
Unidad de Planeación
Minero Energética
UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA - UPME
30
años
Informe de clasificación
de solicitudes de conexión
de la subárea CQR-B4-2025-P4

Unidad de Planeación
Minero Energética

Tabla de contenido

Reporte por proyecto en la subárea CQR 10

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5136_A1: 10

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5136_A2: 18

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5144_A1: 25

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5144_A2: 33

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5150_A1: 41

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5152_A1: 49

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5152_A2: 56

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5158_A1: 63

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5171_A1: 70

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5171_A2: 77

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5174_A1: 84

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5174_A2: 91

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5185_A1: 98

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5185_A2: 106

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5188_A1: 114

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5188_A2: 122

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5200_A1: 130

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5200_A2: 138

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5216_A1: 146

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5216_A2: 153

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5248_A1: 160

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5248_A2: 167

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5249_A1: 174

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5249_A2: 181

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5251_A1: 188

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5251_A2: 195

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5252_A1: 202

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5252_A2: 209
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5253_A1: 216
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5253_A2: 223
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5256_A2: 230
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5257_A1: 237
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5257_A2: 244
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5280_A1: 251
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5280_A2: 262
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5282_A1: 273
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5287_A1: 280
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5287_A2: 291
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5288_A1: 302
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5288_A2: 313
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5293_A1: 324
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5293_A2: 332
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5294_A1: 340
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5294_A2: 348
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5304_A1: 356
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5309_A1: 363
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5337_A2: 370
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5339_A1: 377
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5339_A2: 385
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5345_A1: 393
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5345_A2: 400
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5346_A1: 407
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5346_A2: 414
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5375_A1: 421
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5383_A1: 432
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5383_A2: 439

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5399_A1: 446
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5399_A2: 457
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5431_A1: 468
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5431_A2: 476
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5480_A1: 484
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5480_A2: 495
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A1: 506
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2: 513
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1: 527
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A2: 542
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5549_A1: 549
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5549_A2: 556
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5551_A1: 563
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5551_A2: 571
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5557_A1: 579
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5562_A1: 591
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5562_A2: 598
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5564_A1: 605
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5564_A2: 612
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5565_A1: 619
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5566_A1: 626
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5566_A2: 633
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5598_A1: 640
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5598_A2: 647
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5659_A1: 654
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2024_5939_A1: 661
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2024_5939_A2: 668
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2024_5992_A1: 675
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2344_A1: 682

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2344_A2: 689
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2347_A1: 696
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2347_A2: 703
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2348_A1: 710
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2348_A2: 717
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2436_A1: 724
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2436_A2: 731
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2438_A1: 738
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2438_A2: 746
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2442_A1: 754
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2442_A2: 761
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2475_A1: 768
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2475_A2: 775
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2527_A1: 782
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2527_A2: 789
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2545_A1: 796
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2545_A2: 811
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2562_A1: 826
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2629_A1: 833
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2629_A2: 840
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2634_A1: 847
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2634_A2: 854
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2643_A1: 861
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2643_A2: 876
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2670_A1: 891
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2670_A2: 898
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2680_A1: 905
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2680_A2: 912
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2681_A1: 919

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2681_A2: 926
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2682_A1: 933
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2682_A2: 940
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2683_A1: 947
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2683_A2: 954
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2693_A1: 961
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2693_A2: 968
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2722_A1: 975
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2722_A2: 982
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2802_A1: 989
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2802_A2: 996
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2816_A1: 1003
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2870_A1: 1010
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2870_A2: 1017
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2892_A1: 1024
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2892_A2: 1031
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2893_A1: 1038
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2893_A2: 1045
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2902_A1: 1052
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2902_A2: 1059
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2905_A2: 1066
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2924_A1: 1073
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2924_A2: 1080
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2936_A1: 1087
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2936_A2: 1099
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2962_A1: 1111
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2962_A2: 1118
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2967_A1: 1125
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2967_A2: 1132

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2979_A1: 1139
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2979_A2: 1146
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2984_A1: 1153
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2984_A2: 1160
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3012_A1: 1167
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3012_A2: 1174
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3018_A1: 1181
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3018_A2: 1188
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3054_A2: 1195
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3101_A1: 1202
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3101_A2: 1209
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3121_A1: 1216
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3121_A2: 1227
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3126_A1: 1238
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3126_A2: 1245
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3131_A1: 1252
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3131_A2: 1267
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3132_A1: 1274
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3132_A2: 1285
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3133_A1: 1296
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3133_A2: 1303
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3238_A1: 1310
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3238_A2: 1318
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3247_A1: 1326
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3247_A2: 1334
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3248_A1: 1342
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3248_A2: 1350
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3251_A1: 1358
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3251_A2: 1365

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3331_A1: 1372
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3353_A1: 1381
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3353_A2: 1388
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3382_A1: 1395
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3382_A2: 1402
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3392_A1: 1409
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3392_A2: 1416
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3433_A2: 1423
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3441_A1: 1430
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3441_A2: 1438
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3453_A1: 1446
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3453_A2: 1454
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3514_A1: 1462
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3514_A2: 1470
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3578_A1: 1478
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3578_A2: 1486
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3667_A1: 1494
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3667_A2: 1502
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3846_A1: 1510
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3846_A2: 1517
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3882_A1: 1524
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4083_A1: 1536
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4083_A2: 1547
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4175_A1: 1558
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4175_A2: 1565
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4296_A1: 1572
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4296_A2: 1580
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4751_A1: 1588
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4760_A1: 1595

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4765_A1: 1602
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4765_A2: 1613
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4789_A1: 1624
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4789_A2: 1631
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4809_A1: 1638
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4809_A2: 1646
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4819_A1: 1654
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4819_A2: 1665
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4821_A1: 1676
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4821_A2: 1683
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4824_A1: 1690
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4824_A2: 1697
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4826_A1: 1704
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4826_A2: 1712
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4827_A1: 1720
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4827_A2: 1728
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4842_A1: 1736
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4910_A1: 1744
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4910_A2: 1751
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4926_A1: 1758
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4947_A1: 1765
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4960_A2: 1772
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4974_A1: 1780
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4974_A2: 1790
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4978_A1: 1800
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4978_A2: 1810
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5009_A1: 1820
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5009_A2: 1827
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5011_A1: 1834

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5011_A2: 1841
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5060_A1: 1848
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5060_A2: 1855
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5076_A1: 1862
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5076_A2: 1869
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5077_A1: 1884
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5077_A2: 1891
Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5087_A2: 1906

Reporte por proyecto en la subárea CQR

Esta sección tiene como objetivo realizar el análisis de las variables y el estado de cada una de las alternativas de conexión presentadas en la subárea CQR. A continuación, se realizará un análisis de manera individual del estado de la alternativa de conexión frente a capacidad por barra, capacidad excedente de cortocircuito y capacidad por zona. Además, teniendo en cuenta las solicitudes de conexión y las respectivas alternativas priorizadas como resultado de la ejecución del MACC, se realizará un análisis del estado de la alternativa de conexión frente todo el conjunto de proyectos y los resultados de la optimización.

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5136_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5136_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5136_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Lerida_34.5

FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-12-21 20:14:00
Beneficios por año (COP)	849360062512.266

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

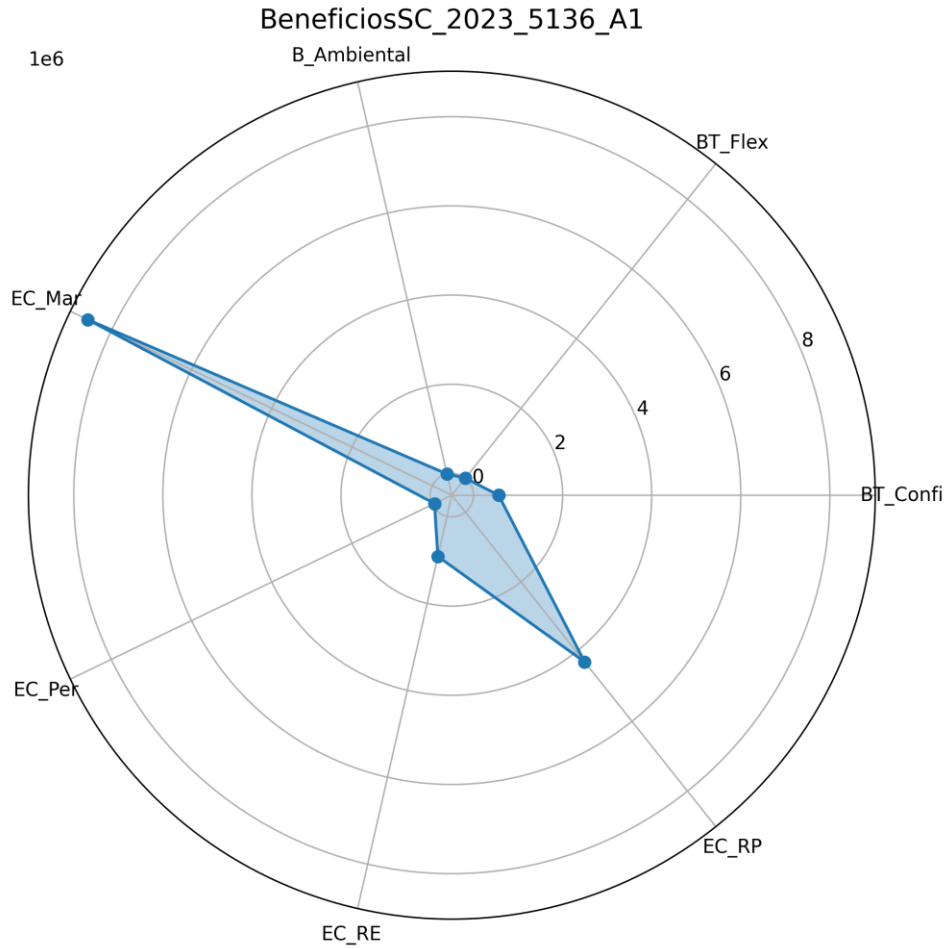


Figura 4-1. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5136_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0
B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-55653.279	1.0
EC_RE	920948.846	1.0

EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789536809.939	1.0	146416414418.393
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5136_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2026	0

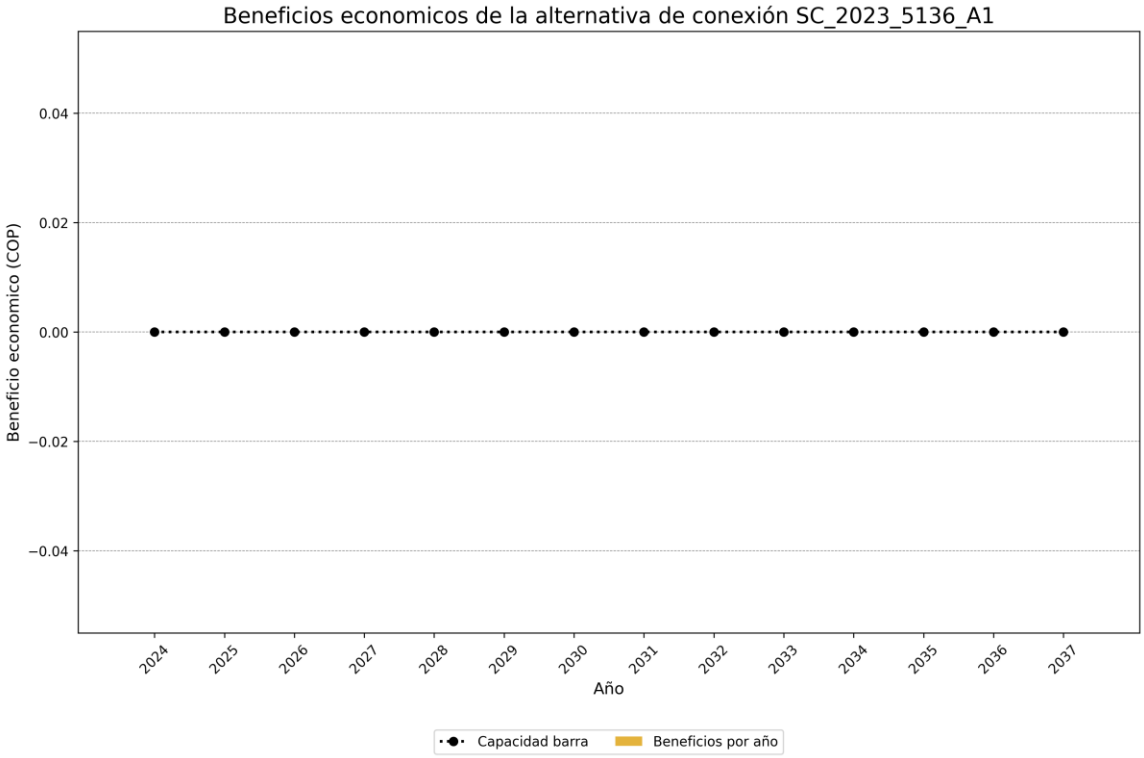


Figura 4-2. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5136_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5136_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5136_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5136_A1 y la capacidad de barra en la subestación Lerida_34.5:

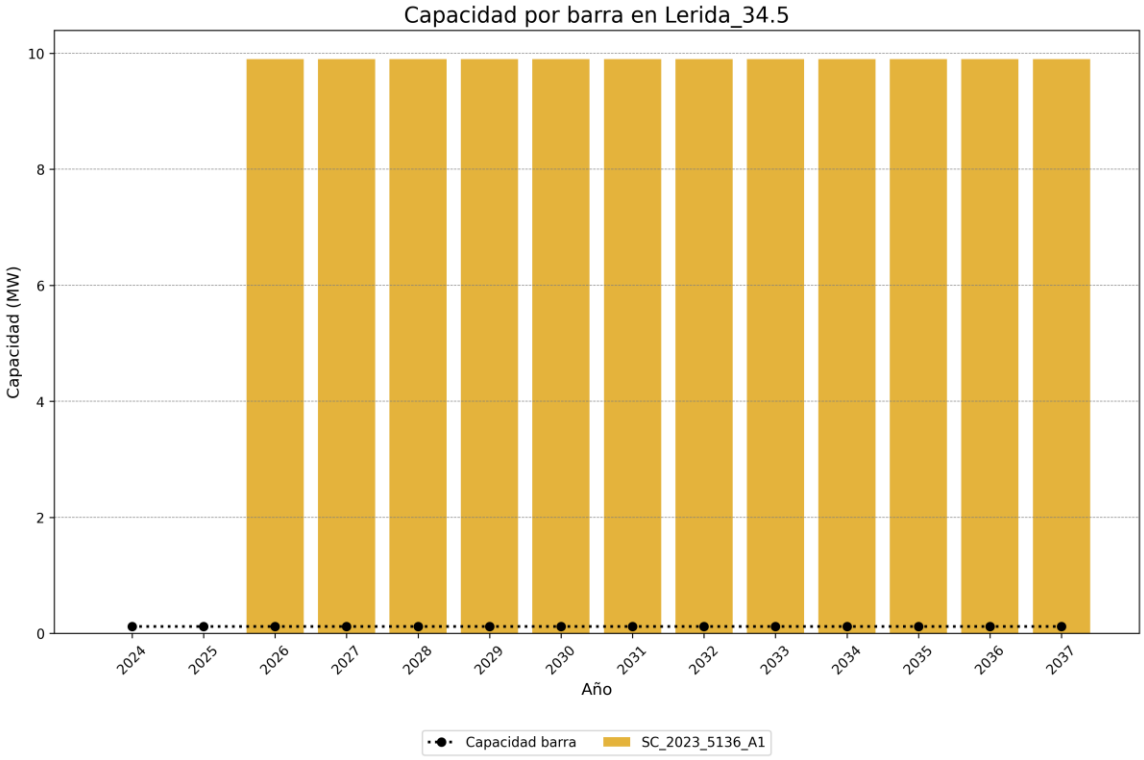


Figura 4-3. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5136_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5136_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5136_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.013	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.011	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.015	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.015	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.010	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.071	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.014	SATISFACE	2026
Enea 115	0.041	SATISFACE	2026
Enea 220	0.034	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.034	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.040	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.025	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.019	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.023	SATISFACE	2026
Irra 115	0.010	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.044	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.019	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.035	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.056	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.192	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.031	NO SATISFACE	0
Nva Cajamarca 115	0.006	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.011	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.036	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.069	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.040	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.002	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.013	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.004	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.009	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.011	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.208	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.068	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.117	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.003	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.006	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.025	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.010	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5136_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5136_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

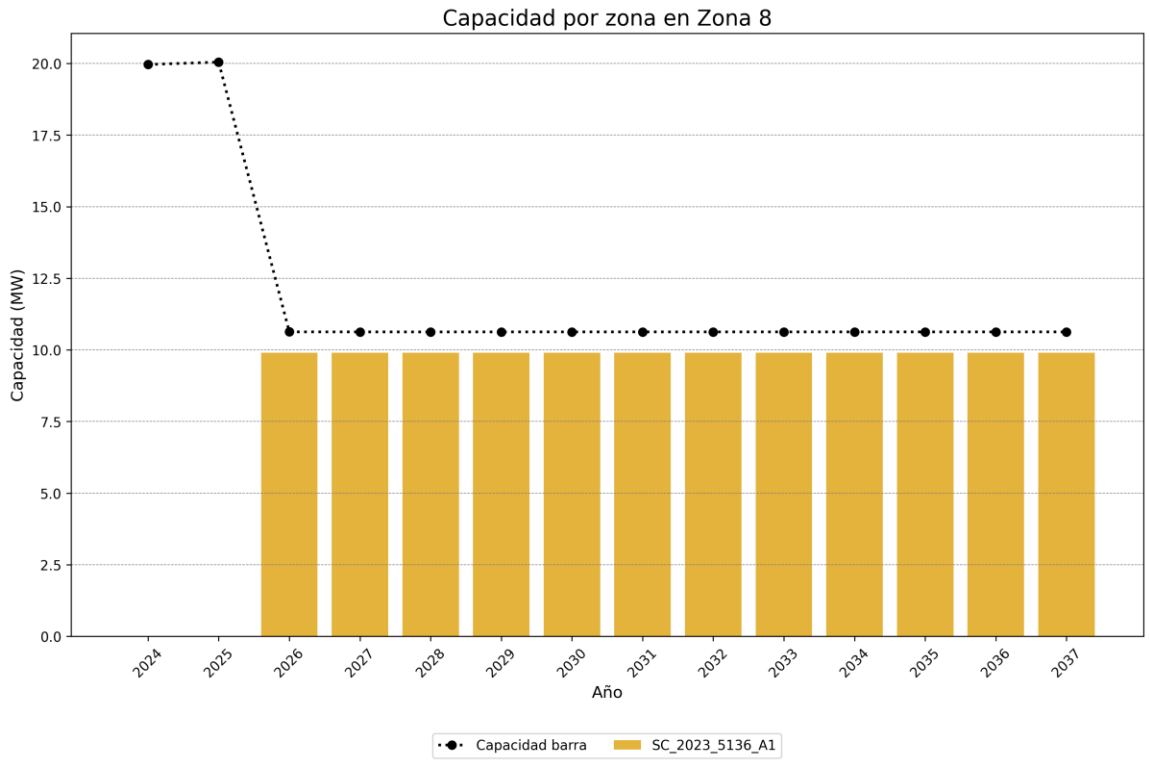


Figura 4-4. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5136_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5136_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5136_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5136_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5136_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Lerida_13.2
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-12-21 20:14:00
Beneficios por año (COP)	849360627481.4022

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

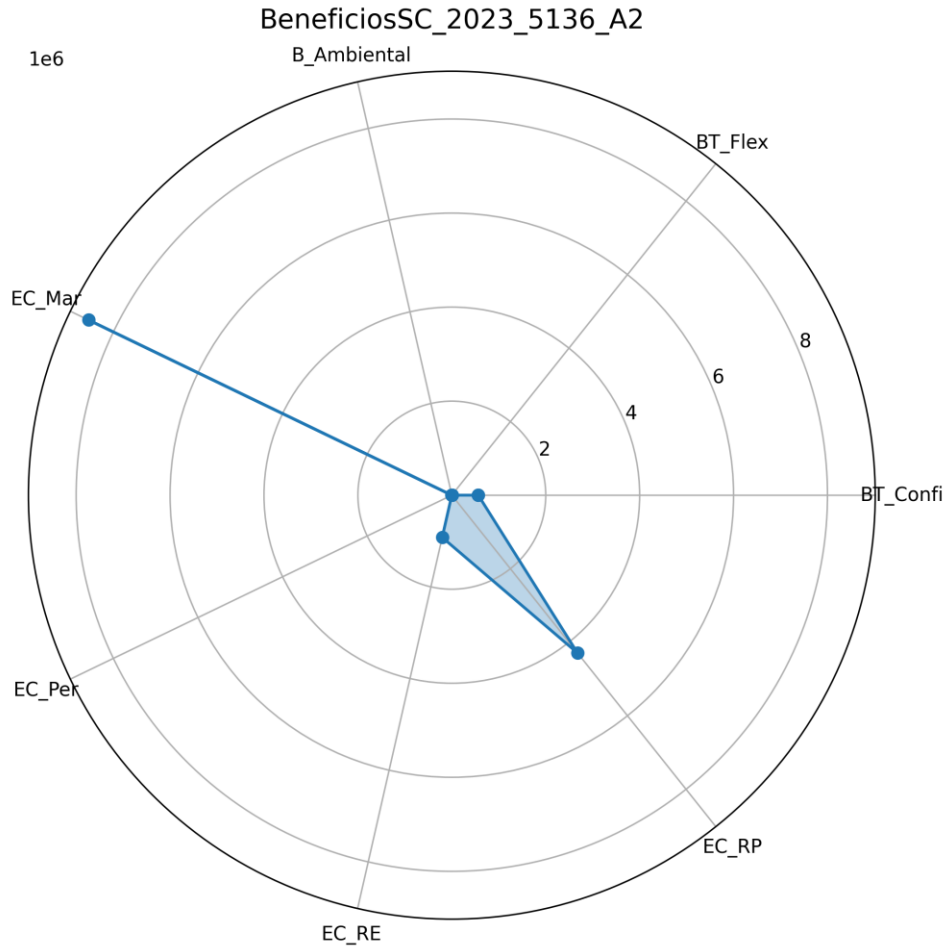


Figura 4-5. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5136_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	1414.310	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789593877.528	1.0	146416979387.529
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5136_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2026	0	2026	0

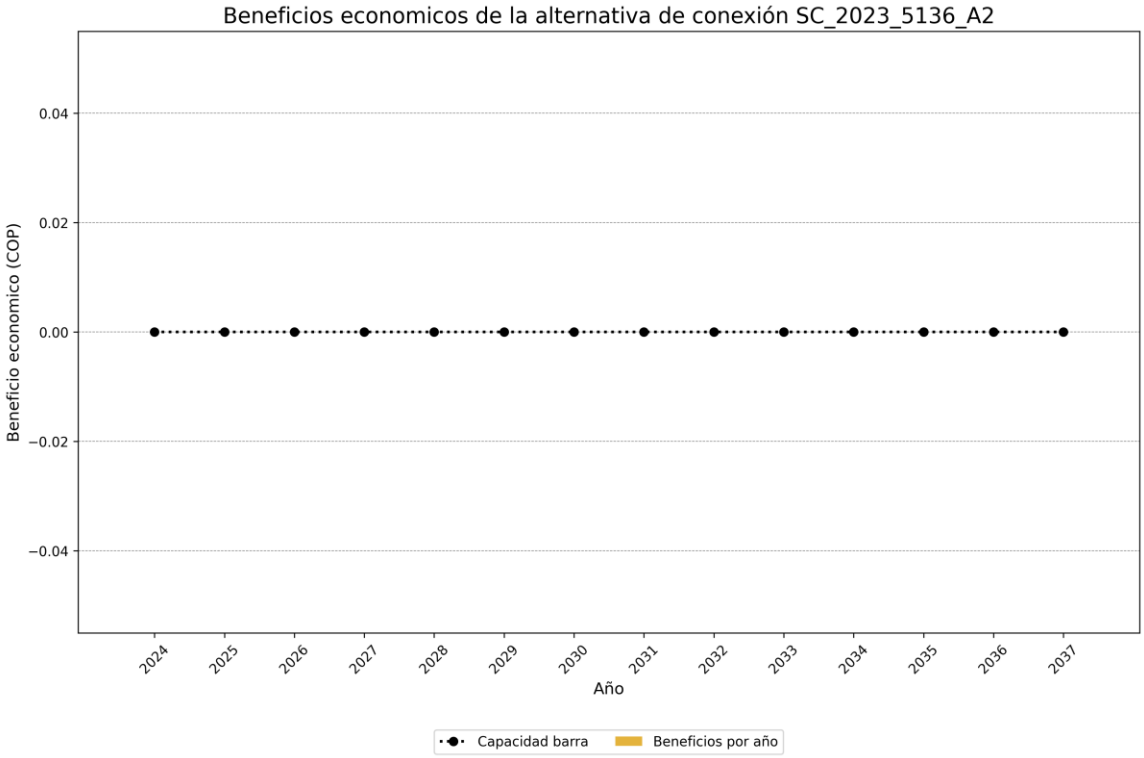


Figura 4-6. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5136_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5136_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5136_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5136_A2 y la capacidad de barra en la subestación Lerida_13.2:

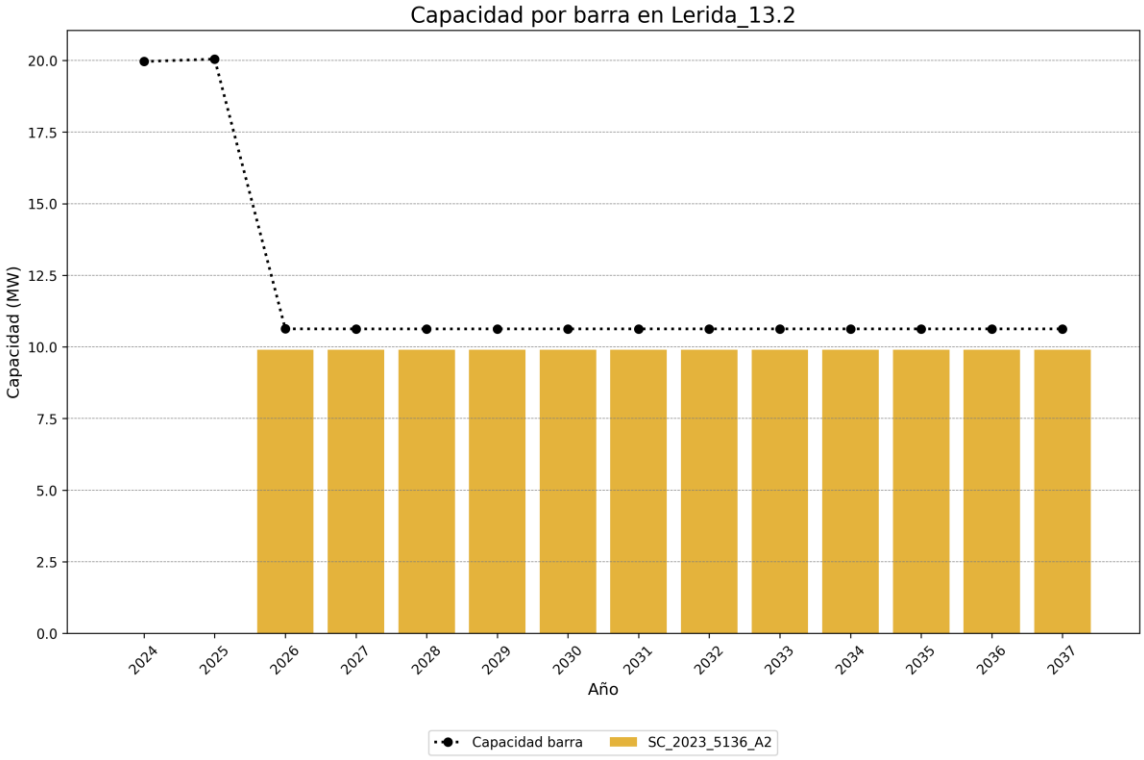


Figura 4-7. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5136_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5136_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5136_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.013	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.011	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.015	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.015	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.010	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.071	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.014	SATISFACE	2026
Enea 115	0.041	SATISFACE	2026
Enea 220	0.034	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.034	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.040	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.025	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.019	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.023	SATISFACE	2026
Irra 115	0.010	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.044	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.019	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.035	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.056	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.192	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.031	NO SATISFACE	0
Nva Cajamarca 115	0.006	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.011	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.036	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.069	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.040	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.002	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.013	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.004	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.009	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.011	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.208	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.068	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.117	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.003	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.006	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.025	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.010	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5136_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5136_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

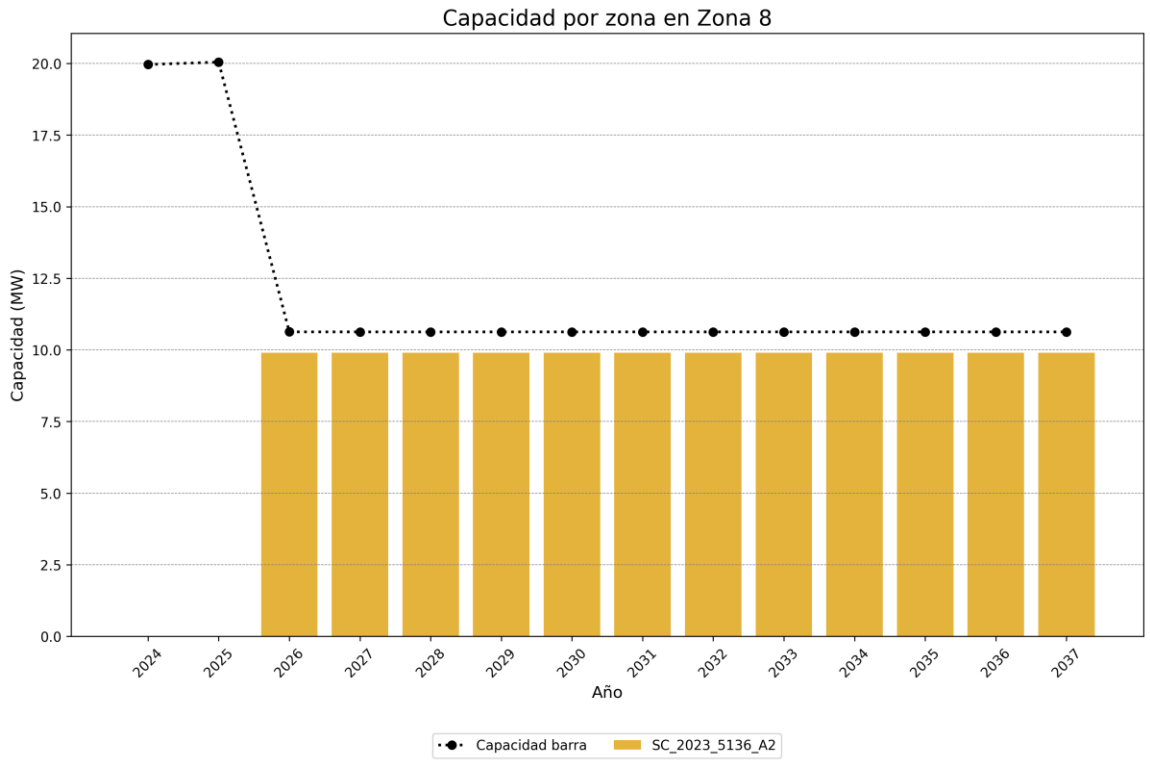


Figura 4-8. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5136_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5136_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5144_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5144_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5144_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-03 00:45:00
Beneficios por año (COP)	8579116816505.65

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

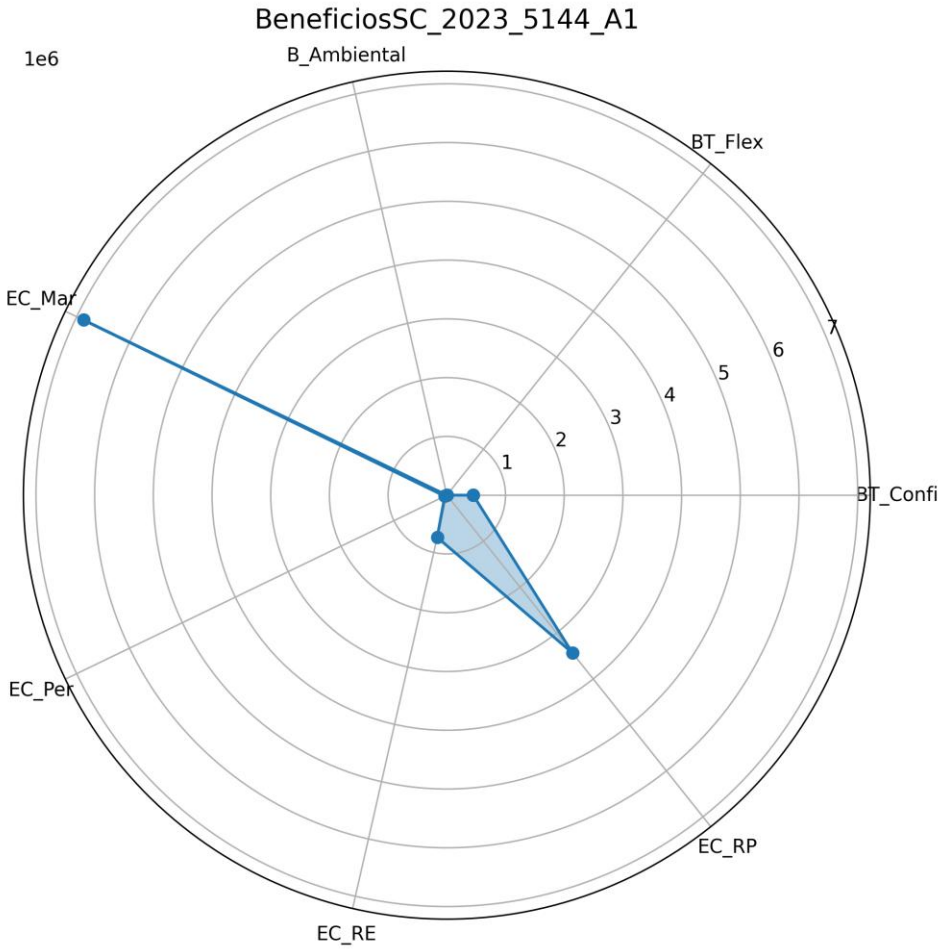


Figura 4-9. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5144_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	39119.693	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1479004276997.354
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1479646289526.459
EC_Per	14789631582.911	1.0	1478963158291.089
EC_RE	14790329267.092	1.0	1479032926709.209
EC_RP	14796462895.265	0.5	739823144763.229

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5144_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

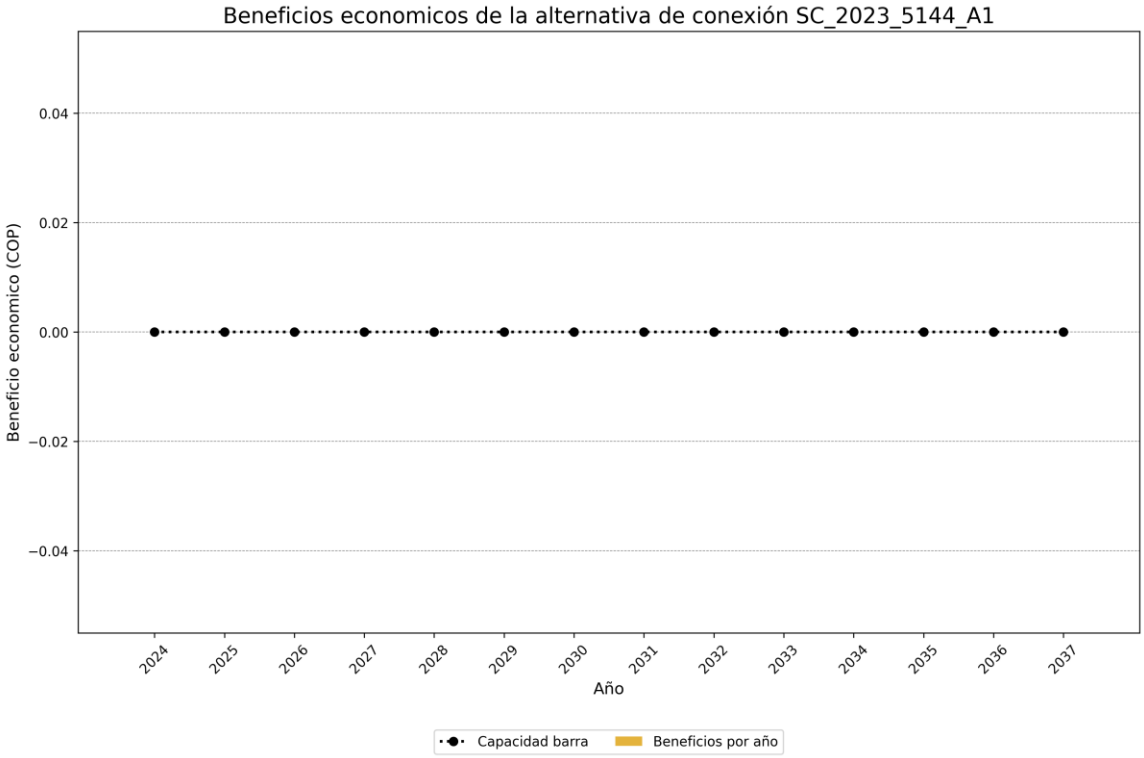


Figura 4-10. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5144_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5144_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5144_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5144_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

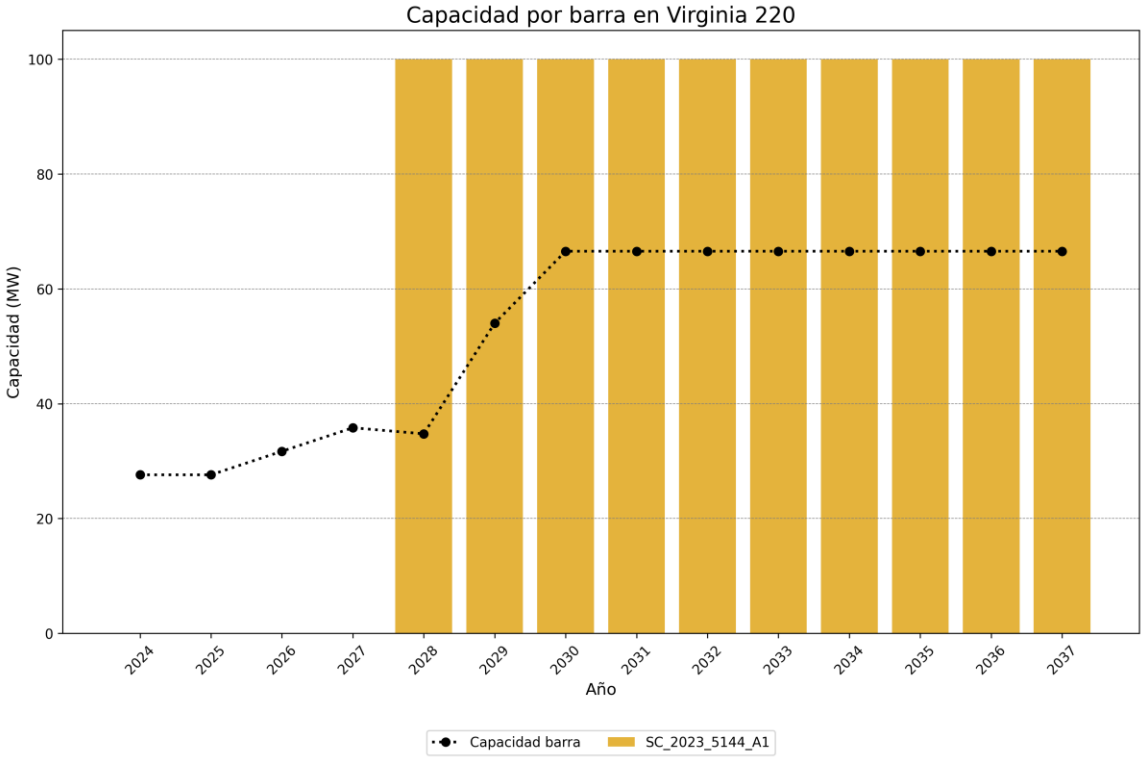


Figura 4-11. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5144_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5144_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5144_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.094	SATISFACE	2028

Antioquia 500	0.065	SATISFACE	2028
Armenia 115	0.175	SATISFACE	2028
Armenia 220	0.171	SATISFACE	2028
Bacata 500	0.050	SATISFACE	2028
Cartago 115	0.314	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.559	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.025	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.127	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.048	SATISFACE	2028
El Sol 115	0.055	SATISFACE	2028
Enea 115	0.186	SATISFACE	2028
Enea 220	0.202	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.541	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.362	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.065	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.306	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.268	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.152	SATISFACE	2028
Irra 115	0.092	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.096	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.237	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.161	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.040	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.101	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.125	SATISFACE	2028
Nva Cajamarca 115	0.064	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 500	0.060	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.166	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.126	SATISFACE	2028
Porce III 500	0.052	SATISFACE	2028
Primavera 500	0.059	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.064	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.090	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.159	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.041	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.098	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.129	SATISFACE	2028
San Carlos 500	0.078	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.090	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.123	SATISFACE	2028

San Lorenzo 110	0.066	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.046	SATISFACE	2028
San Marcos 220	0.235	SATISFACE	2028
San Marcos 500	0.092	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.050	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.150	SATISFACE	2028
Virginia 220	1.493	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.265	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.093	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5144_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5144_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

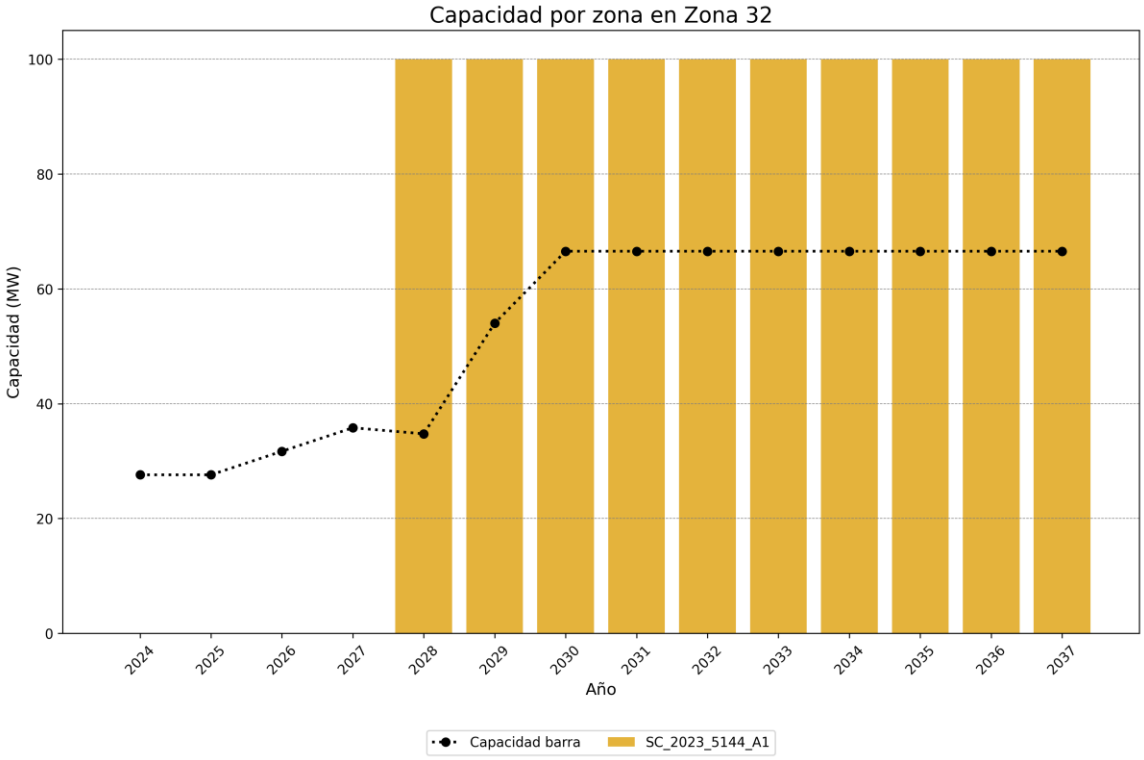


Figura 4-12. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5144_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5144_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5144_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5144_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5144_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 500
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-03 00:45:00
Beneficios por año (COP)	8579115927052.02

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

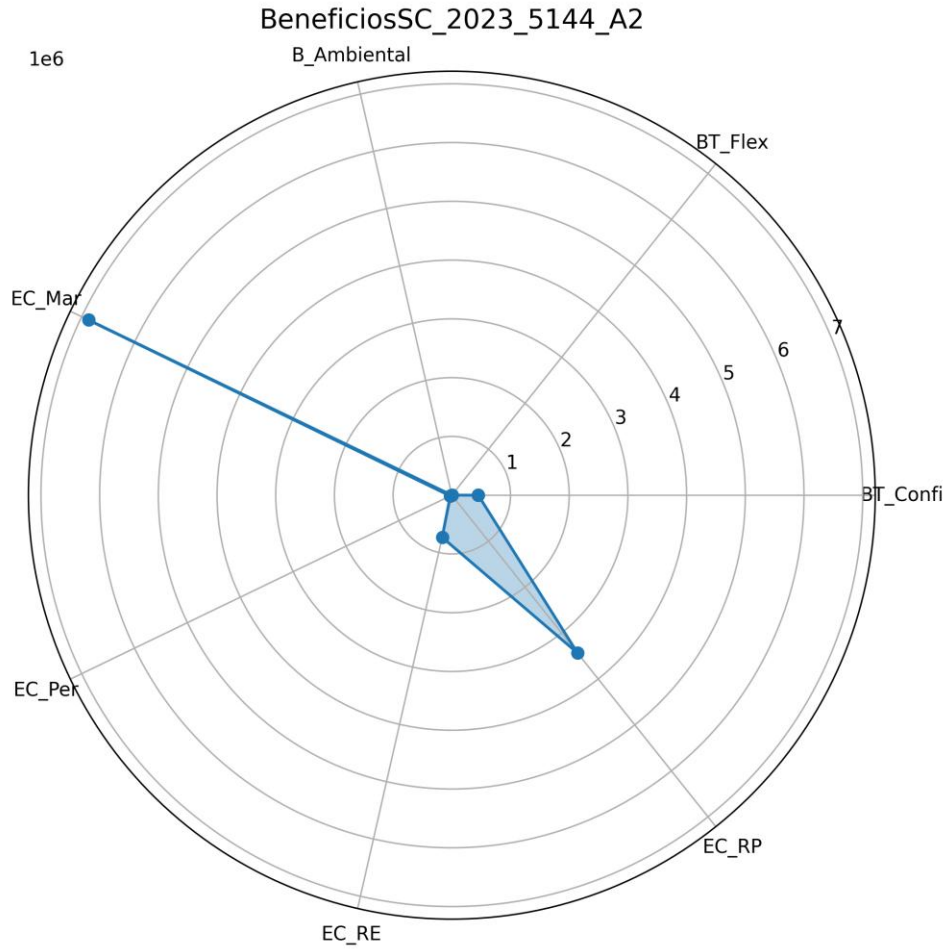


Figura 4-13. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5144_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	30225.157	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1479004276997.354
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1479646289526.459
EC_Per	14789622688.375	1.0	1478962268837.458
EC_RE	14790329267.092	1.0	1479032926709.209
EC_RP	14796462895.265	0.5	739823144763.229

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5144_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

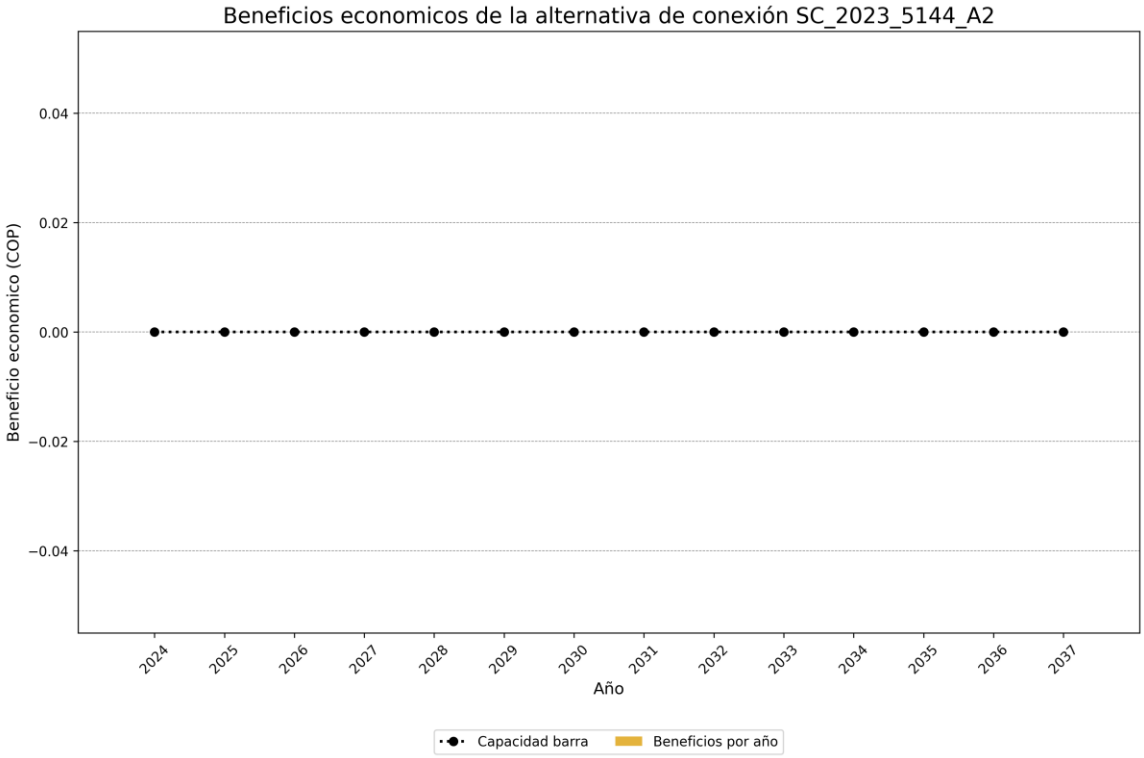


Figura 4-14. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5144_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5144_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5144_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5144_A2 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 500:

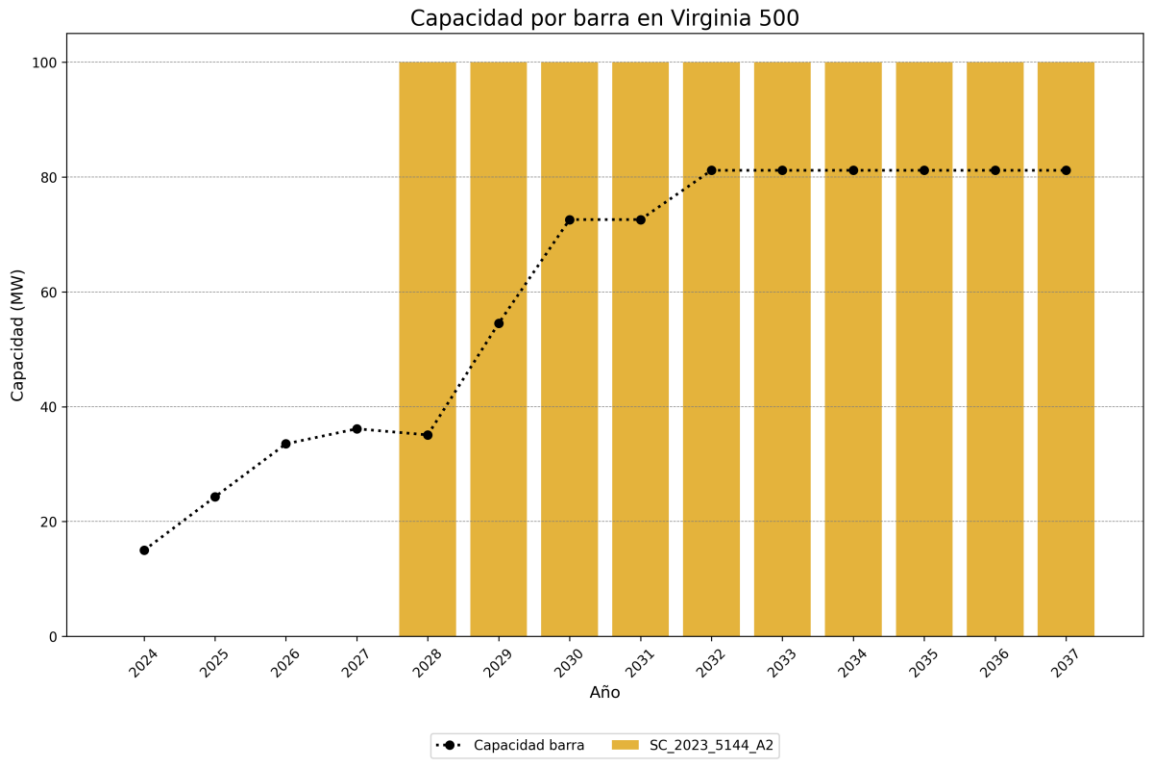


Figura 4-15. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5144_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5144_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5144_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.099	SATISFACE	2028

Antioquia 500	0.083	SATISFACE	2028
Armenia 115	0.076	SATISFACE	2028
Armenia 220	0.073	SATISFACE	2028
Bacata 500	0.062	SATISFACE	2028
Cartago 115	0.122	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.128	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.012	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.057	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.036	SATISFACE	2028
El Sol 115	0.063	SATISFACE	2028
Enea 115	0.088	SATISFACE	2028
Enea 220	0.094	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.167	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.162	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.084	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.133	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.105	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.071	SATISFACE	2028
Irra 115	0.044	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.073	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.105	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.077	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.022	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.093	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.056	SATISFACE	2028
Nva Cajamarca 115	0.033	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 500	0.075	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.074	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.061	SATISFACE	2028
Porce III 500	0.065	SATISFACE	2028
Primavera 500	0.072	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.050	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.077	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.072	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.019	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.047	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.065	SATISFACE	2028
San Carlos 500	0.094	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.056	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.075	SATISFACE	2028

San Lorenzo 110	0.052	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.034	SATISFACE	2028
San Marcos 220	0.185	SATISFACE	2028
San Marcos 500	0.099	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.031	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.050	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.189	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.195	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.043	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5144_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5144_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 17:

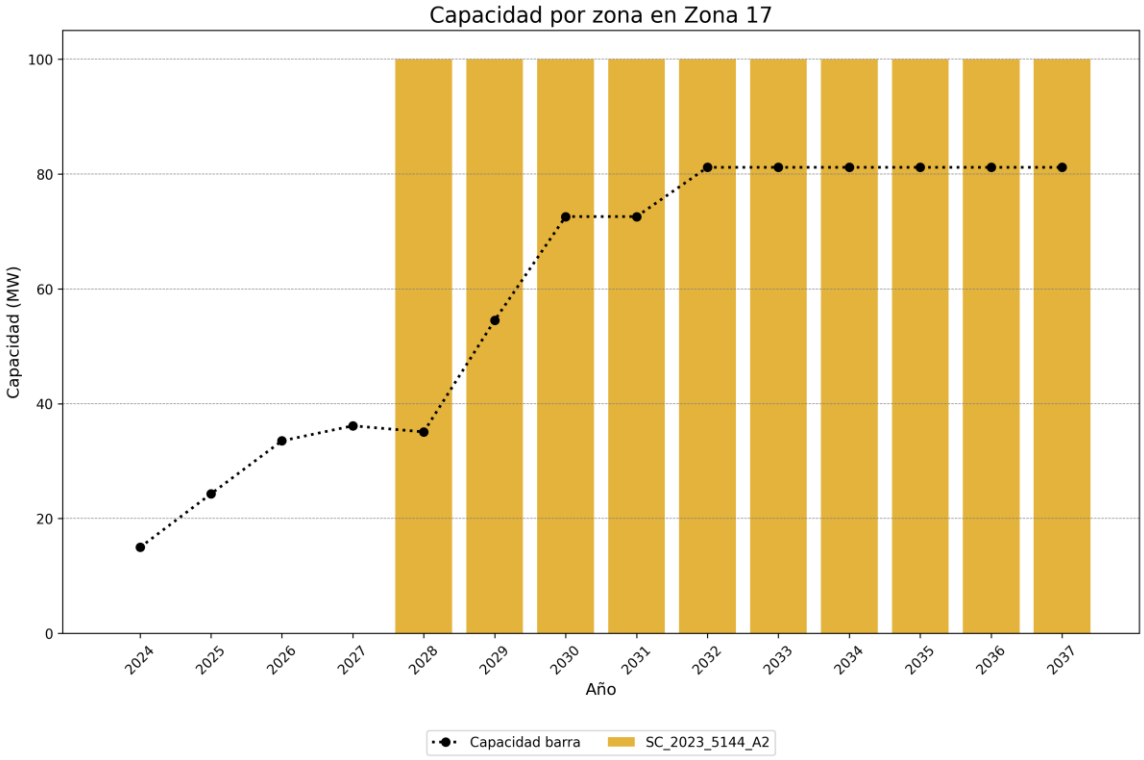


Figura 4-16. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5144_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5144_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5150_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5150_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5150_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-30 11:43:00
Beneficios por año (COP)	8579144667187.927

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

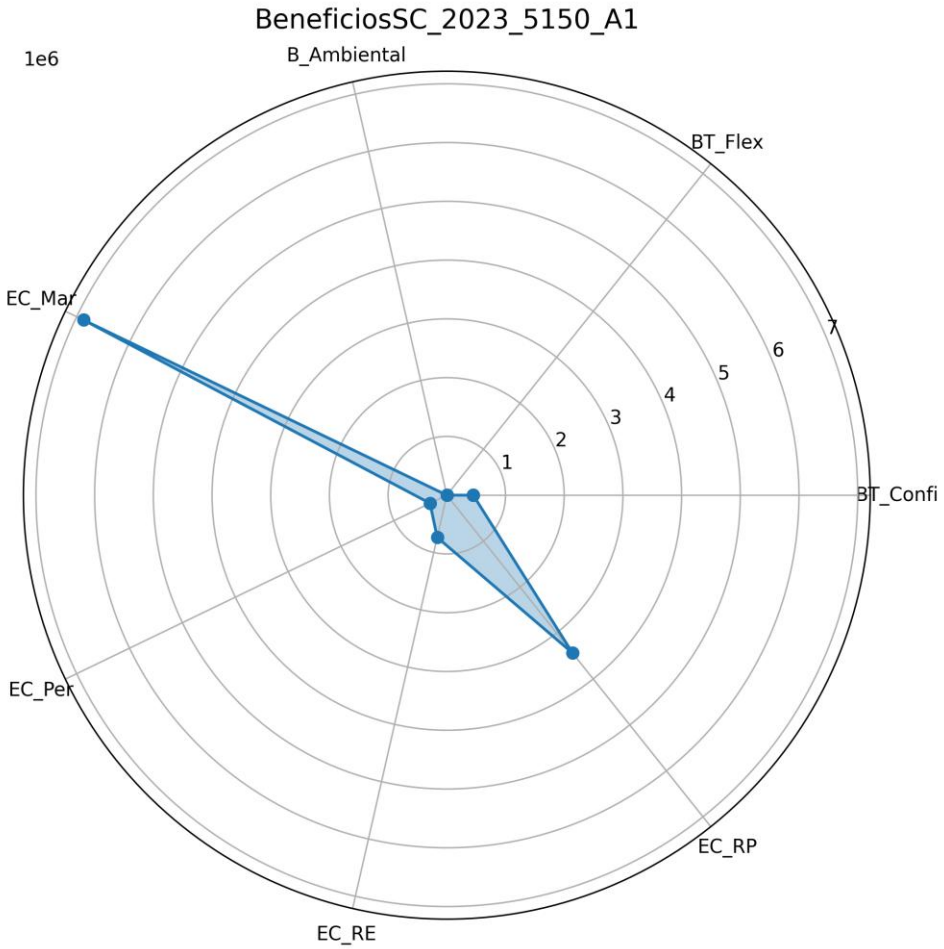


Figura 4-17. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5150_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450307.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	317625.516	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042770.974	1.0	1479004277097.354
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1479646289526.459
EC_Per	14789910088.734	1.0	1478991008873.365
EC_RE	14790329267.092	1.0	1479032926709.209
EC_RP	14796462895.265	0.5	739823144763.229

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5150_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

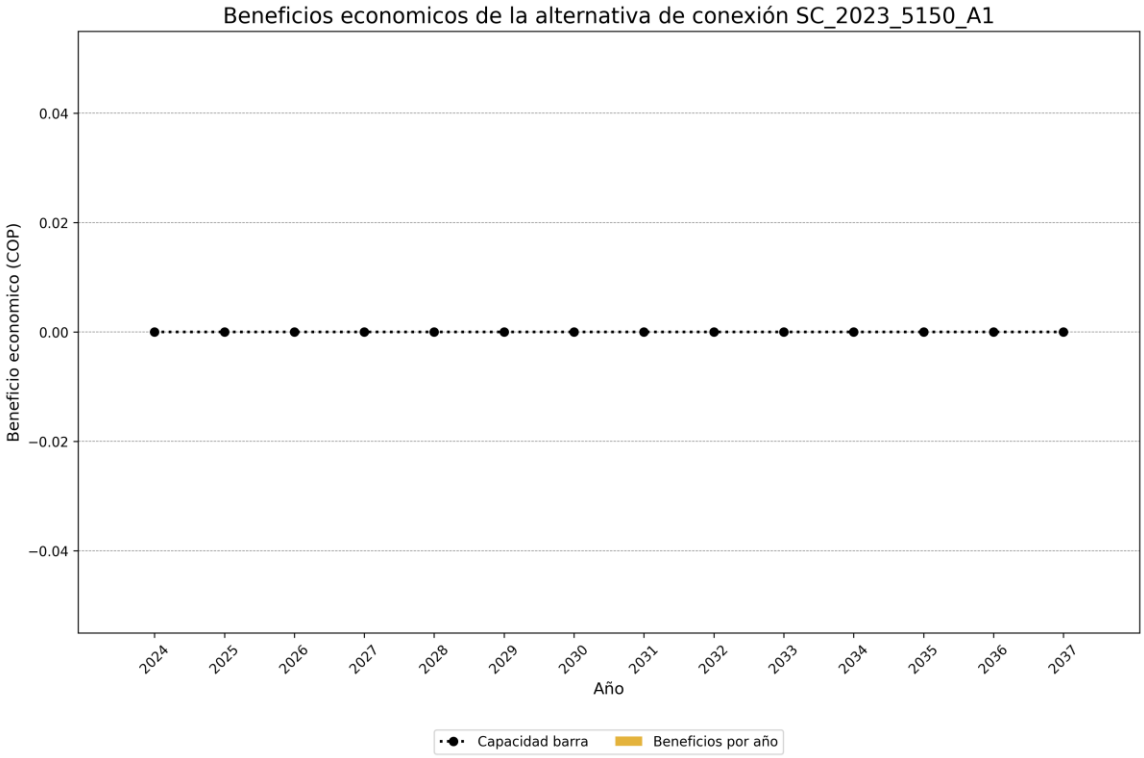


Figura 4-18. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5150_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5150_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5150_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5150_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

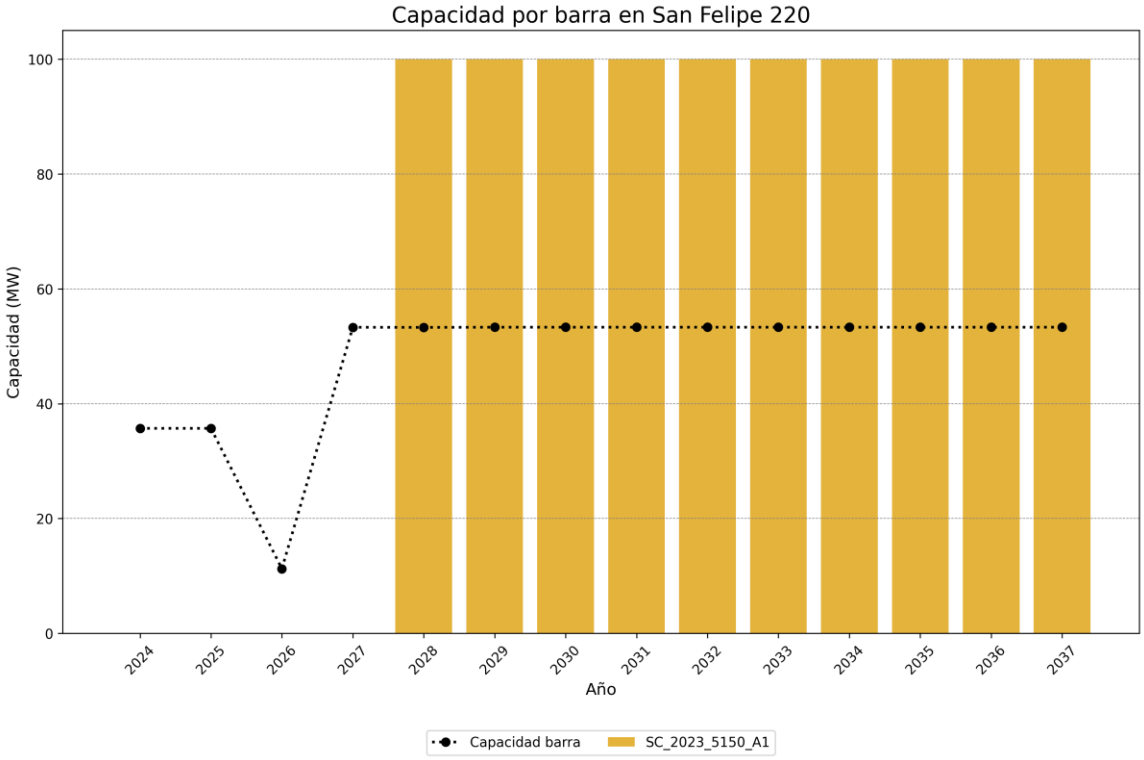


Figura 4-19. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5150_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5150_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5150_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.051	SATISFACE	2028

Antioquia 500	0.058	SATISFACE	2028
Armenia 115	0.107	SATISFACE	2028
Armenia 220	0.093	SATISFACE	2028
Bacata 500	0.078	SATISFACE	2028
Cartago 115	0.127	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.125	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.012	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.080	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.147	SATISFACE	2028
El Sol 115	0.101	SATISFACE	2028
Enea 115	0.241	SATISFACE	2028
Enea 220	0.385	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.277	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.272	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.050	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.192	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.151	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.138	SATISFACE	2028
Irra 115	0.070	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.426	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.147	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.175	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.089	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.359	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.081	SATISFACE	2028
Nva Cajamarca 115	0.054	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 500	0.086	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.088	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.152	SATISFACE	2028
Porce III 500	0.051	SATISFACE	2028
Primavera 500	0.069	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.195	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.267	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.103	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.031	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.072	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.094	SATISFACE	2028
San Carlos 500	0.077	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.485	SATISFACE	2028
San Felipe 220	2.791	SATISFACE	2028

San Lorenzo 110	0.066	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.044	SATISFACE	2028
San Marcos 220	0.128	SATISFACE	2028
San Marcos 500	0.050	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.163	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.050	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.192	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.078	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.071	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5150_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5150_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

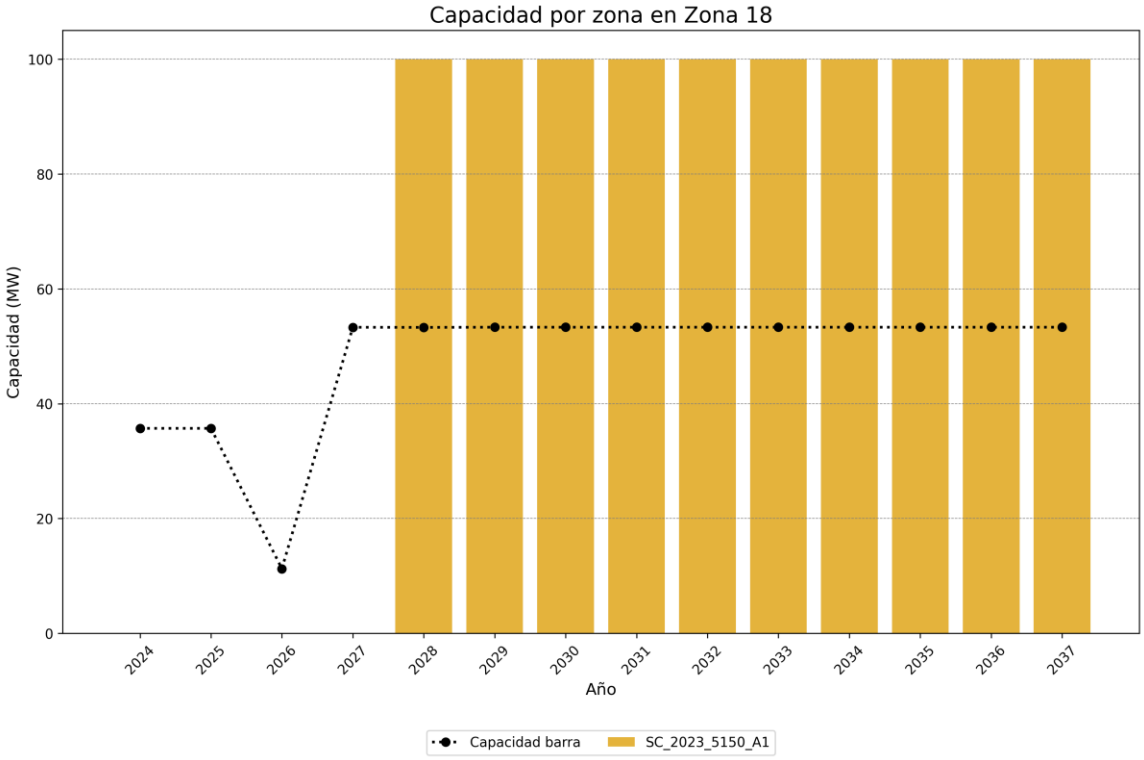


Figura 4-20. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5150_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5150_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5152_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5152_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5152_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Pavas 33
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-14 05:46:00
Beneficios por año (COP)	849377098018.9106

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

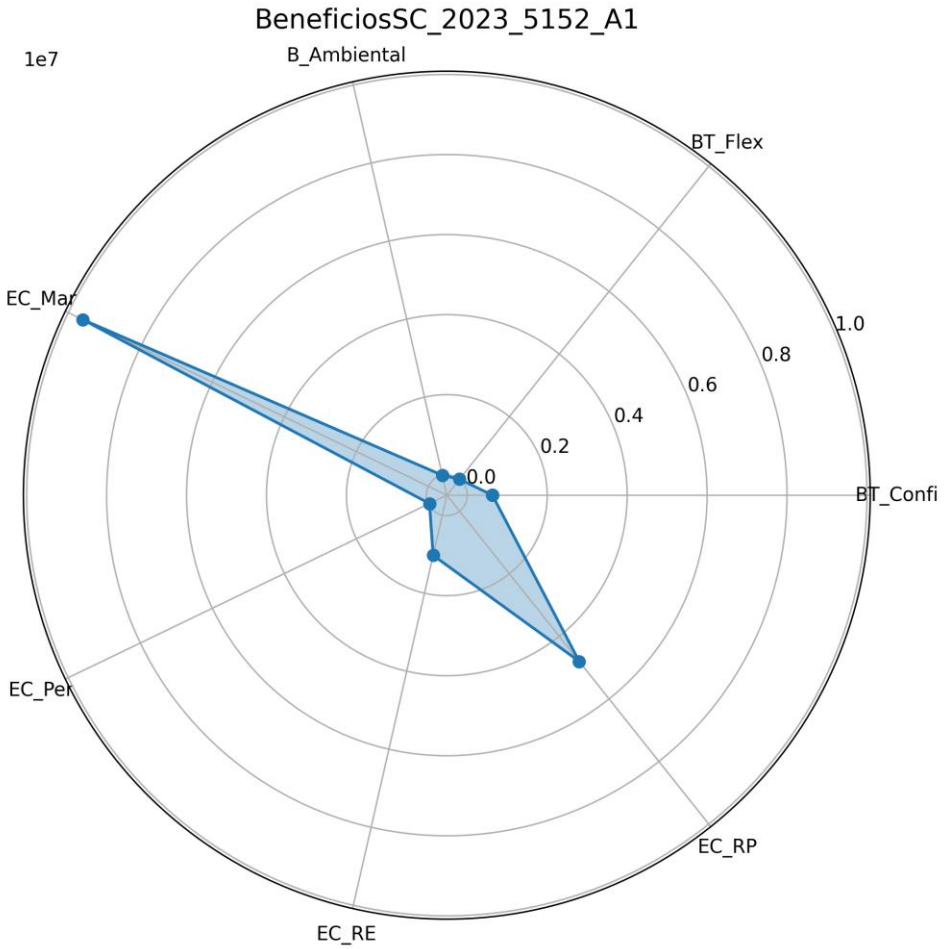


Figura 4-21. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5152_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	-29973.873	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789562489.344	1.0	146416668644.509
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5152_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2025	0	2025	0

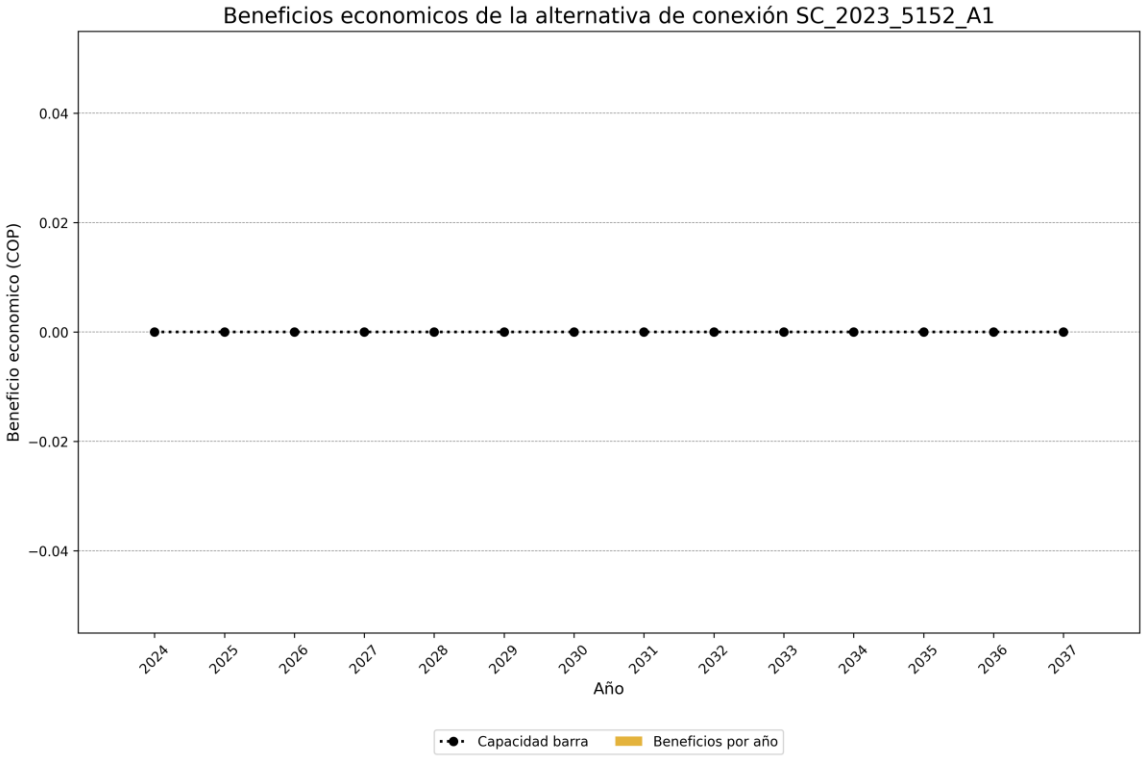


Figura 4-22. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5152_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5152_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5152_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5152_A1 y la capacidad de barra en la subestación Pavas 33:

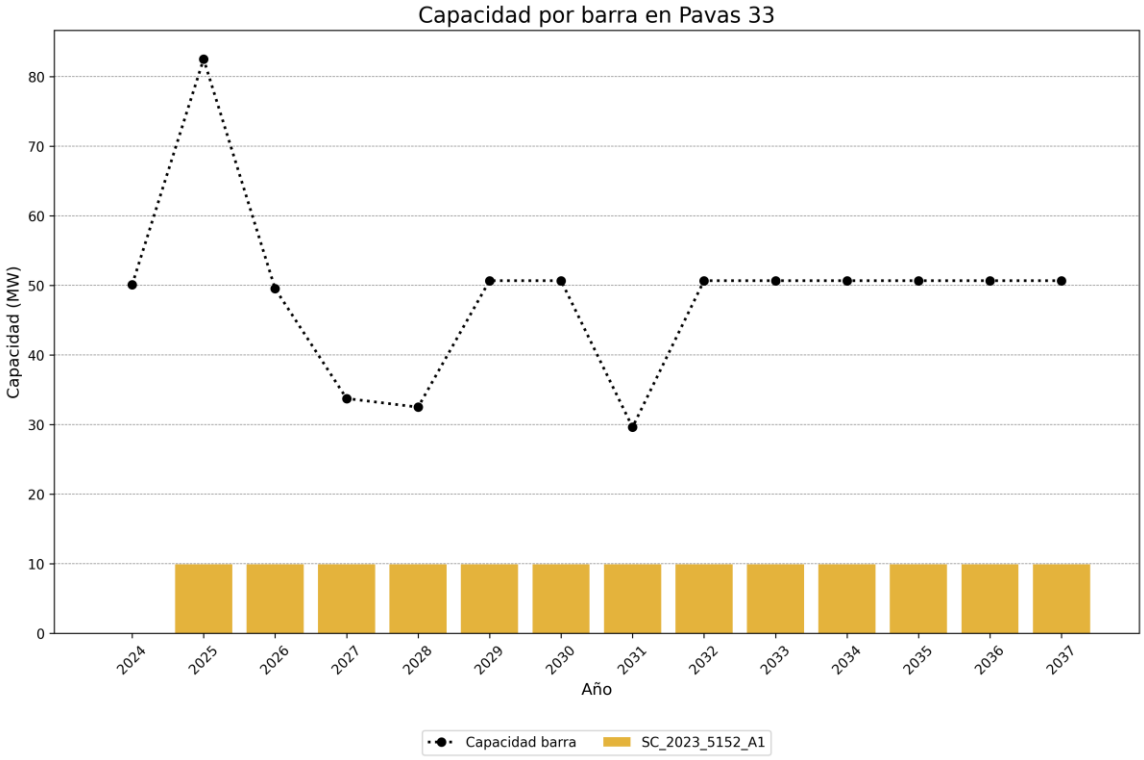


Figura 4-23. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5152_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5152_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5152_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.007	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.005	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.013	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.033	SATISFACE	2025
Enea 115	0.002	SATISFACE	2025
Enea 220	0.005	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.015	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.012	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.028	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.009	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.002	SATISFACE	2025
Irra 115	0.001	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.001	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.032	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.003	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.006	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.047	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.002	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.001	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.001	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.007	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.002	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.001	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.002	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.008	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.001	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.013	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.003	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.001	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5152_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5152_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 5:

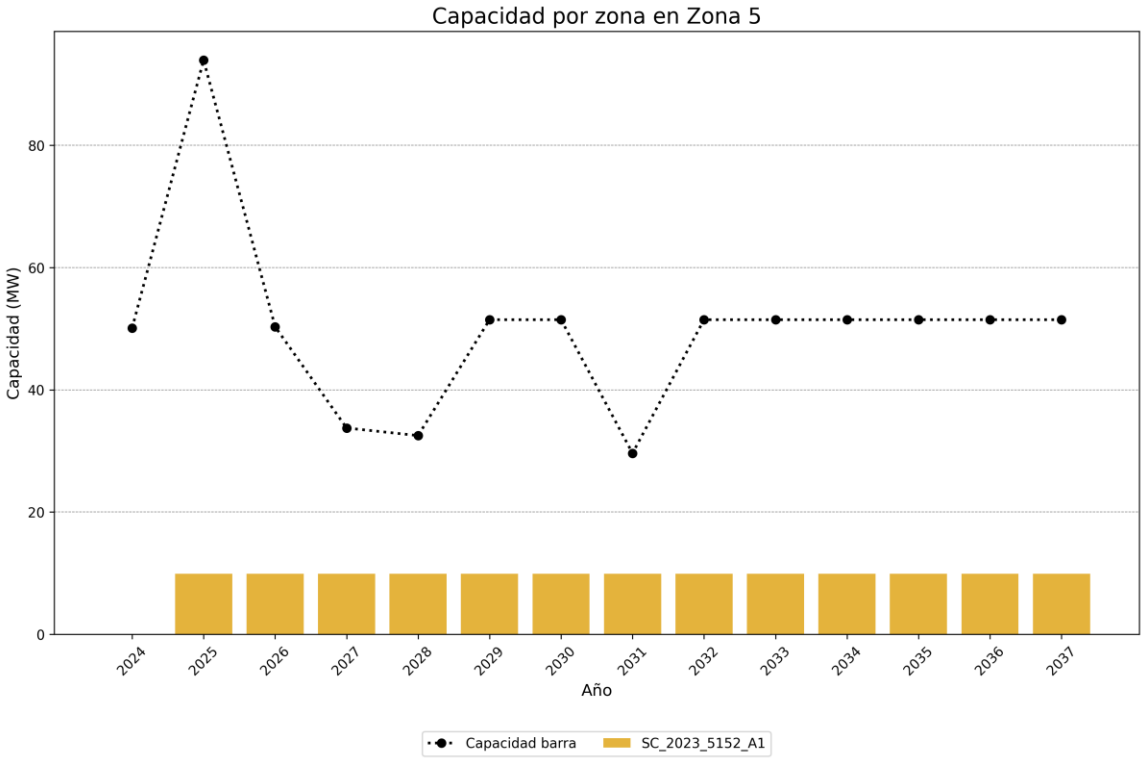


Figura 4-24. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5152_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5152_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5152_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5152_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5152_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Pavas 13.8
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-14 05:46:00
Beneficios por año (COP)	849378551530.1162

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

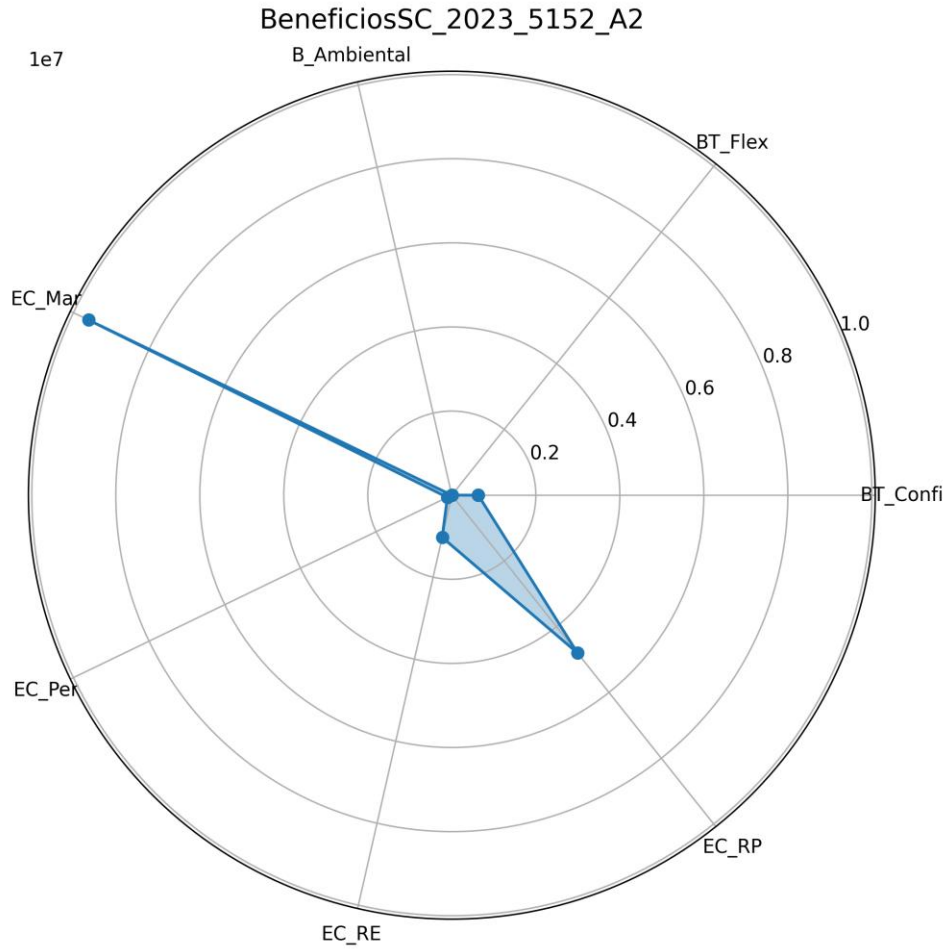


Figura 4-25. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5152_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	116845.440	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789709308.658	1.0	146418122155.715
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5152_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2025	0	2025	0

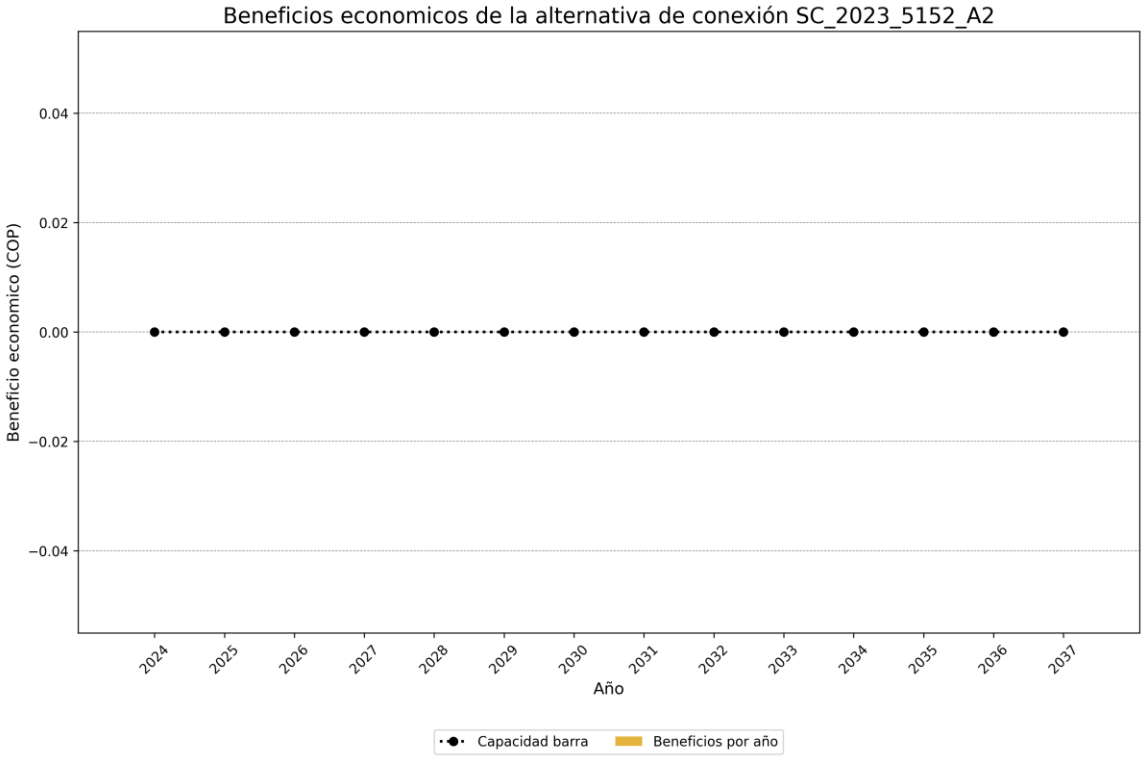


Figura 4-26. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5152_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5152_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5152_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5152_A2 y la capacidad de barra en la subestación Pavas 13.8:

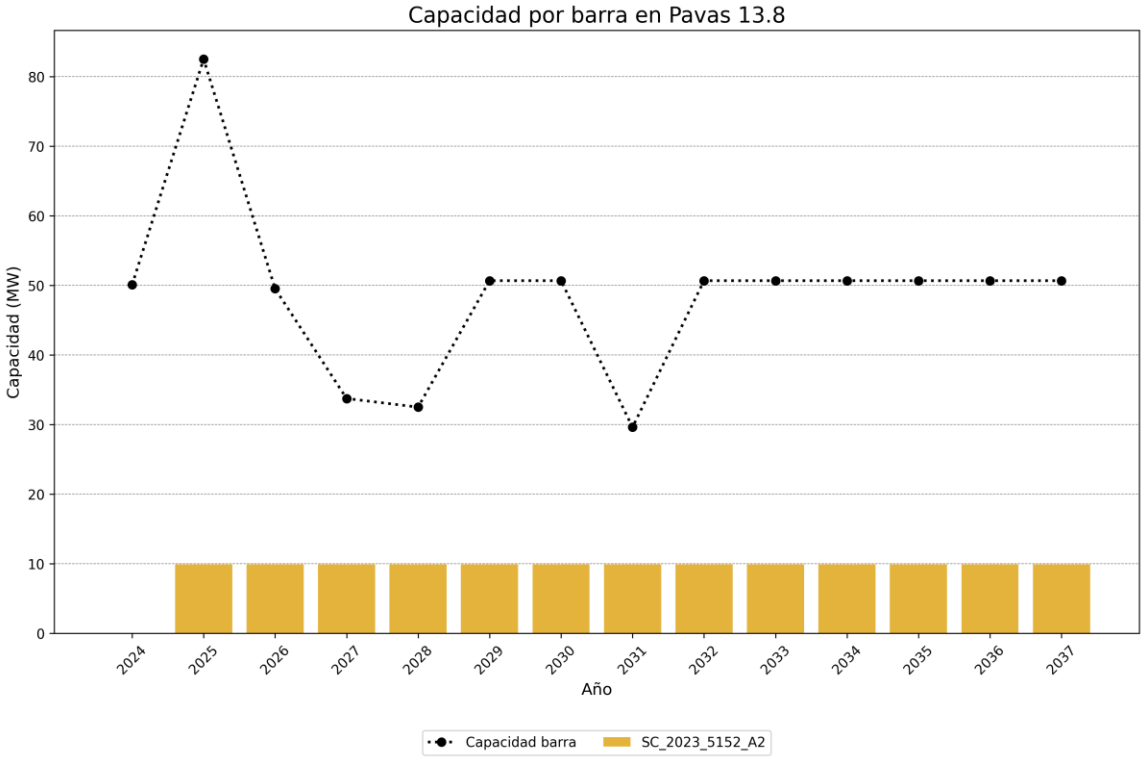


Figura 4-27. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5152_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5152_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5152_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.006	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.004	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.011	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.028	SATISFACE	2025
Enea 115	0.002	SATISFACE	2025
Enea 220	0.004	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.012	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.010	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.024	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.008	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.002	SATISFACE	2025
Irra 115	0.001	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.001	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.027	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.003	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.005	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.040	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.002	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.001	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.001	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.006	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.002	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.001	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.002	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.006	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.001	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.011	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.002	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.001	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5152_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5152_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 5:

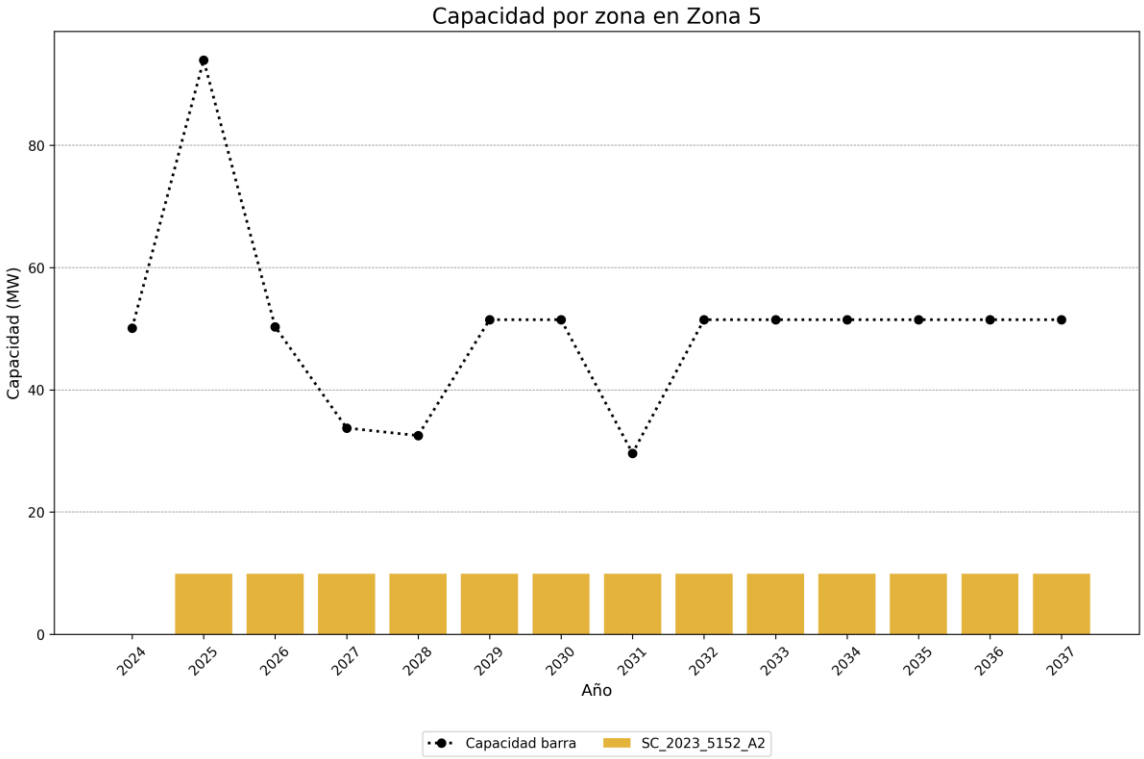


Figura 4-28. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5152_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5152_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5158_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5158_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5158_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2028-11-30
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-11 15:56:00
Beneficios por año (COP)	8579112905236.339

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

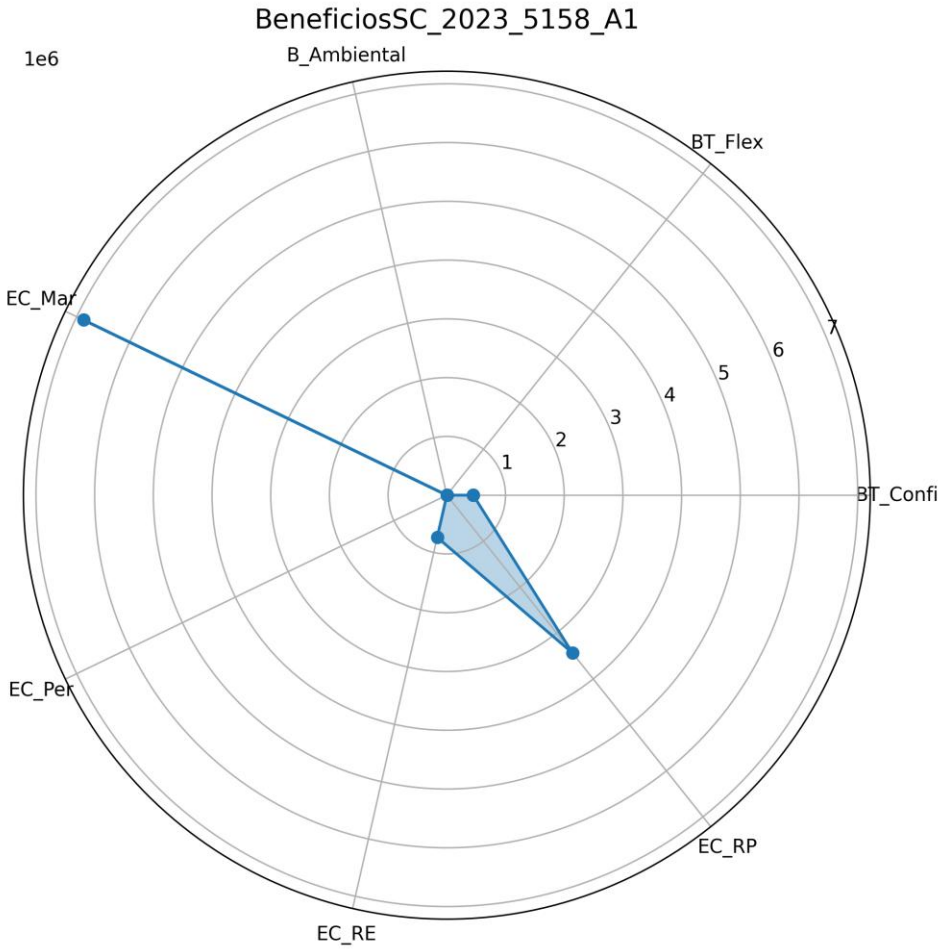


Figura 4-29. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5158_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450313.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042776.974	1.0	1479004277697.354
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1479646289526.459
EC_Per	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
EC_RE	14790329267.092	1.0	1479032926709.209
EC_RP	14796462895.265	0.5	739823144763.229

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5158_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

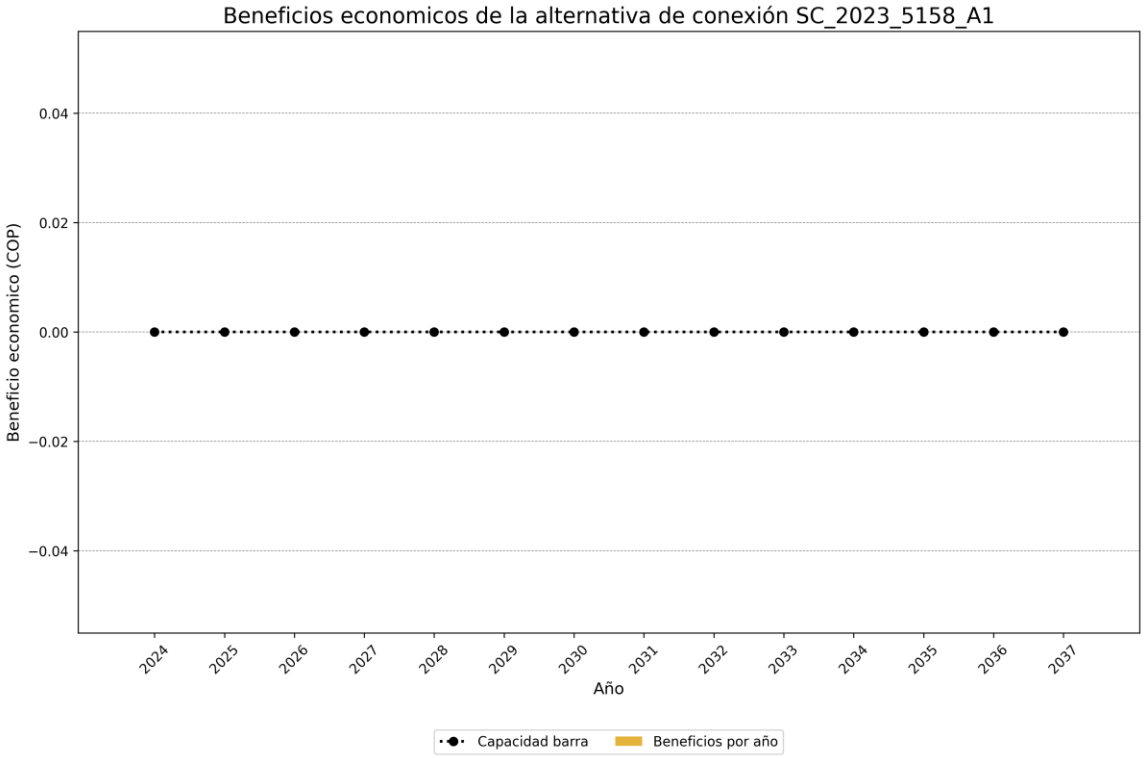


Figura 4-30. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5158_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5158_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5158_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5158_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

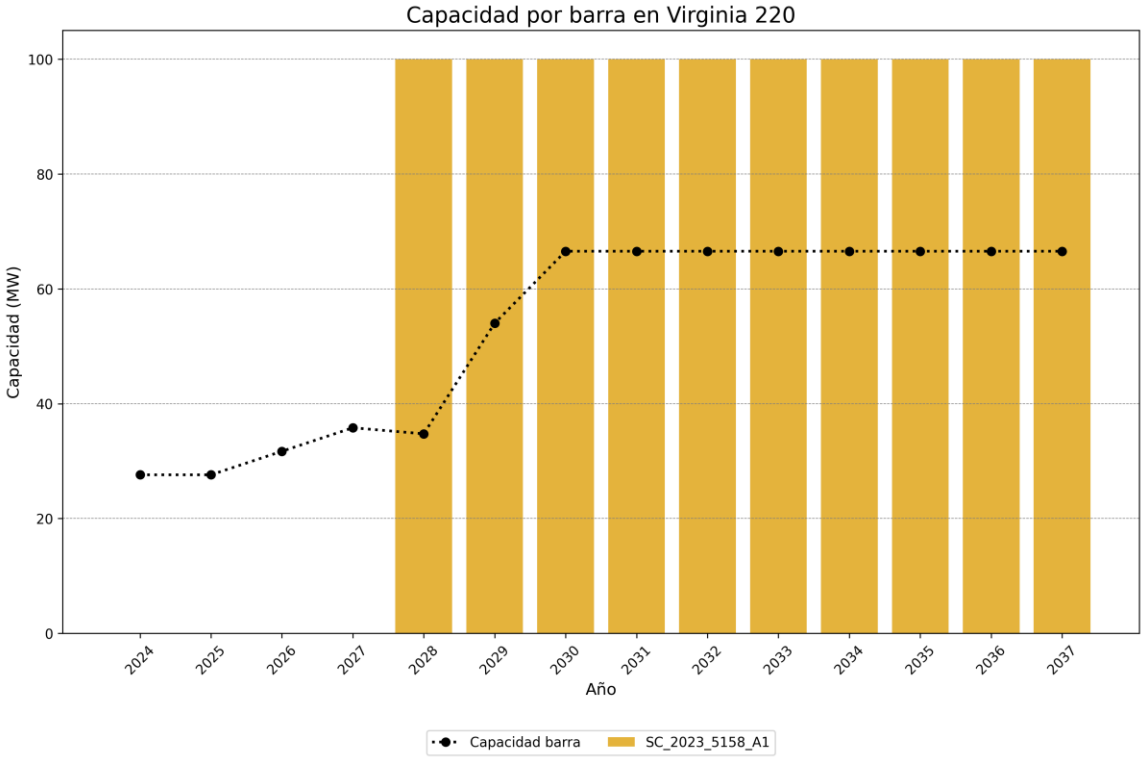


Figura 4-31. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5158_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5158_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5158_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.107	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.106	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.015	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.027	SATISFACE	2028
Enea 115	0.114	SATISFACE	2028
Enea 220	0.120	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.286	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.219	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.185	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.152	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.093	SATISFACE	2028
Irra 115	0.057	SATISFACE	2028
Istmina 115	0.011	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.143	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.099	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.023	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.031	SATISFACE	2028
Molinos 115	0.078	SATISFACE	2028
Nva Cajamarca 115	0.040	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.103	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.077	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.036	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.049	SATISFACE	2028
Quibdo 115	0.014	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.025	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.057	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.079	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.054	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.143	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.029	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.086	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.746	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.057	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5158_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5158_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

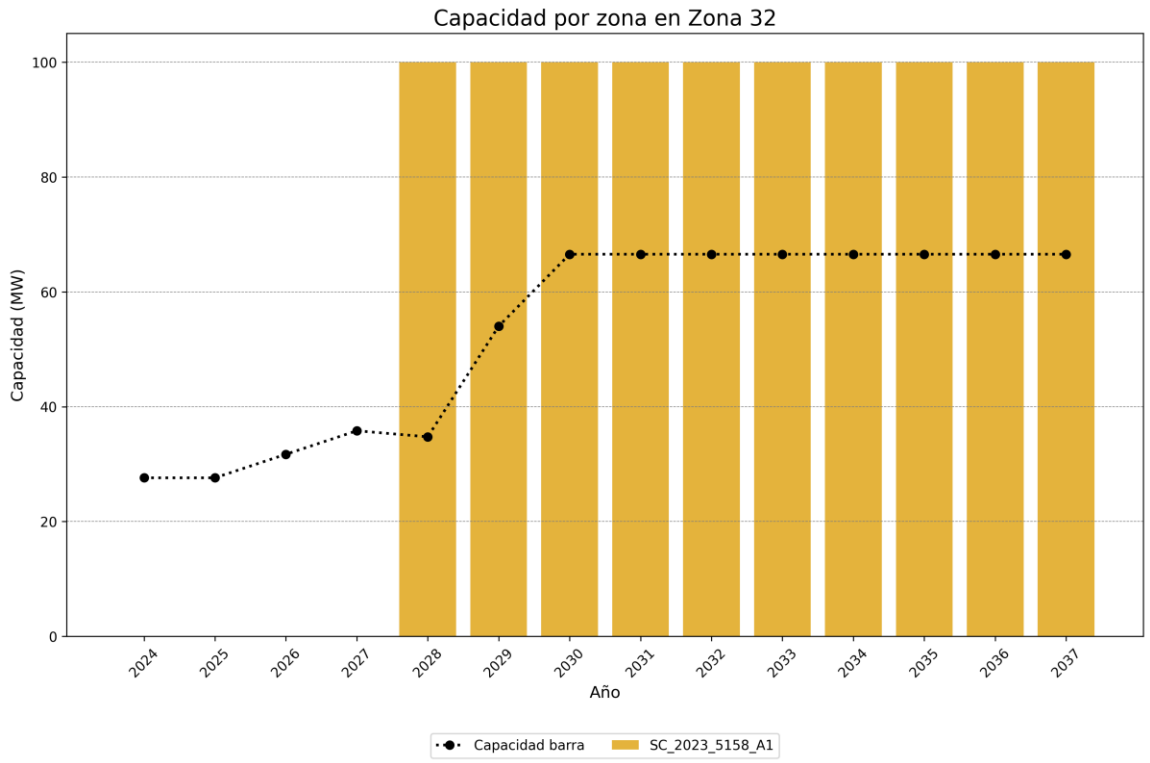


Figura 4-32. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5158_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5158_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5171_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5171_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5171_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Circuito IPA1 33
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-18 08:38:00
Beneficios por año (COP)	849380742321.1543

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

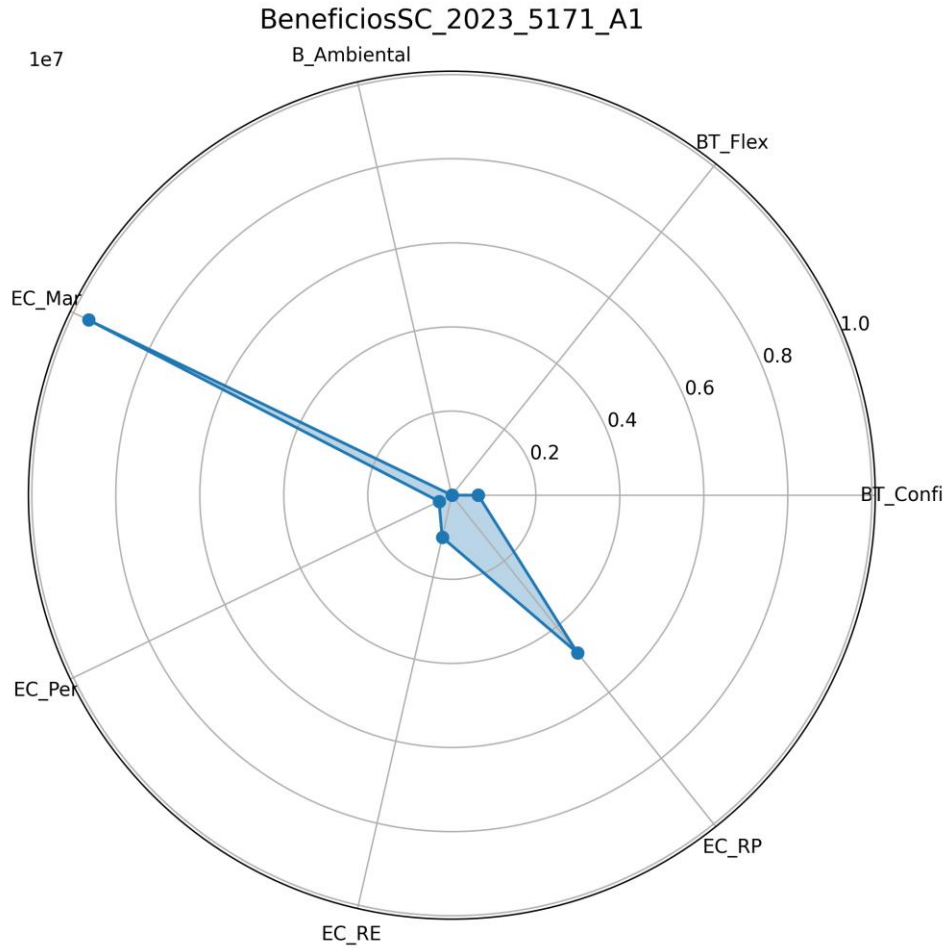


Figura 4-33. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5171_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	338137.464	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789930600.682	1.0	146420312946.753
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5171_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2025	0	2025	0

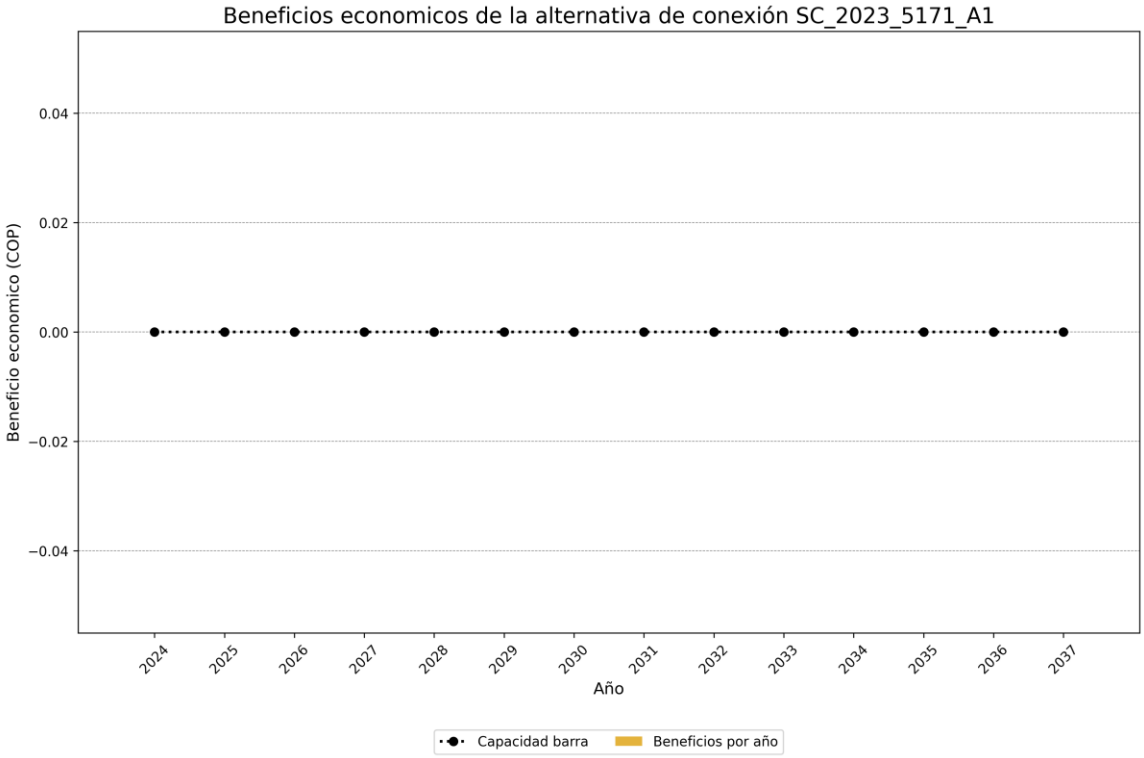


Figura 4-34. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5171_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5171_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5171_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5171_A1 y la capacidad de barra en la subestación Pavas 33:

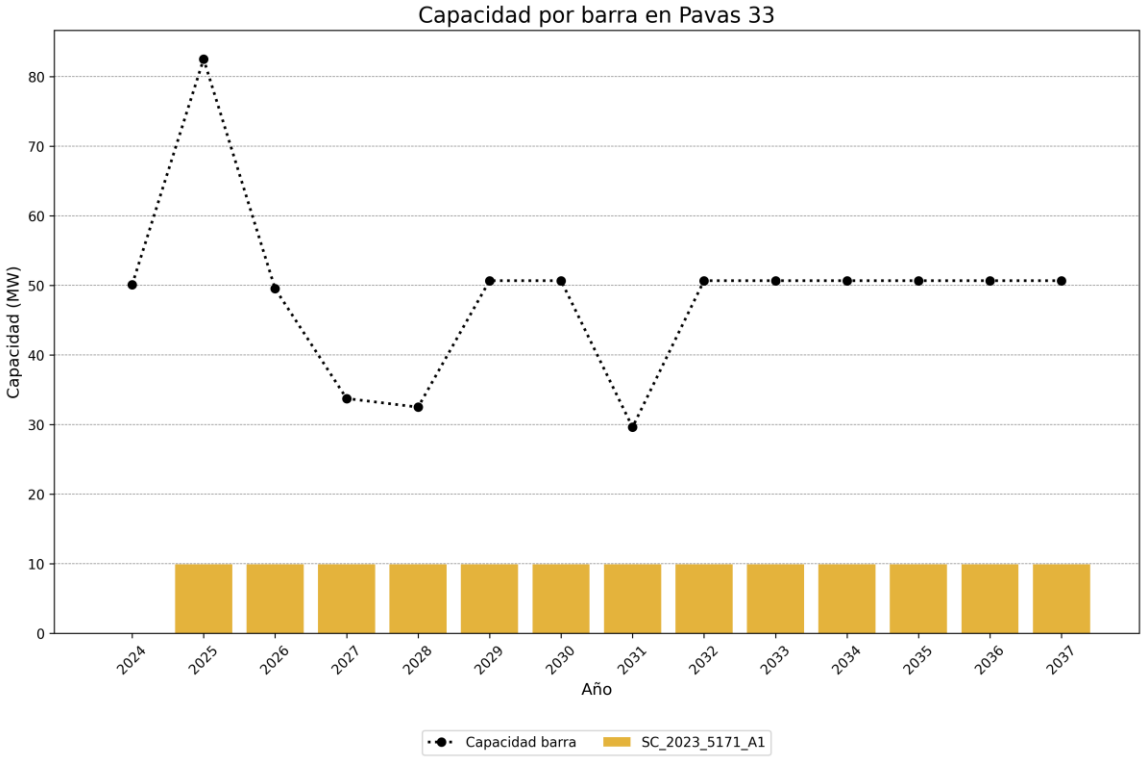


Figura 4-35. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5171_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5171_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5171_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.005	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.004	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.010	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.026	SATISFACE	2025
Enea 115	0.002	SATISFACE	2025
Enea 220	0.004	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.011	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.009	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.022	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.007	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.001	SATISFACE	2025
Irra 115	0.001	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.001	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.025	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.002	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.000	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.004	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.037	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.002	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.001	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.006	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.005	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.002	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.001	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.006	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.001	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.010	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.002	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.001	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5171_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5171_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 5:

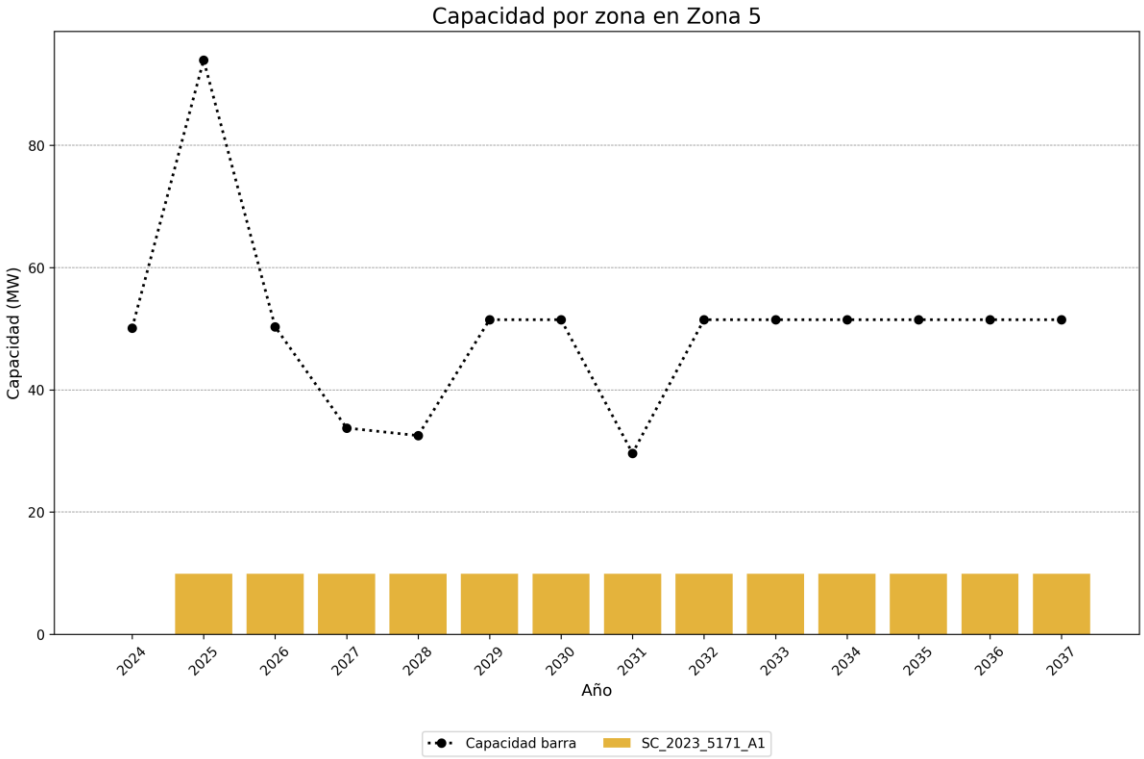


Figura 4-36. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5171_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5171_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5171_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5171_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5171_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Pavas 33
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-18 08:38:00
Beneficios por año (COP)	849377247783.7471

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

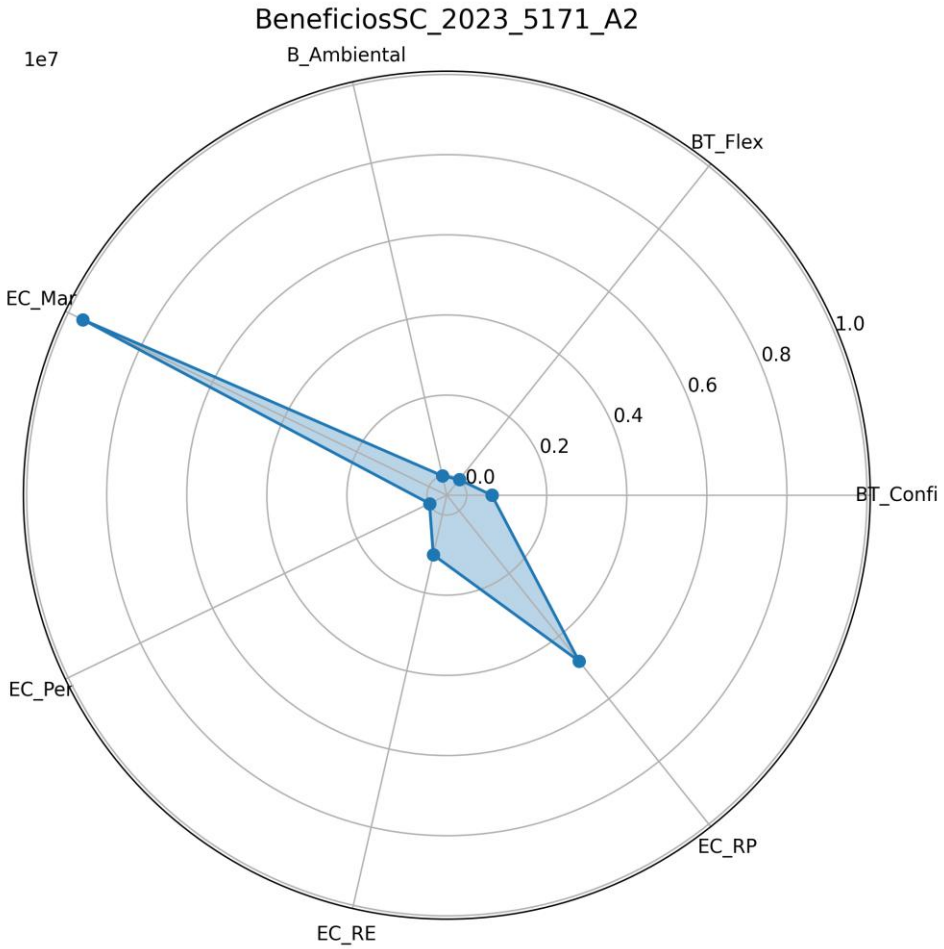


Figura 4-37. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5171_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	-14846.112	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789577617.106	1.0	146416818409.345
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5171_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2025	0	2025	0

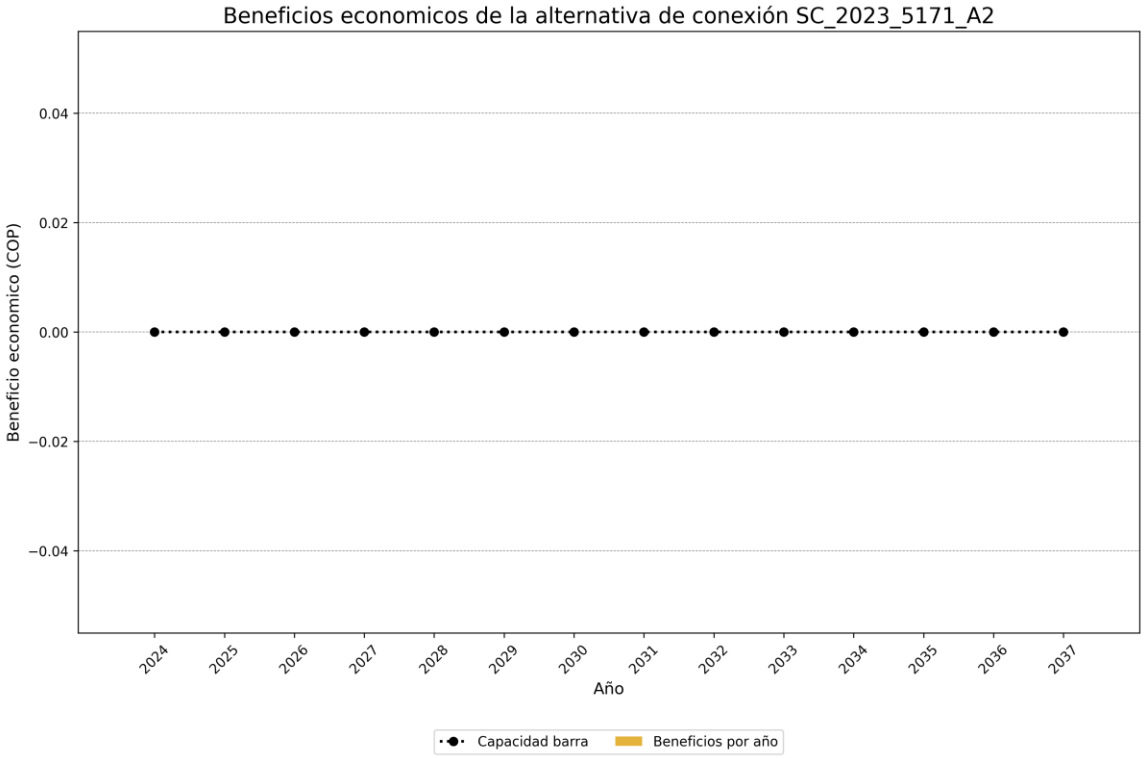


Figura 4-38. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5171_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5171_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5171_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5171_A2 y la capacidad de barra en la subestación Pavas 33:

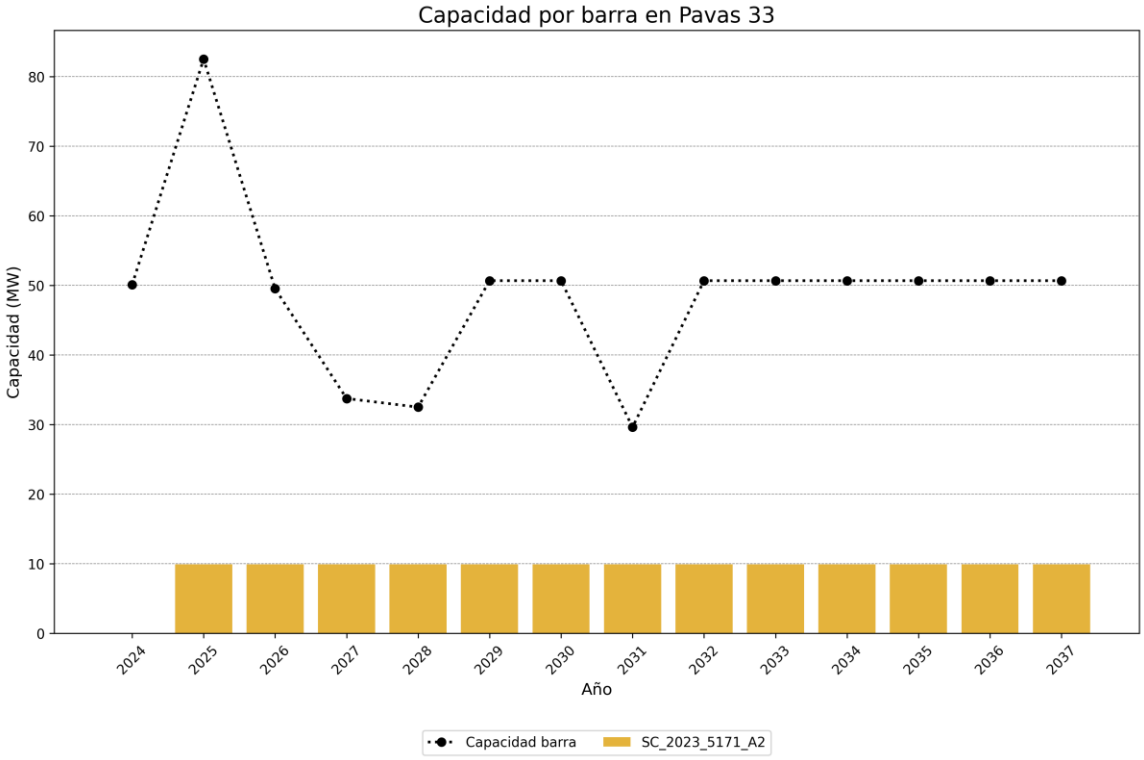


Figura 4-39. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5171_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5171_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5171_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.007	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.005	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.012	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.031	SATISFACE	2025
Enea 115	0.002	SATISFACE	2025
Enea 220	0.005	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.014	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.011	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.027	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.009	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.002	SATISFACE	2025
Irra 115	0.001	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.001	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.030	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.003	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.005	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.045	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.002	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.001	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.007	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.006	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.002	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.001	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.007	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.001	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.012	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.003	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.001	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5171_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5171_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 5:

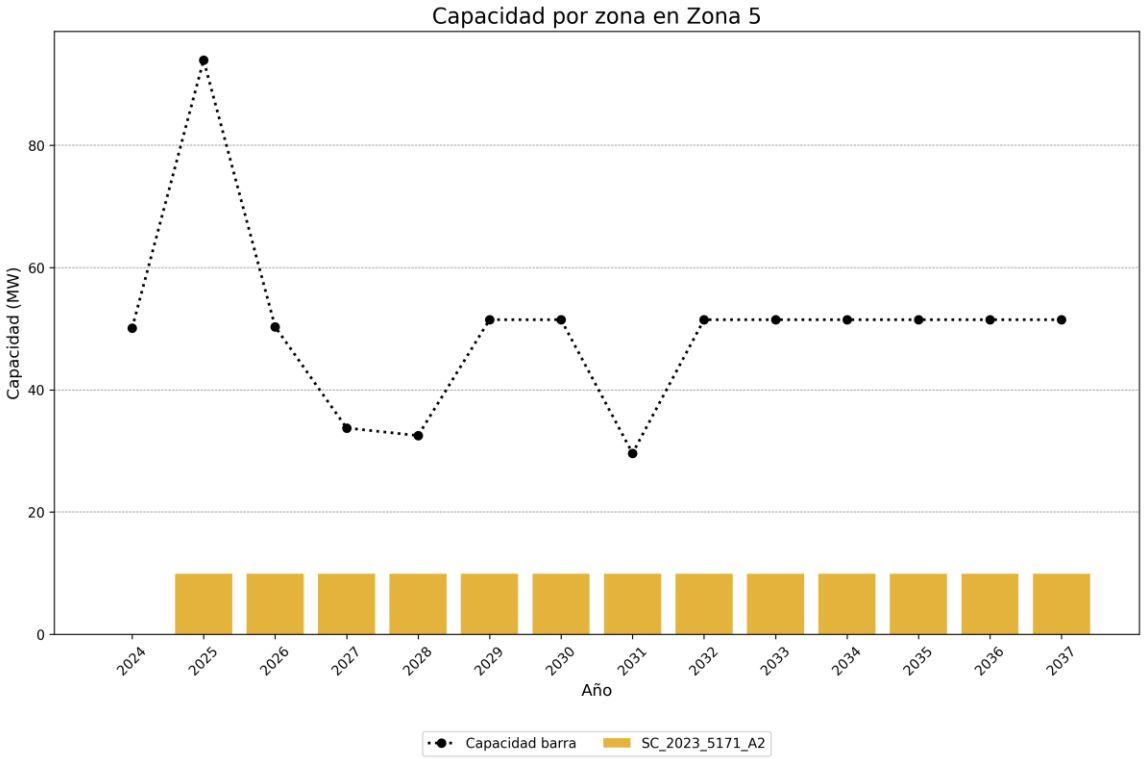


Figura 4-40. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5171_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5171_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5174_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5174_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5174_A1
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 33
FPO	2027-11-30
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-26 09:28:00
Beneficios por año (COP)	1707275405896.1191

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

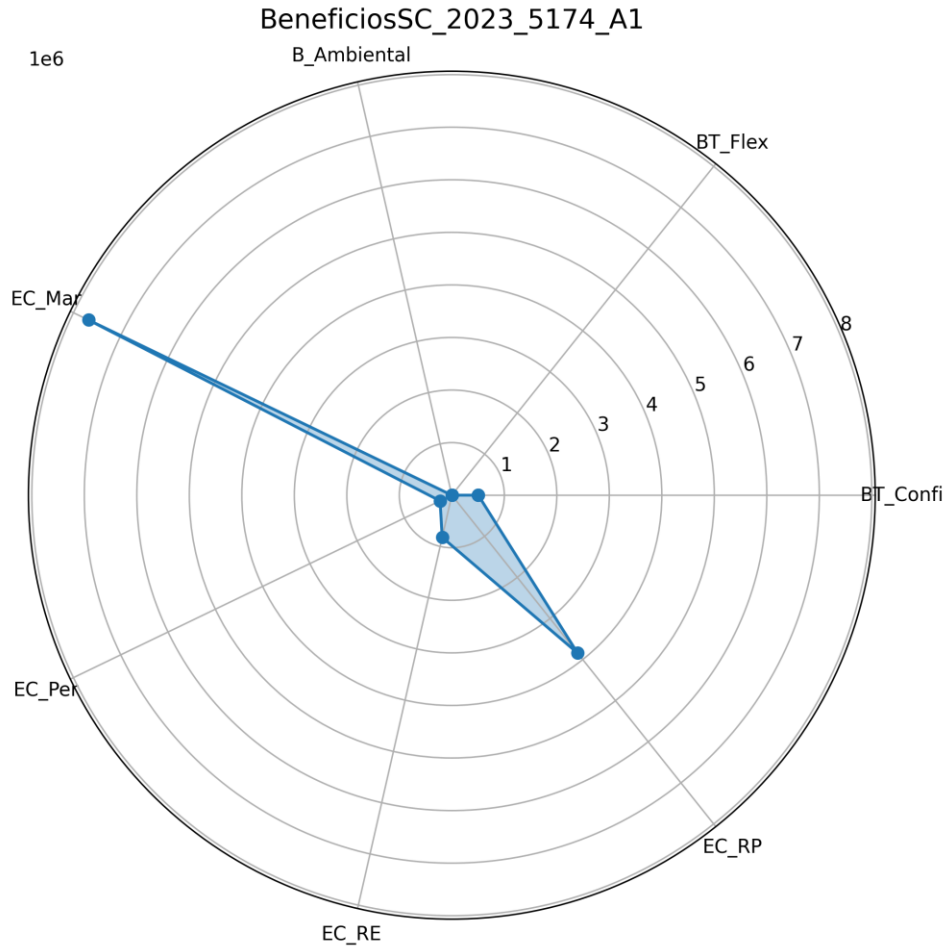


Figura 4-41. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5174_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	248773.739	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	294322908532.798
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14797273606.246	1.0	294465744764.298
EC_Per	14789841236.957	1.0	294317840615.441
EC_RE	14790416209.949	1.0	294329282577.990
EC_RP	14797273606.246	0.5	147232872382.149

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5174_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2027	2027	0

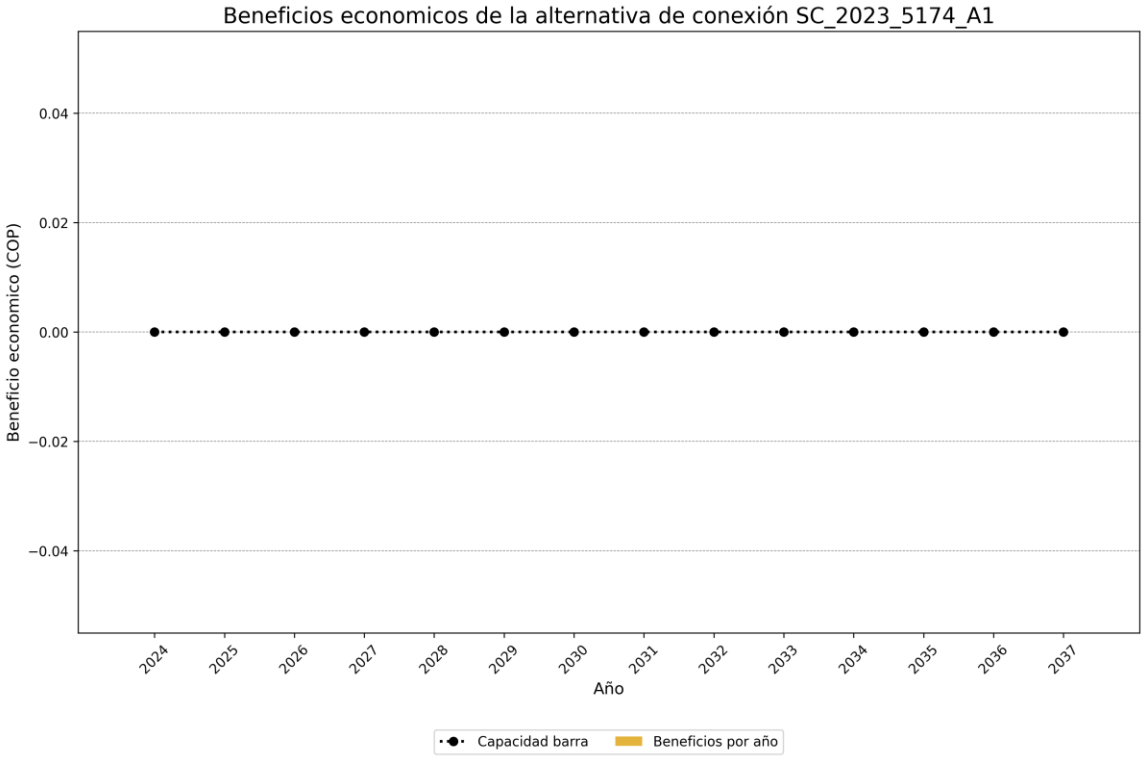


Figura 4-42. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5174_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5174_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5174_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5174_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 33:

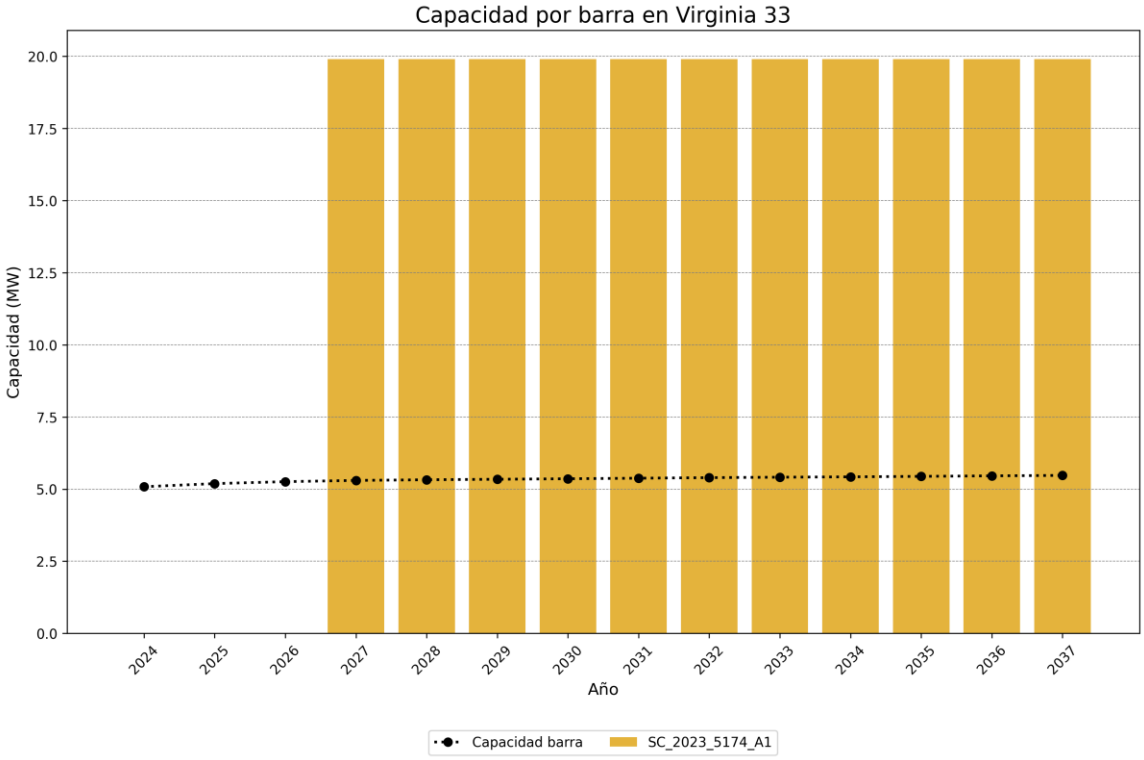


Figura 4-43. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5174_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5174_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5174_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Enea 115	0.033	SATISFACE	2027

Insula CQR 115	0.037	SATISFACE	2027
Irra 115	0.016	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.010	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.035	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.025	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.008	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.013	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.011	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.057	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5174_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5174_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:

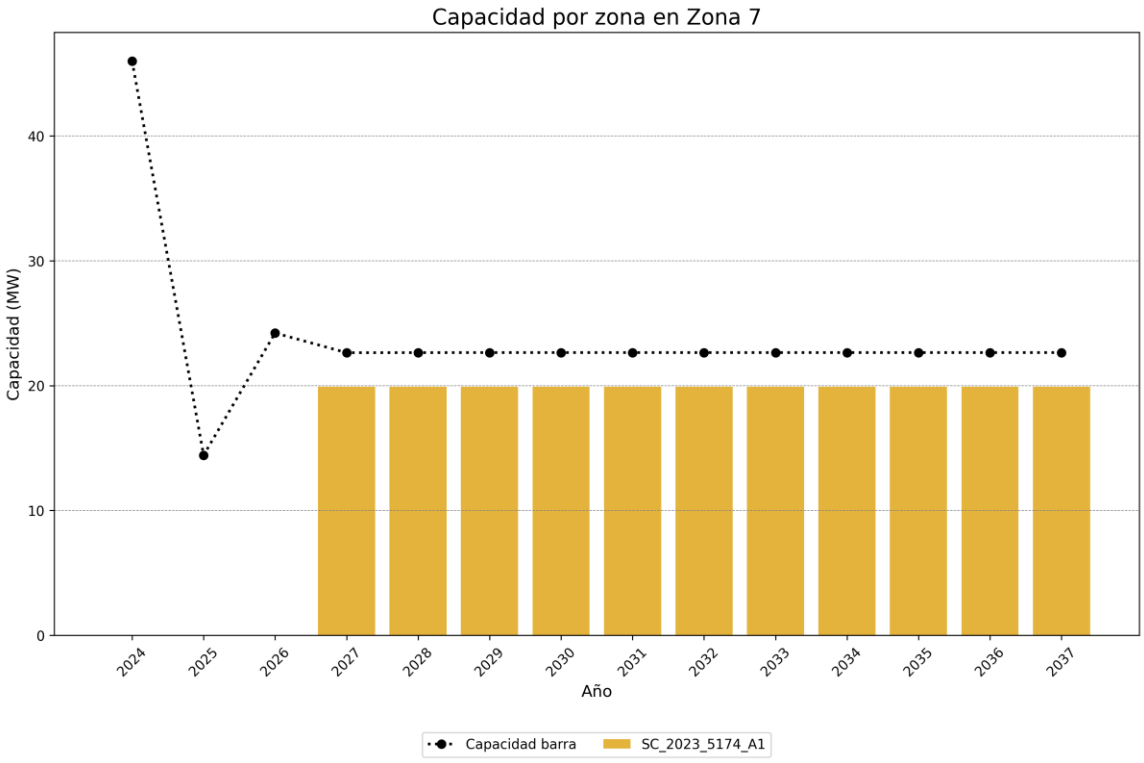


Figura 4-44. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5174_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5174_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5174_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5174_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5174_A2
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Belalcazar 33
FPO	2027-11-30
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-26 09:28:00
Beneficios por año (COP)	1707275552638.7856

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

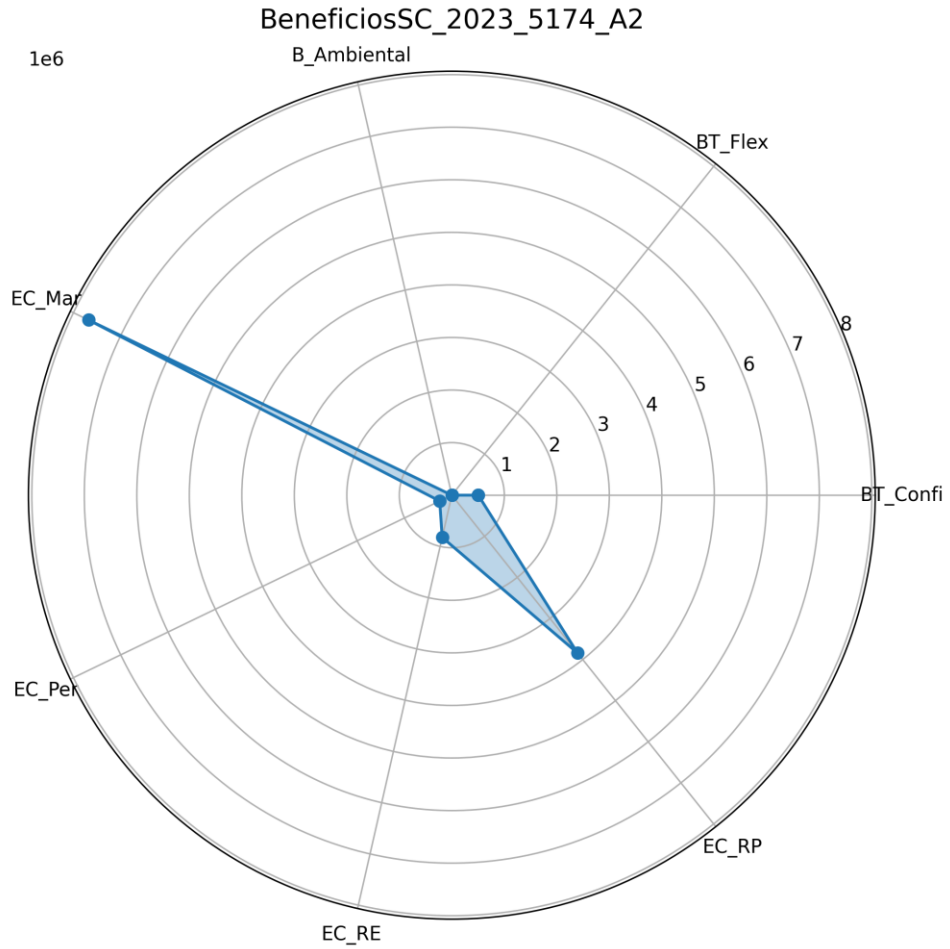


Figura 4-45. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5174_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	256147.742	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	294322908532.798
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14797273606.246	1.0	294465744764.298
EC_Per	14789848610.960	1.0	294317987358.108
EC_RE	14790416209.949	1.0	294329282577.990
EC_RP	14797273606.246	0.5	147232872382.149

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5174_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2027	2027	0

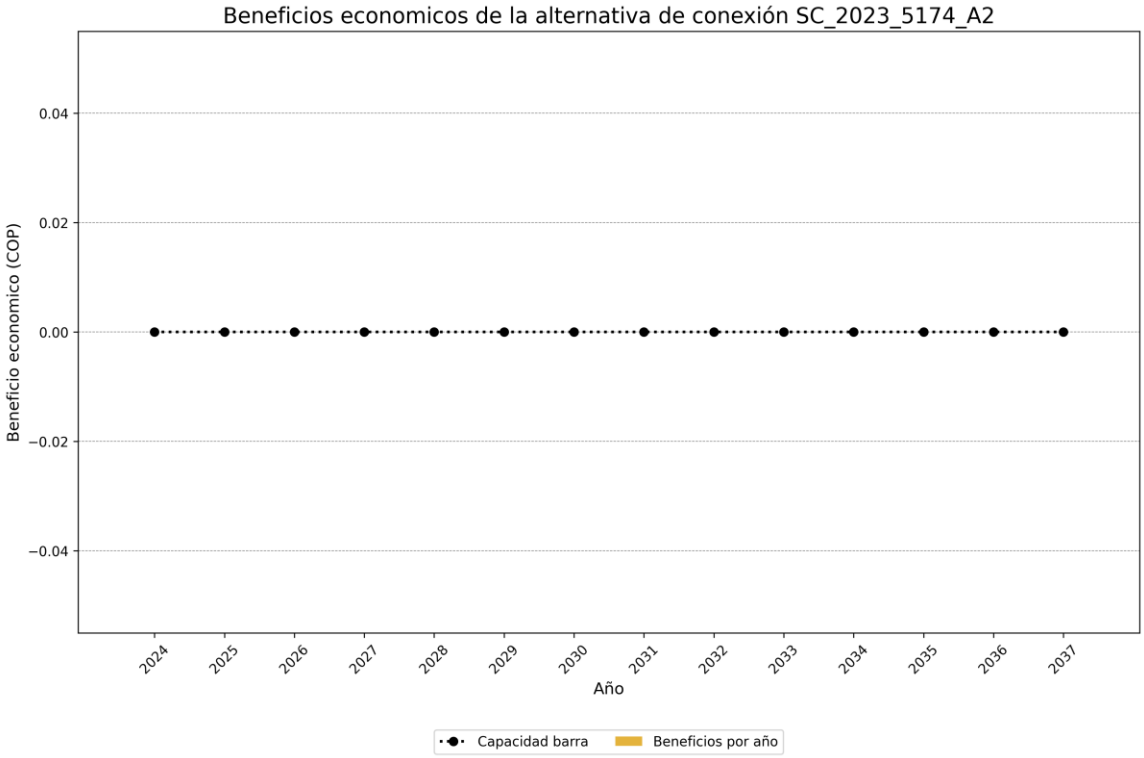


Figura 4-46. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5174_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5174_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5174_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5174_A2 y la capacidad de barra en la subestación Belalcazar 33:

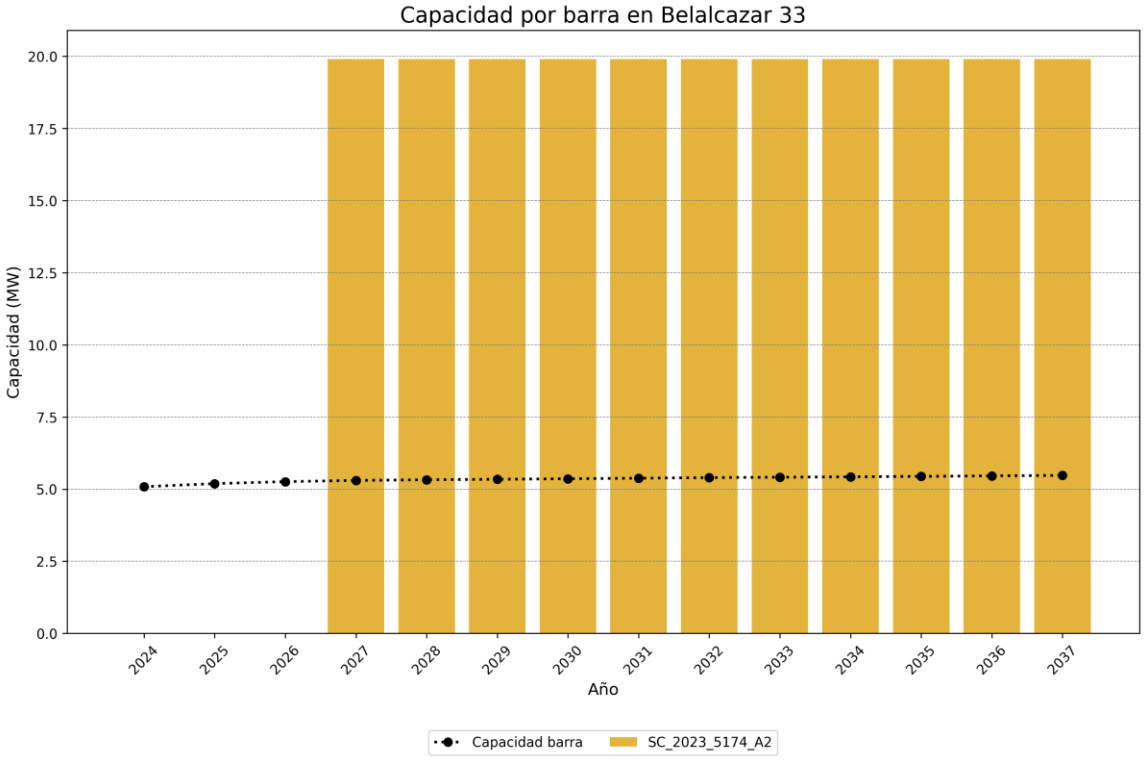


Figura 4-47. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5174_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5174_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5174_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Enea 115	0.042	SATISFACE	2027

Insula CQR 115	0.048	SATISFACE	2027
Irra 115	0.020	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.012	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.045	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.033	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.009	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.015	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.013	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.064	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5174_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5174_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:

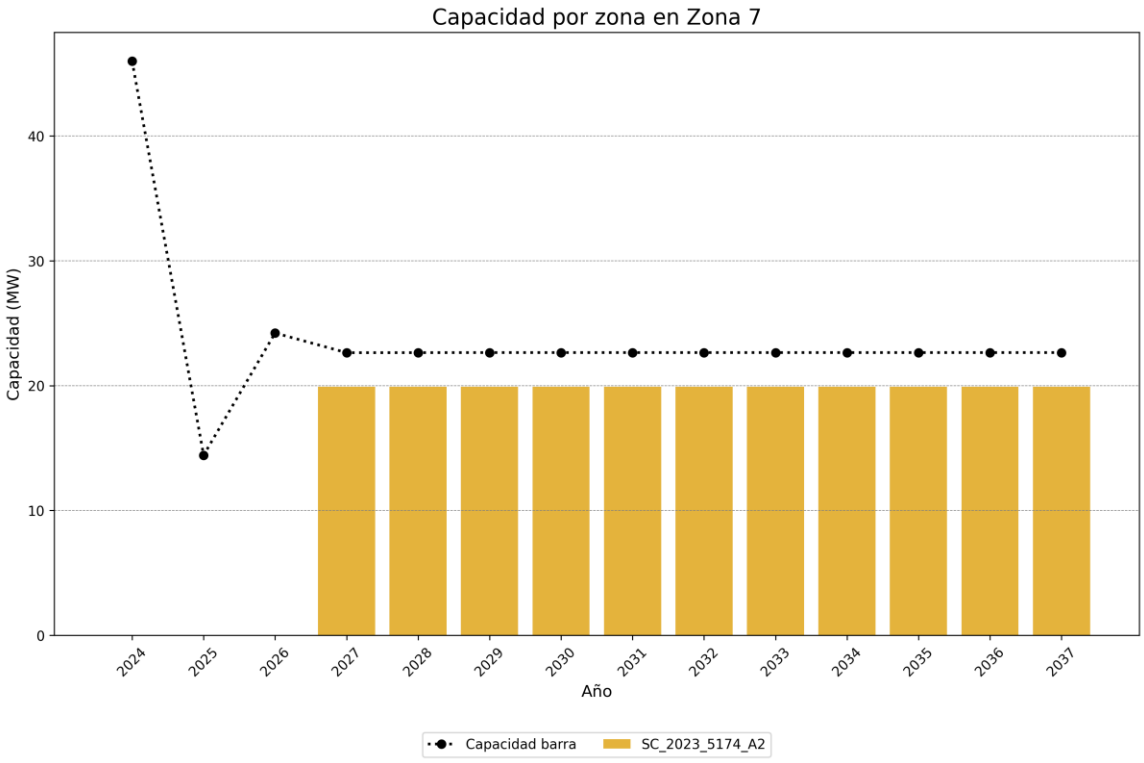


Figura 4-48. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5174_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5174_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5185_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5185_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5185_A1
Capacidad (MW)	250.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Enea 115
FPO	2026-11-26
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-16 15:01:00
Beneficios por año (COP)	21448498946656.4

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

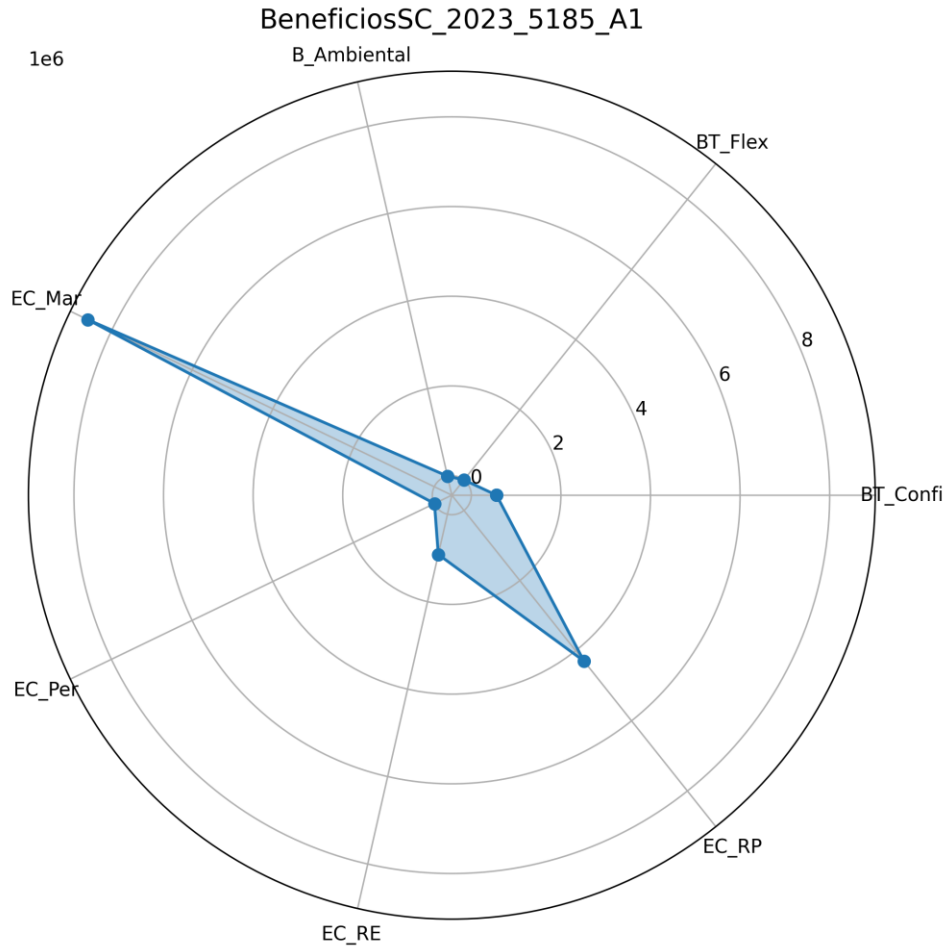


Figura 4-49. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5185_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-5574.963	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	3697538828109.795
BT_Flex	14789592463.218	1.0	3697398115804.442
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	1109219434741.333
EC_Mar	14798179981.123	1.0	3699544995280.865
EC_Per	14789586888.255	1.0	3697396722063.632
EC_RE	14790513412.064	1.0	3697628353015.895
EC_RP	14798179981.123	0.5	1849772497640.433

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5185_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

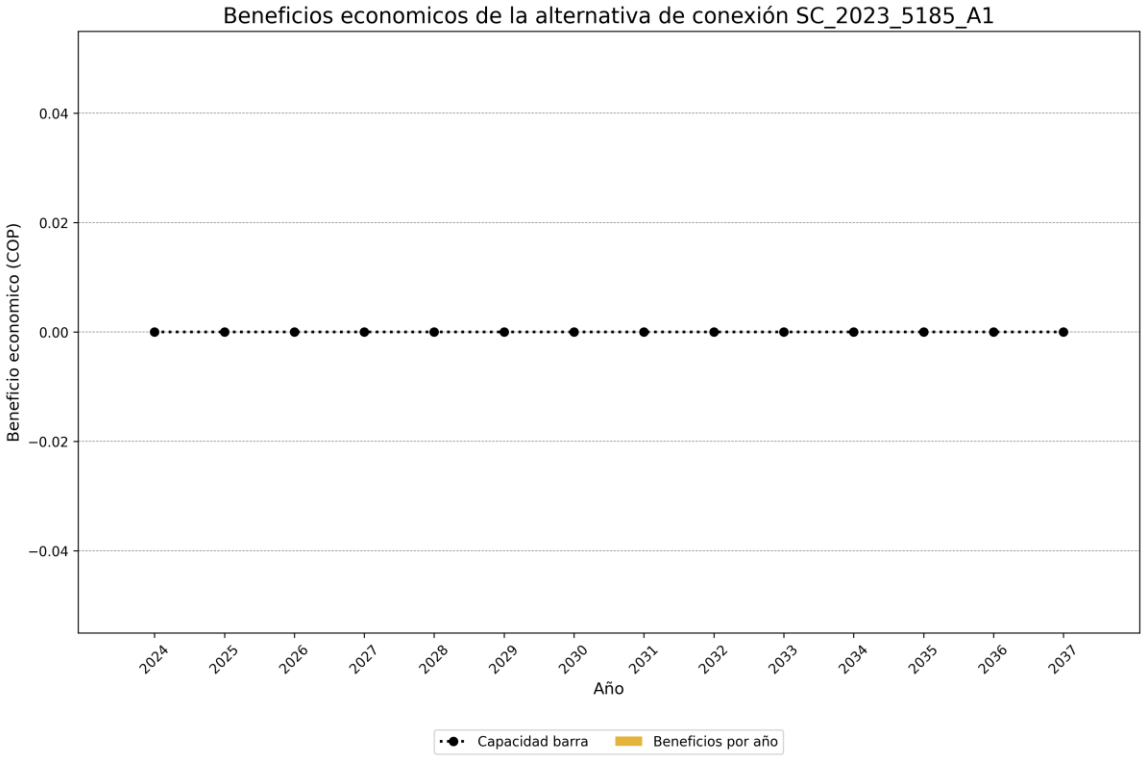


Figura 4-50. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5185_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5185_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5185_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5185_A1 y la capacidad de barra en la subestación Enea 115:

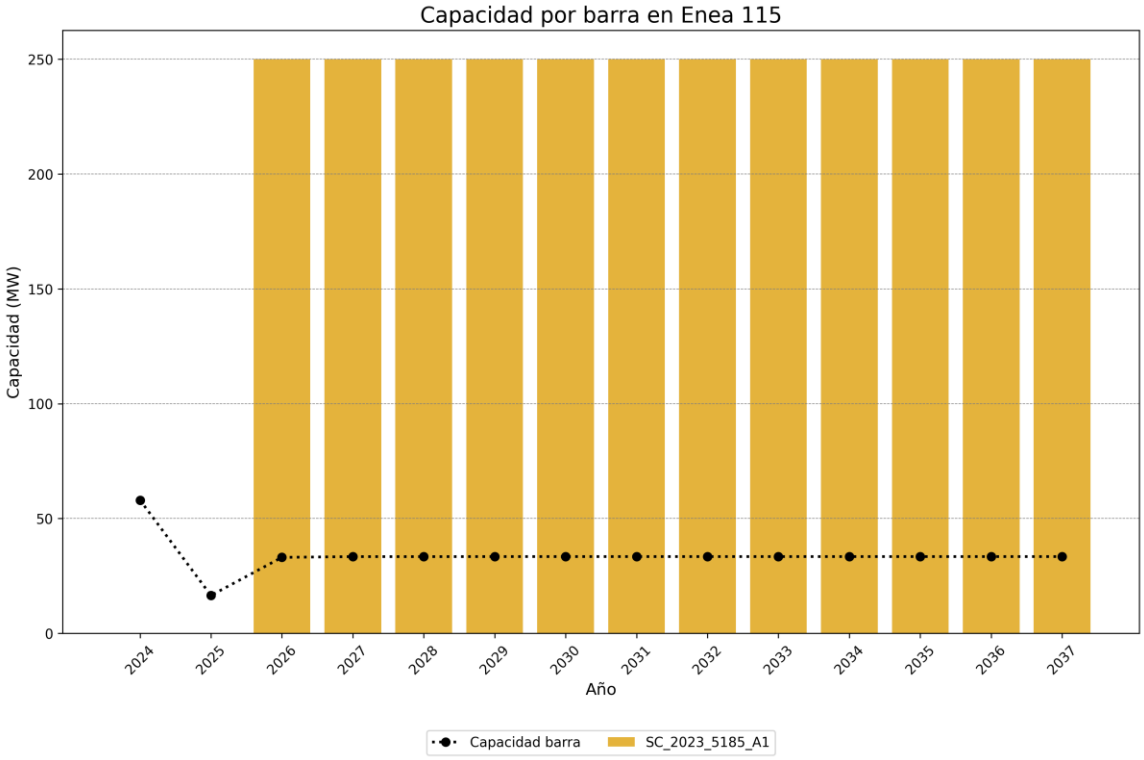


Figura 4-51. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5185_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5185_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5185_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.295	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.227	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.312	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.288	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.026	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.242	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.160	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.327	SATISFACE	2026
Enea 115	2.392	SATISFACE	2026
Enea 220	0.683	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.623	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	1.055	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.564	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.370	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.742	SATISFACE	2026
Irra 115	0.242	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.020	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.231	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.429	SATISFACE	2026
Manizales 115	1.241	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.238	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.198	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.204	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.225	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.110	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.248	SATISFACE	2026
Peralonso 115	1.061	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.187	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.193	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.026	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.268	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.115	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.213	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.219	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.290	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.394	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.692	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.219	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.113	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.422	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.282	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5185_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5185_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 25:

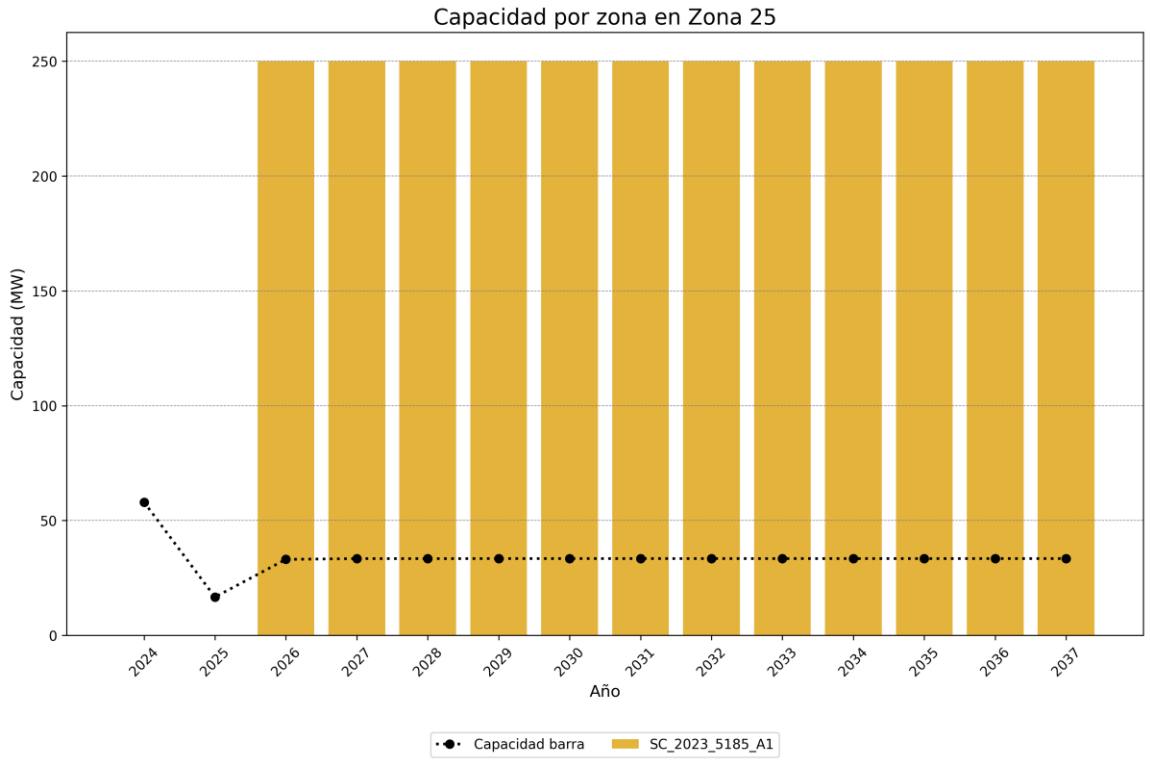


Figura 4-52. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5185_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5185_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5185_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5185_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5185_A2
Capacidad (MW)	250.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Enea 220
FPO	2026-11-26
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-16 15:01:00
Beneficios por año (COP)	21448497656920.7

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

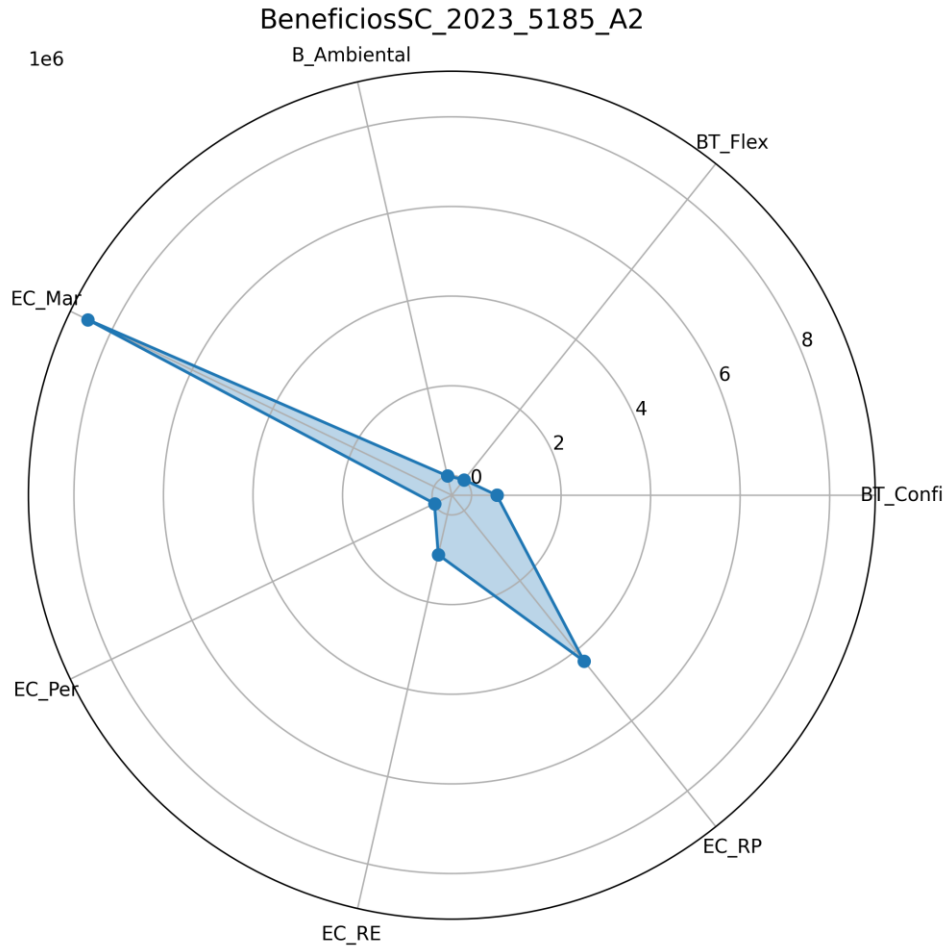


Figura 4-53. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5185_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-10733.906	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	3697538828109.795
BT_Flex	14789592463.218	1.0	3697398115804.442
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	1109219434741.333
EC_Mar	14798179981.123	1.0	3699544995280.865
EC_Per	14789581729.312	1.0	3697395432327.935
EC_RE	14790513412.064	1.0	3697628353015.895
EC_RP	14798179981.123	0.5	1849772497640.433

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5185_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

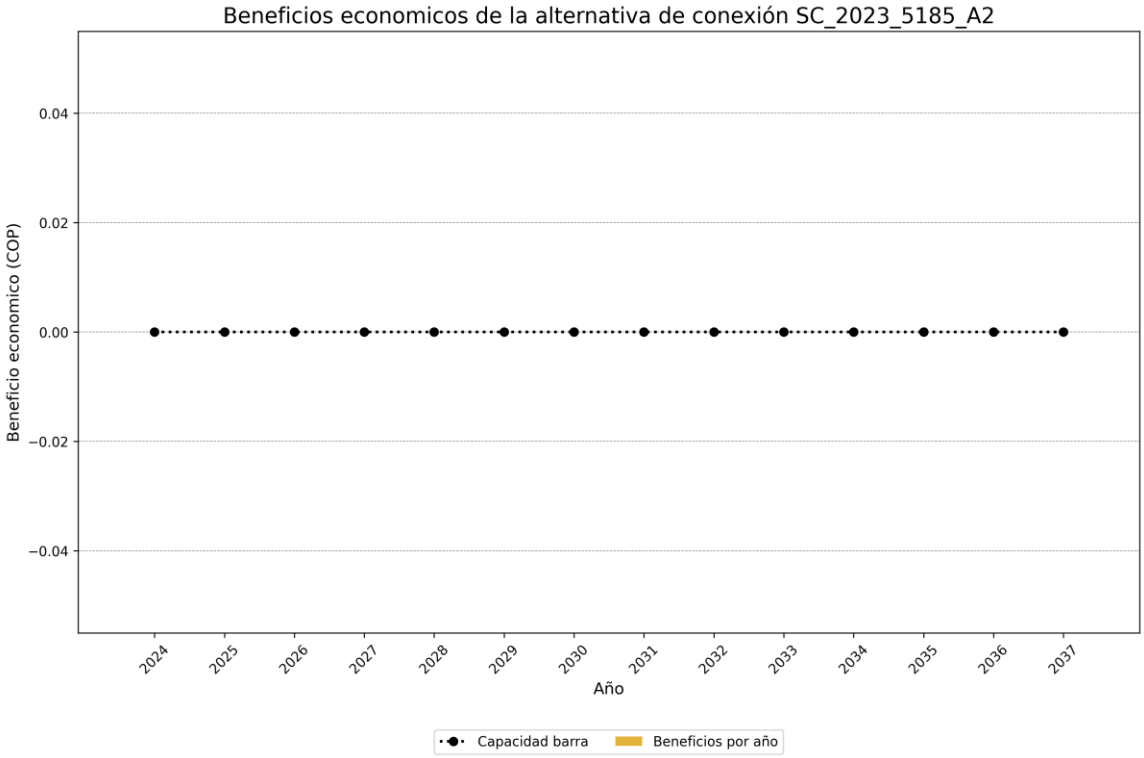


Figura 4-54. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5185_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5185_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5185_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5185_A2 y la capacidad de barra en la subestación Enea 220:

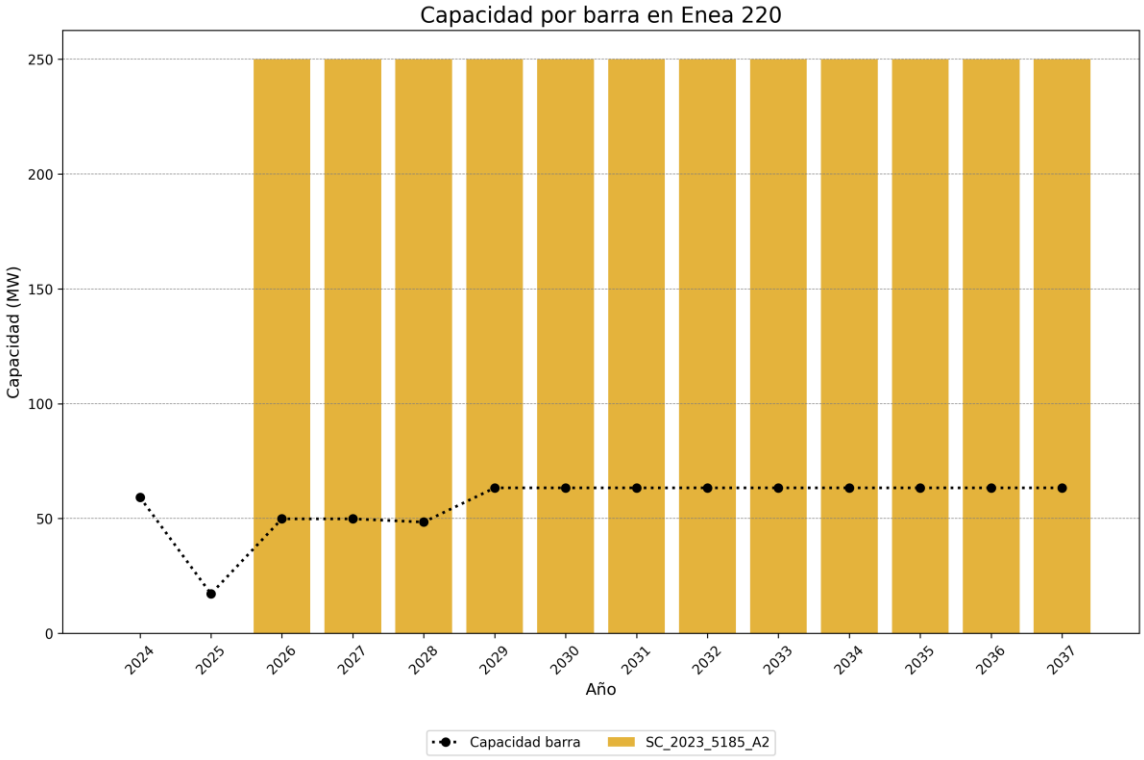


Figura 4-55. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5185_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5185_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5185_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.282	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.240	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.322	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.313	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.029	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.217	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.139	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.296	SATISFACE	2026
Enea 115	0.773	SATISFACE	2026
Enea 220	2.235	NO SATISFACE	0
Esmeralda 220	0.932	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.729	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.507	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.430	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.368	SATISFACE	2026
Irra 115	0.180	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.022	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.279	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.387	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.492	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.121	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.176	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.246	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.204	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.107	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.235	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.398	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.173	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.221	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.029	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.252	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.086	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.190	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.234	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.303	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.536	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.473	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.158	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.125	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.495	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.189	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5185_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5185_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 11:

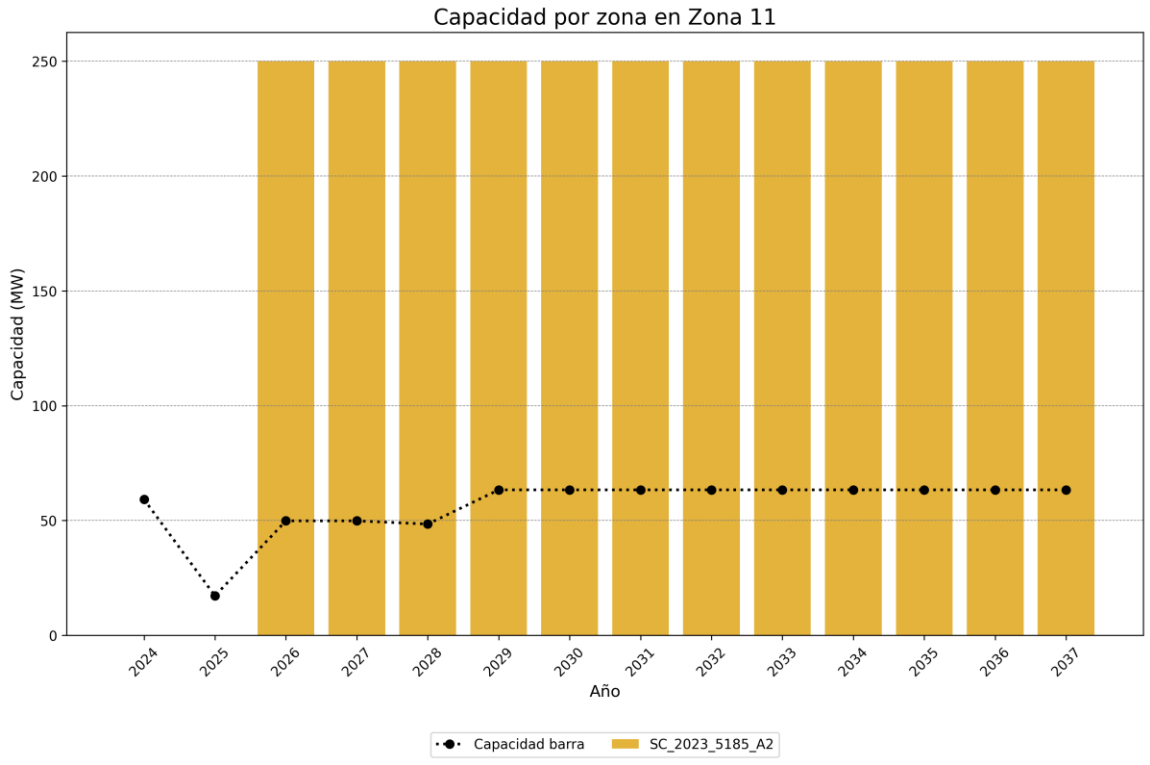


Figura 4-56. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5185_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5185_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5188_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5188_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5188_A1
Capacidad (MW)	80.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Purnio 115
FPO	2026-11-30
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-30 15:22:00
Beneficios por año (COP)	6863520917660.0205

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

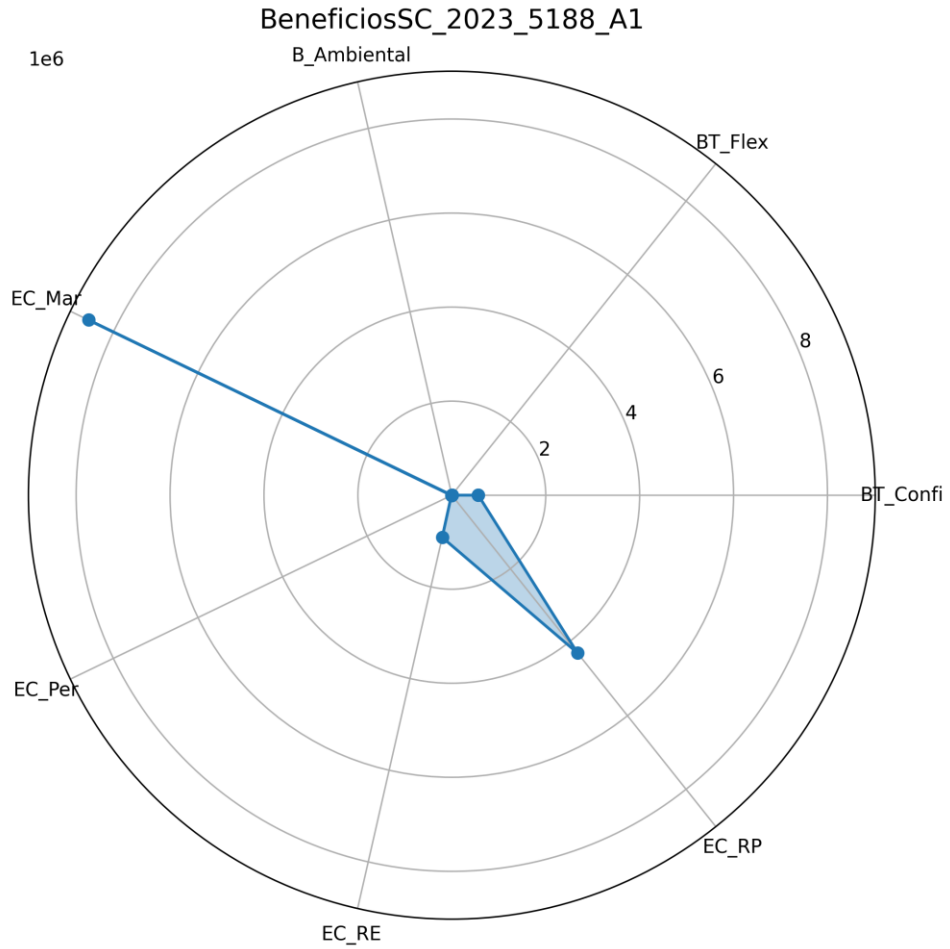


Figura 4-57. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5188_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	10109.161	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	1183212424995.135
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1183167397057.422
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	354950219117.227
EC_Mar	14798179981.123	1.0	1183854398489.877
EC_Per	14789602572.379	1.0	1183168205790.337
EC_RE	14790513412.064	1.0	1183241072965.086
EC_RP	14798179981.123	0.5	591927199244.938

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5188_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

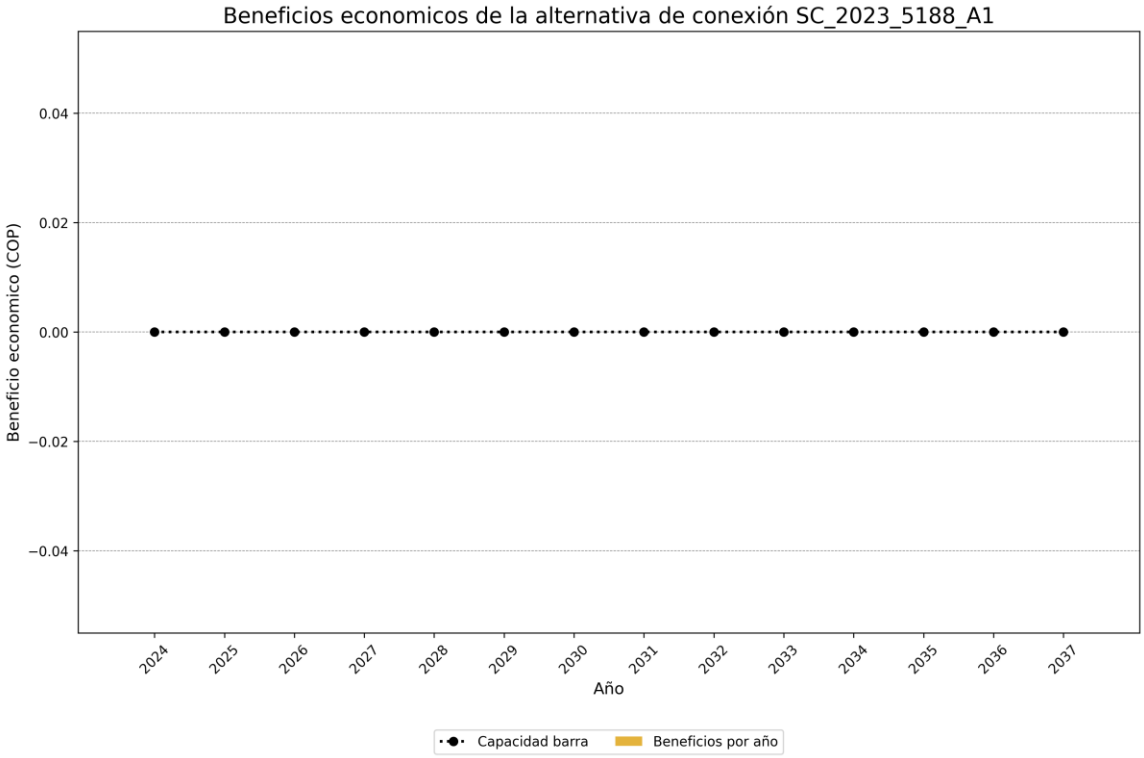


Figura 4-58. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5188_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5188_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5188_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5188_A1 y la capacidad de barra en la subestación Purnio 115:

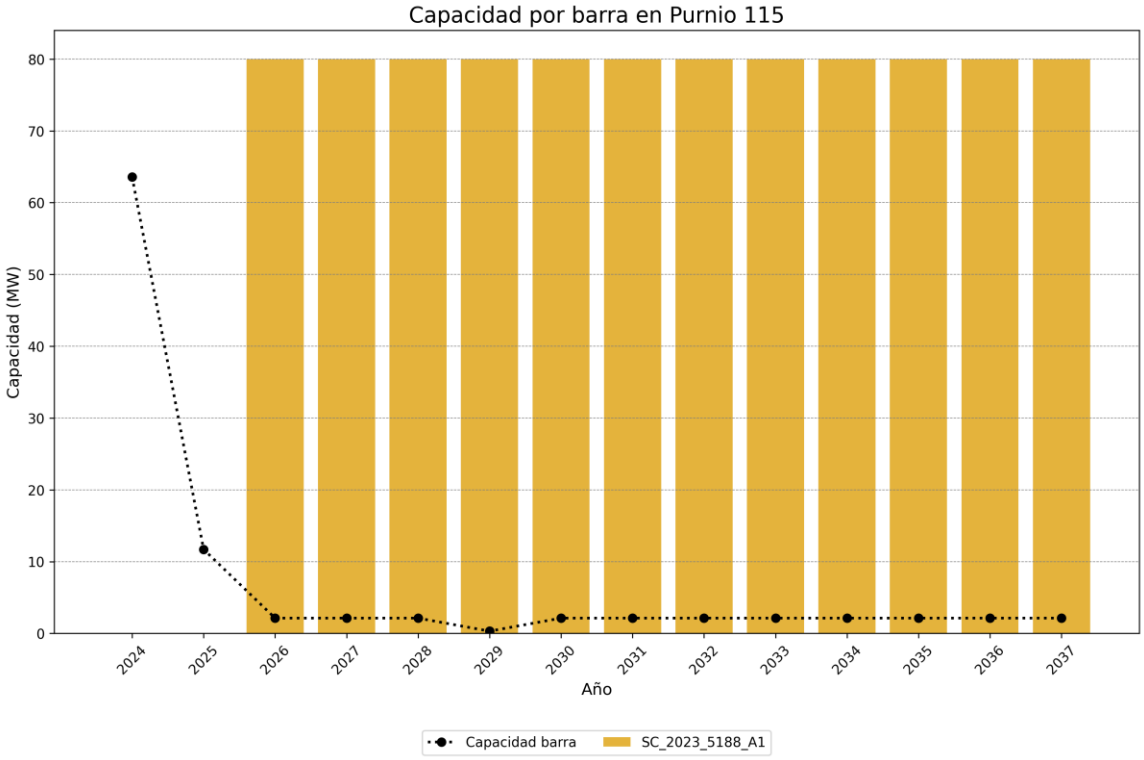


Figura 4-59. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5188_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5188_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5188_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.027	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.022	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.031	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.030	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.003	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.021	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.424	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.028	SATISFACE	2026
Enea 115	0.062	SATISFACE	2026
Enea 220	0.053	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.057	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.068	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.047	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.035	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.038	SATISFACE	2026
Irra 115	0.018	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.002	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.157	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.036	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.052	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.066	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.107	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.066	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.020	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.013	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.023	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.050	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.896	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.276	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.003	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.025	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.008	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.019	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.025	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.127	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.107	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.045	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.143	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.012	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.044	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.018	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5188_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5188_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

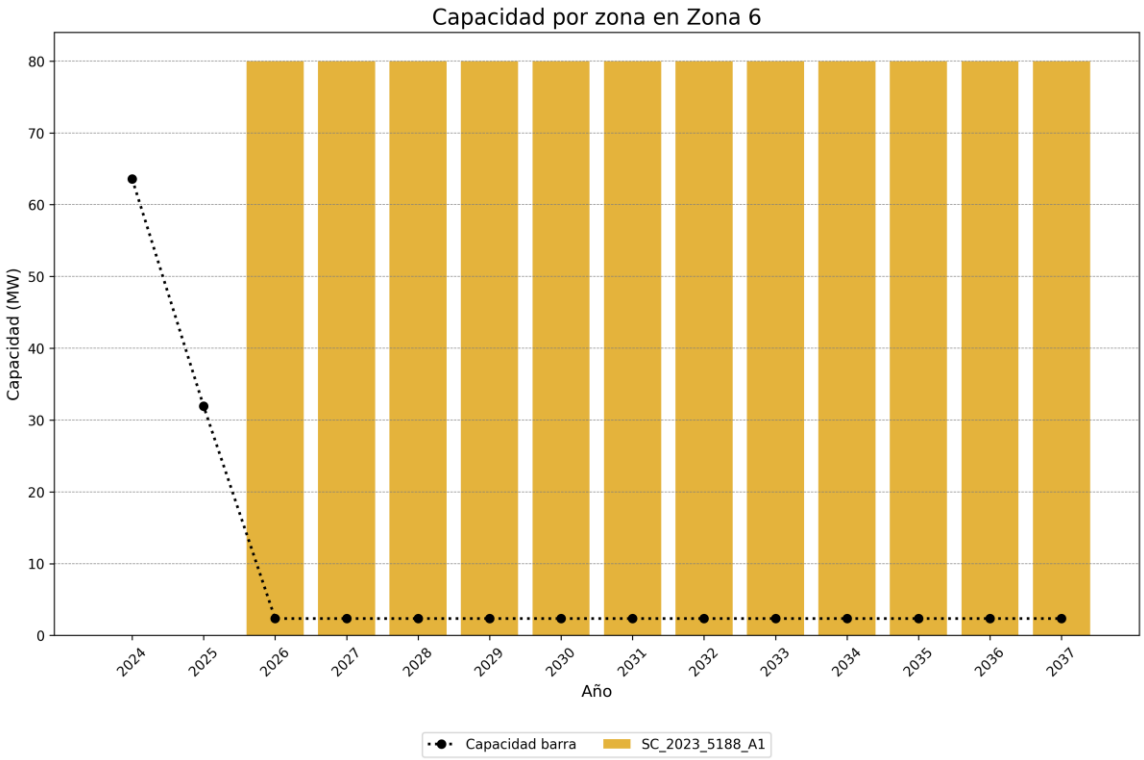


Figura 4-60. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5188_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5188_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5188_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5188_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5188_A2
Capacidad (MW)	80.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Peralonso 115
FPO	2026-11-30
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-30 15:22:00
Beneficios por año (COP)	6863515927459.497

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

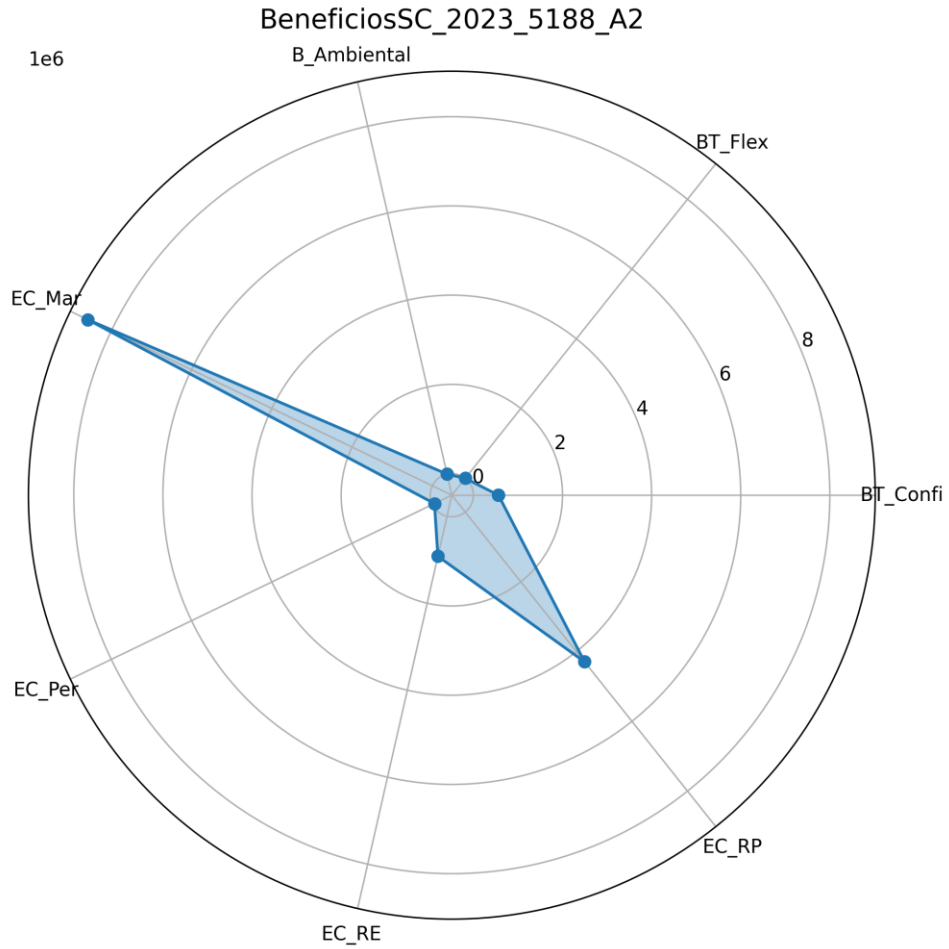


Figura 4-61. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5188_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-52268.345	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	1183212424995.135
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1183167397057.422
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	354950219117.227
EC_Mar	14798179981.123	1.0	1183854398489.877
EC_Per	14789540194.873	1.0	1183163215589.813
EC_RE	14790513412.064	1.0	1183241072965.086
EC_RP	14798179981.123	0.5	591927199244.938

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5188_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

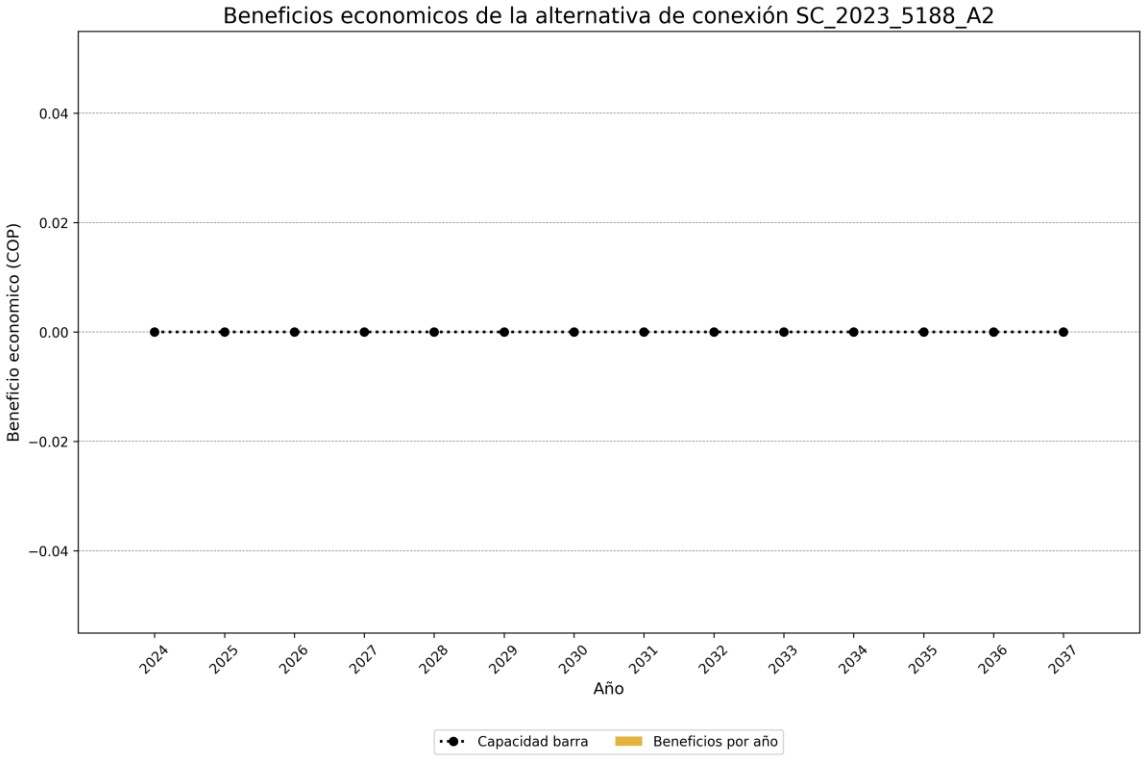


Figura 4-62. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5188_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5188_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5188_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5188_A2 y la capacidad de barra en la subestación Peralonso 115:

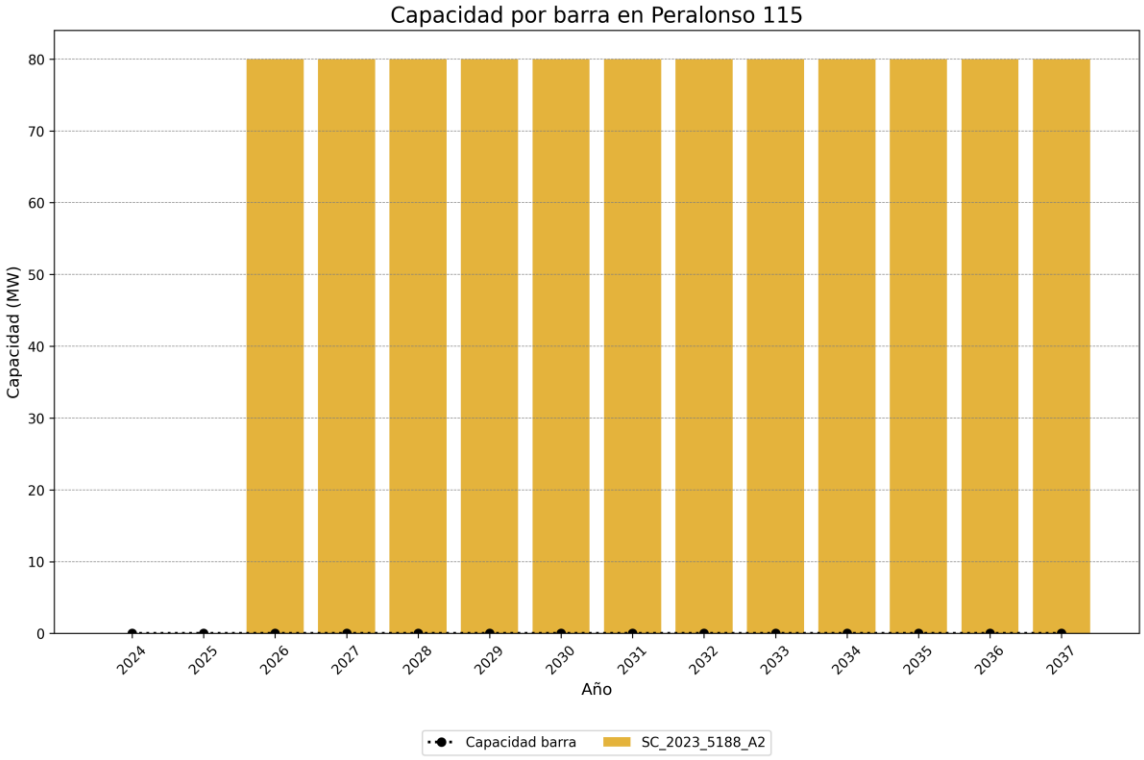


Figura 4-63. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5188_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5188_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5188_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.095	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.071	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.098	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.089	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.008	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.079	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.061	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.106	SATISFACE	2026
Enea 115	0.558	SATISFACE	2026
Enea 220	0.179	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.189	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.361	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.184	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.115	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.269	SATISFACE	2026
Irra 115	0.081	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.006	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.073	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.139	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.590	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.107	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.075	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.063	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.073	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.035	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.080	SATISFACE	2026
Peralonso 115	1.413	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.069	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.062	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.008	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.086	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.039	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.069	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.068	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.102	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.120	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.236	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.090	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.035	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.130	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.096	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5188_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5188_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 25:

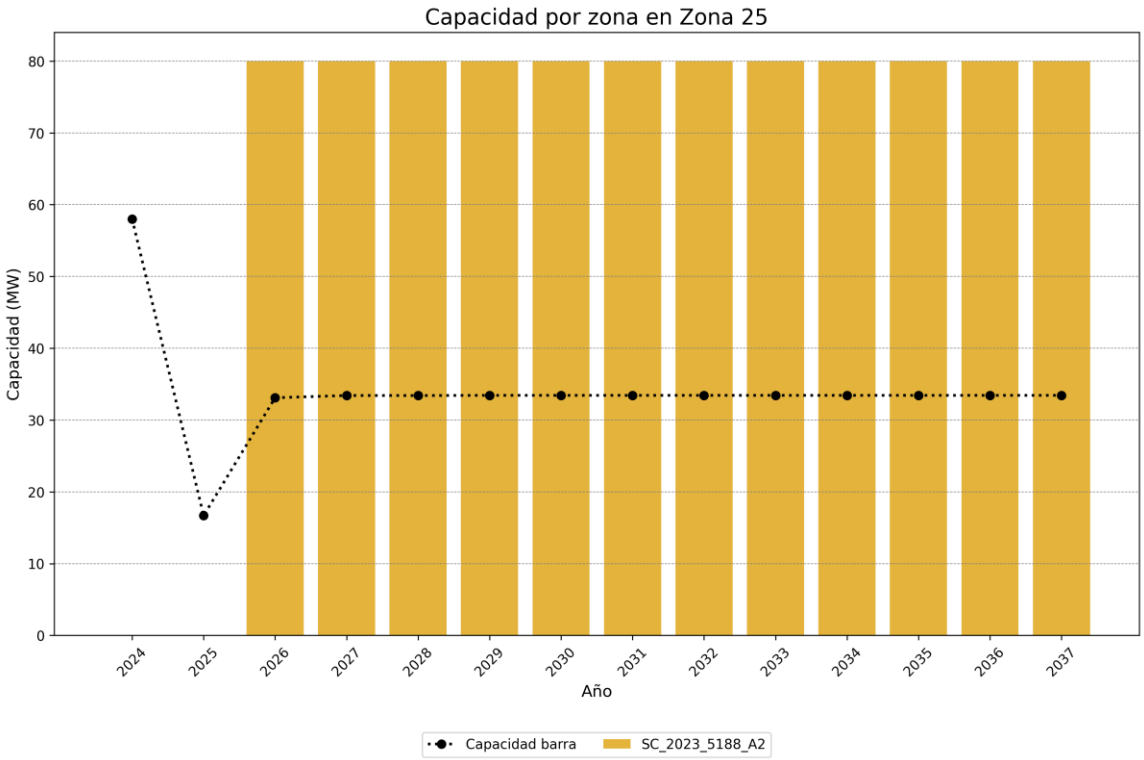


Figura 4-64. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5188_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5188_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5200_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5200_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5200_A1
Capacidad (MW)	280.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-07 11:51:00
Beneficios por año (COP)	24021516134101.75

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

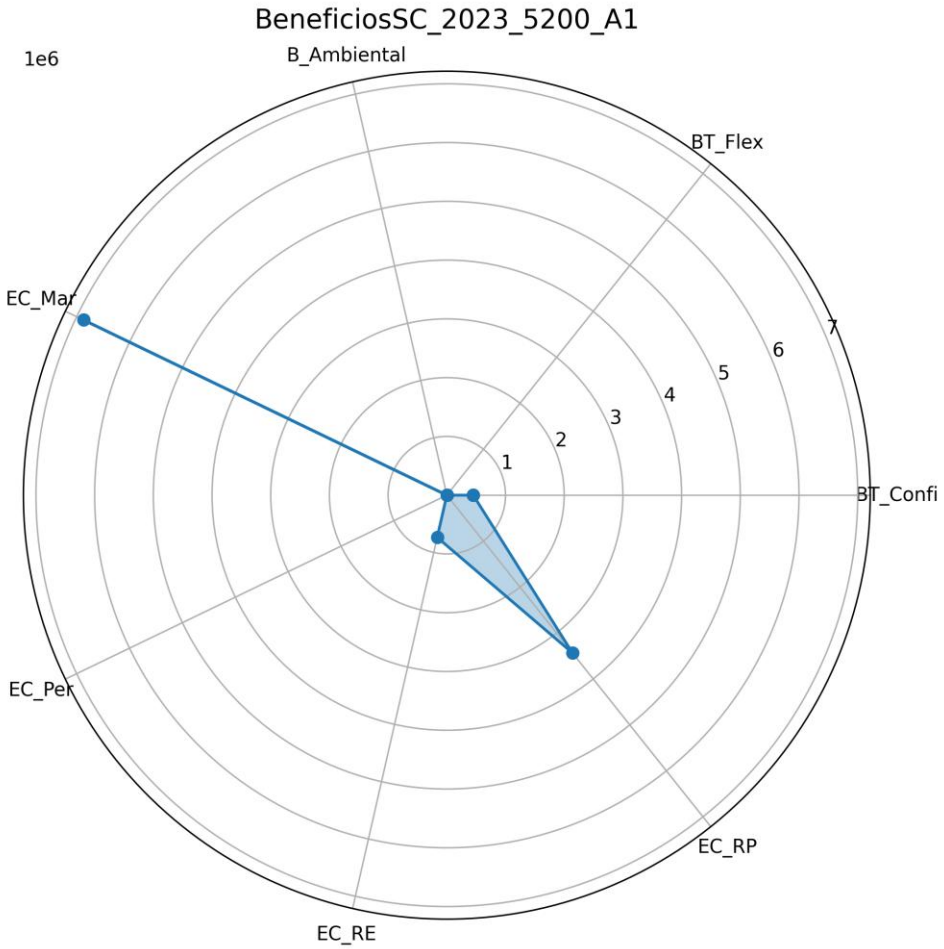


Figura 4-65. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5200_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450311.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042774.974	1.0	4141211976992.591
BT_Flex	14789592463.218	1.0	4141085889700.976
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	1242325766910.293
EC_Mar	14796462895.265	1.0	4143009610674.085
EC_Per	14789592463.218	1.0	4141085889700.976
EC_RE	14790329267.092	1.0	4141292194785.785
EC_RP	14796462895.265	0.5	2071504805337.042

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5200_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

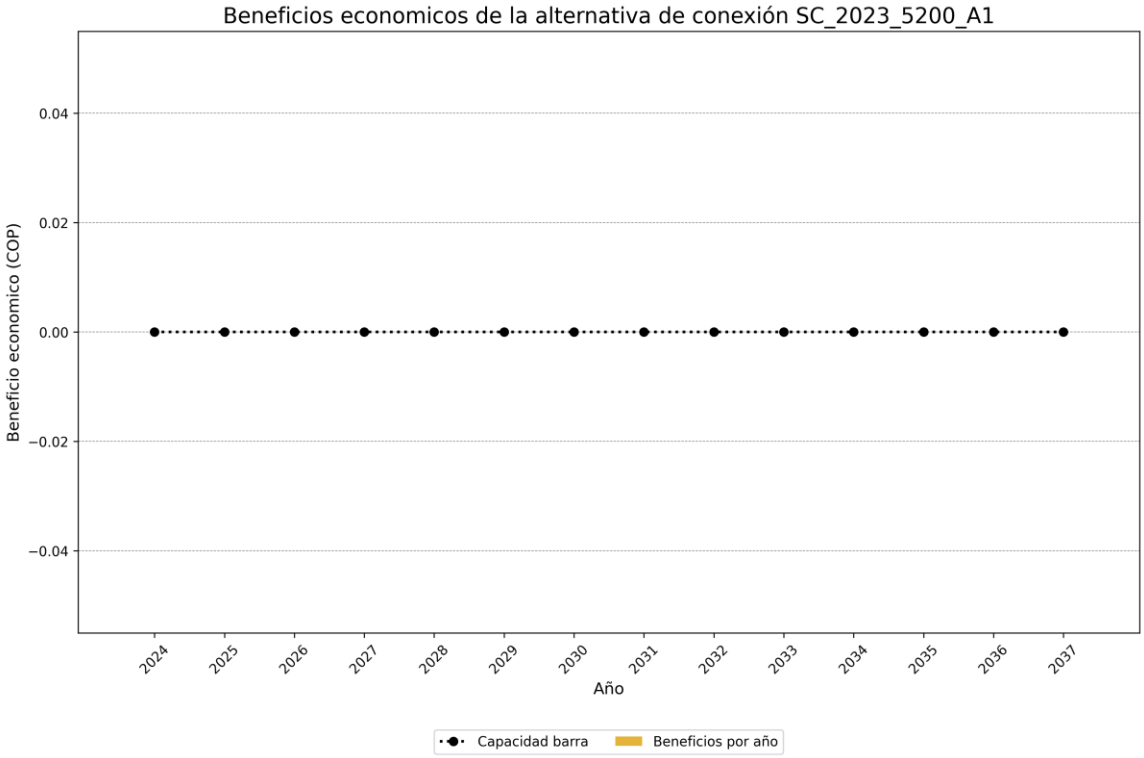


Figura 4-66. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5200_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5200_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5200_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5200_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

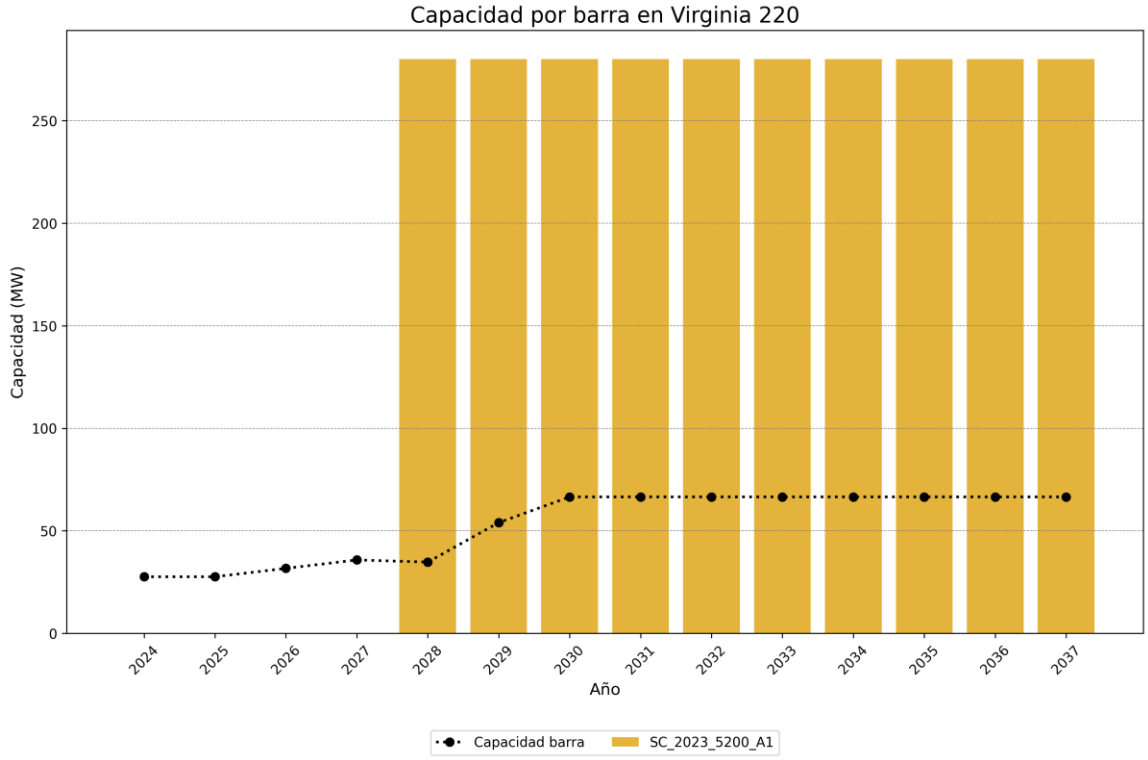


Figura 4-67. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5200_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5200_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5200_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.343	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.338	SATISFACE	2028
Cartago 115	0.591	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.839	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.050	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.270	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.093	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.382	SATISFACE	2028
Enea 115	0.379	SATISFACE	2028
Enea 220	0.384	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.885	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.709	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.602	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.483	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.305	SATISFACE	2028
Irra 115	0.182	SATISFACE	2028
Istmina 115	0.038	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.179	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.479	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.331	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.077	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.103	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.192	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.248	SATISFACE	2028
Nva Cajamarca 115	0.127	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.342	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.256	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.120	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.164	SATISFACE	2028
Quibdo 115	0.046	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.315	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.087	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.198	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.253	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.172	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.273	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.463	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.097	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.270	SATISFACE	2028
Virginia 220	1.881	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.357	SATISFACE	2028

Viterbo 115	0.185	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5200_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5200_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

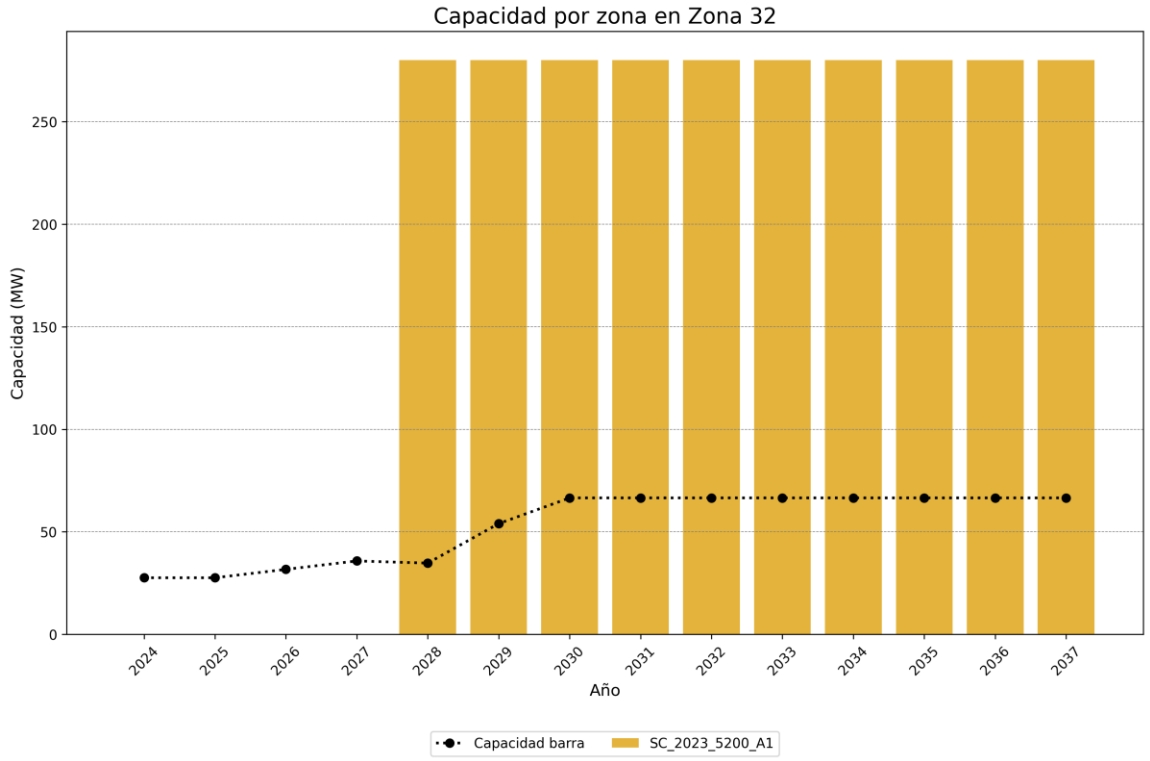


Figura 4-68. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5200_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5200_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5200_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5200_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5200_A2
Capacidad (MW)	280.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 500
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-07 11:51:00
Beneficios por año (COP)	24021516134381.75

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

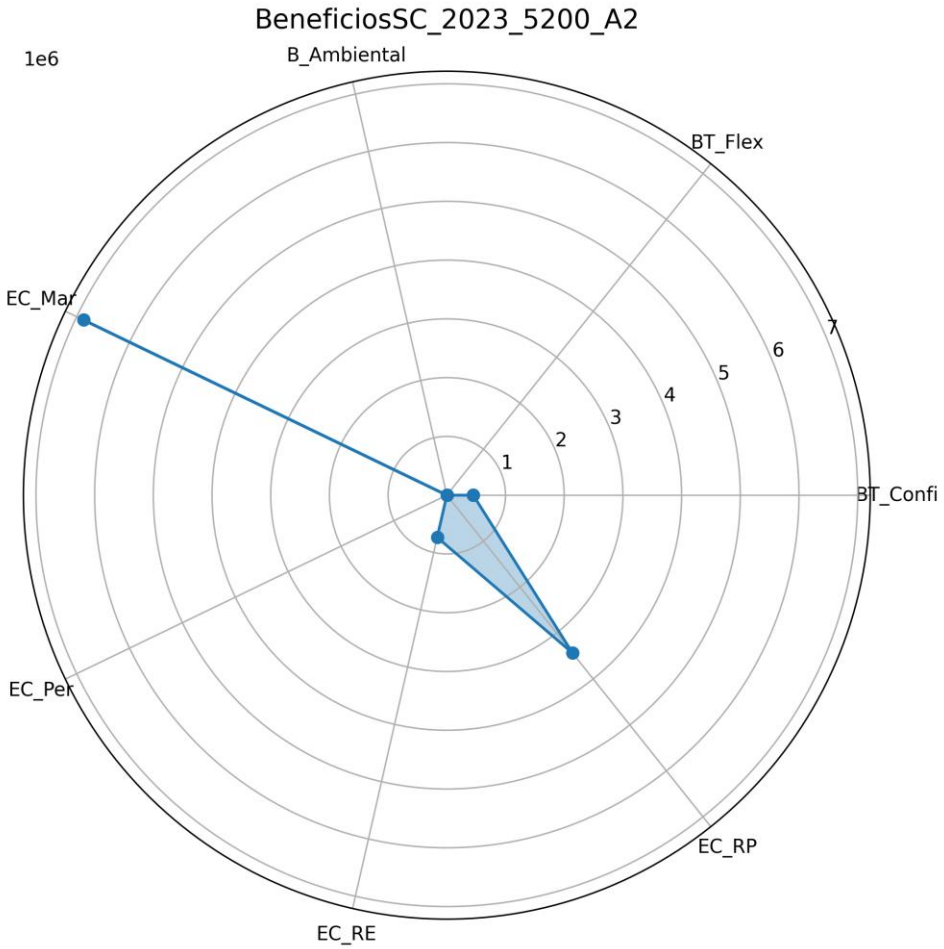


Figura 4-69. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5200_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450312.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042775.974	1.0	4141211977272.591
BT_Flex	14789592463.218	1.0	4141085889700.976
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	1242325766910.293
EC_Mar	14796462895.265	1.0	4143009610674.085
EC_Per	14789592463.218	1.0	4141085889700.976
EC_RE	14790329267.092	1.0	4141292194785.785
EC_RP	14796462895.265	0.5	2071504805337.042

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5200_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

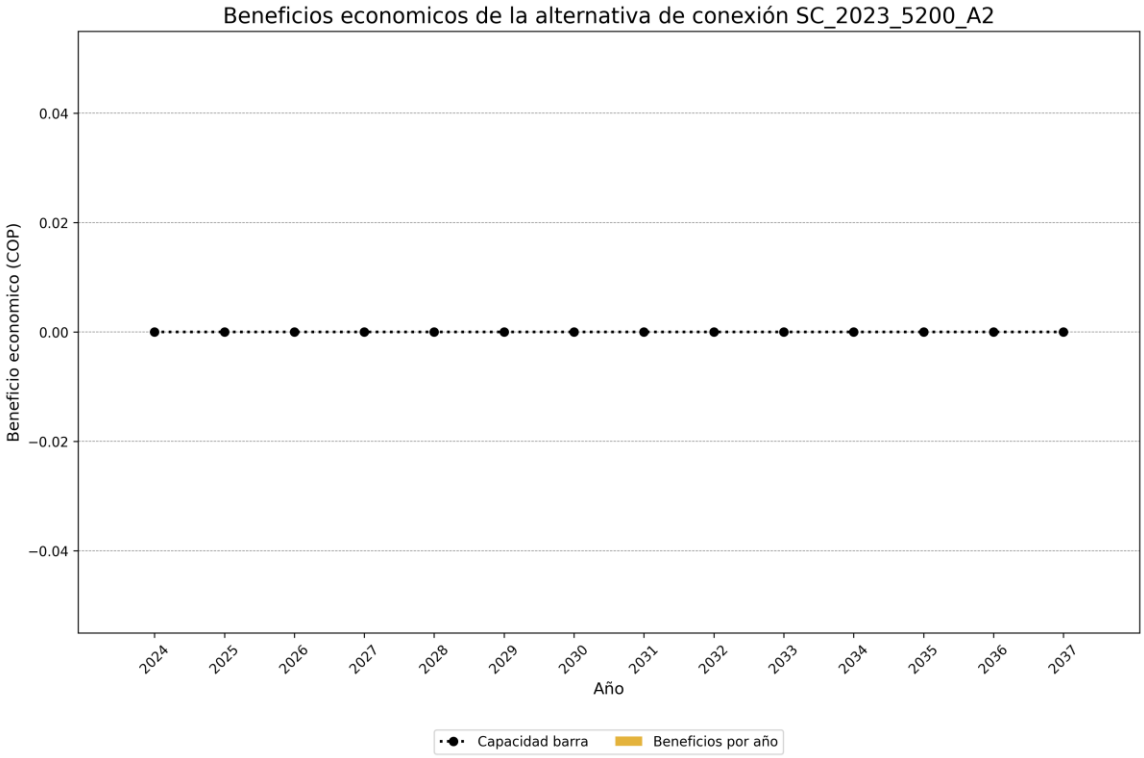


Figura 4-70. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5200_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5200_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5200_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5200_A2 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 500:

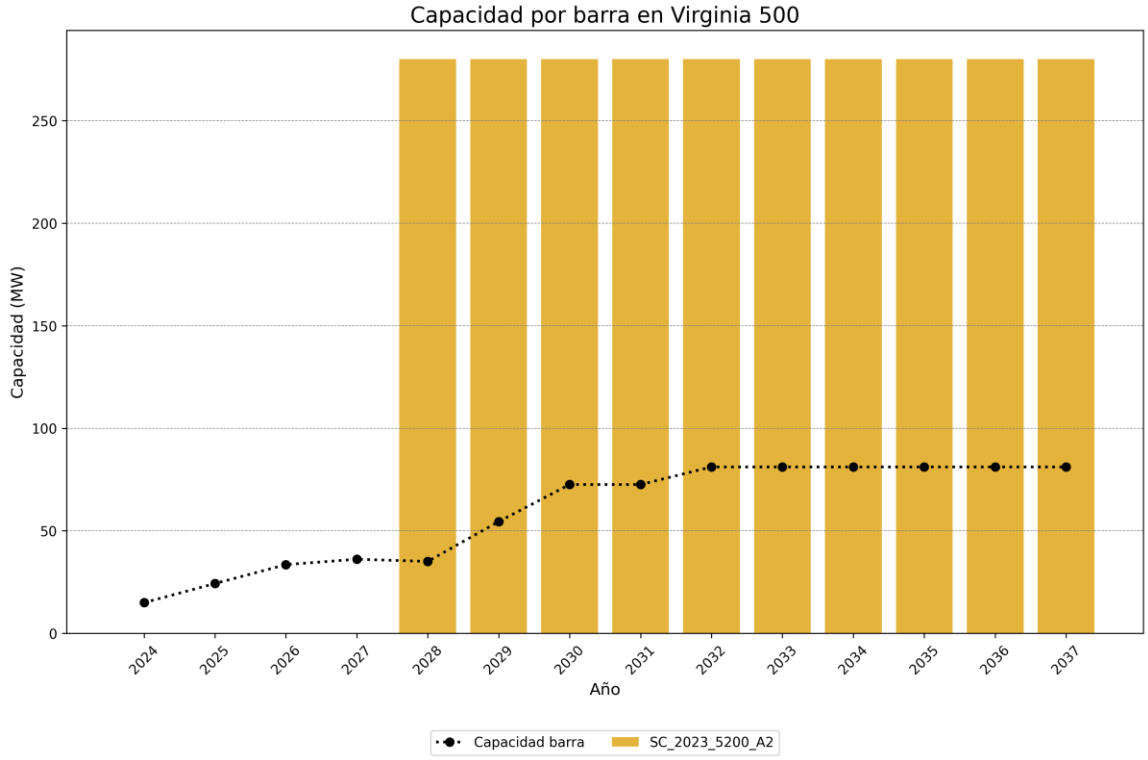


Figura 4-71. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5200_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5200_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5200_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.159	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.142	SATISFACE	2028
Cartago 115	0.249	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.311	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.023	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.119	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.066	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.168	SATISFACE	2028
Enea 115	0.178	SATISFACE	2028
Enea 220	0.182	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.373	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.320	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.266	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.207	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.140	SATISFACE	2028
Irra 115	0.084	SATISFACE	2028
Istmina 115	0.017	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.130	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.211	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.154	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.041	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.061	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.171	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.111	SATISFACE	2028
Nva Cajamarca 115	0.065	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.149	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.120	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.089	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.136	SATISFACE	2028
Quibdo 115	0.022	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.141	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.040	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.094	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.124	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.102	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.161	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.209	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.057	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.102	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.591	SATISFACE	2028
Virginia 500	1.533	SATISFACE	2028

Viterbo 115	0.084	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5200_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5200_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 17:

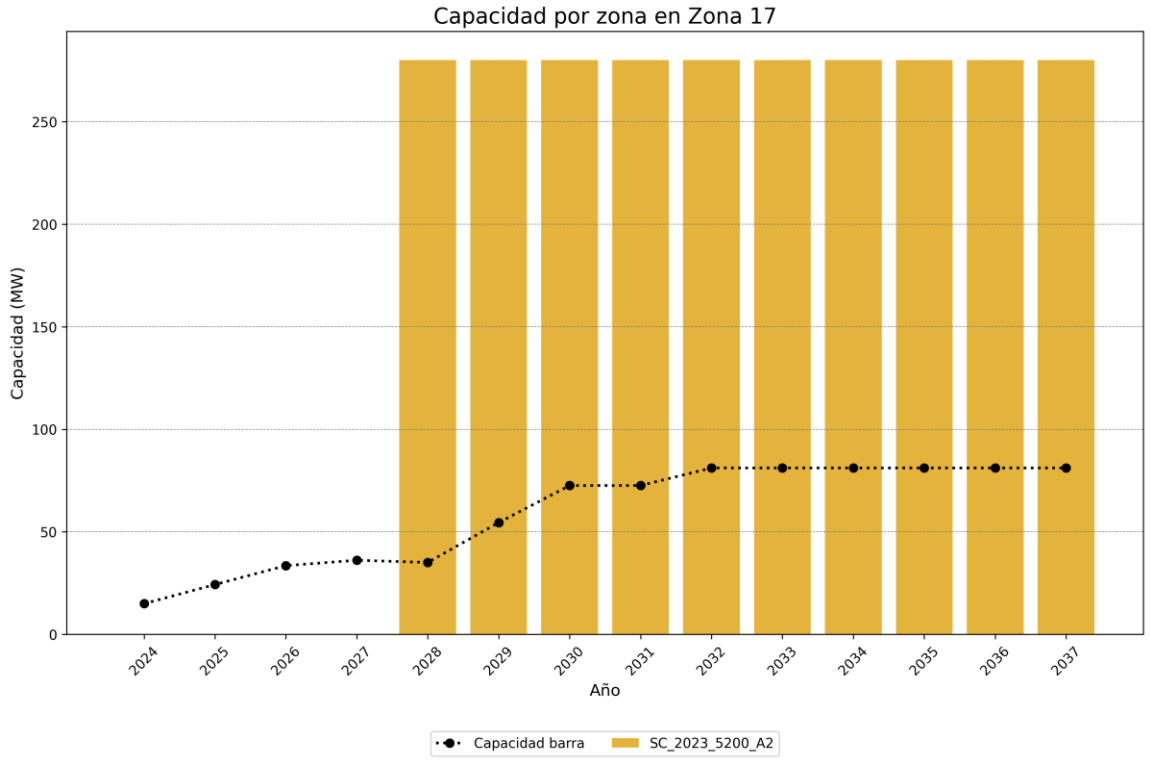


Figura 4-72. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5200_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5200_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5216_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5216_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5216_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Aranzazu 33
FPO	2026-11-30
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-03 15:37:00
Beneficios por año (COP)	849359978540.7601

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

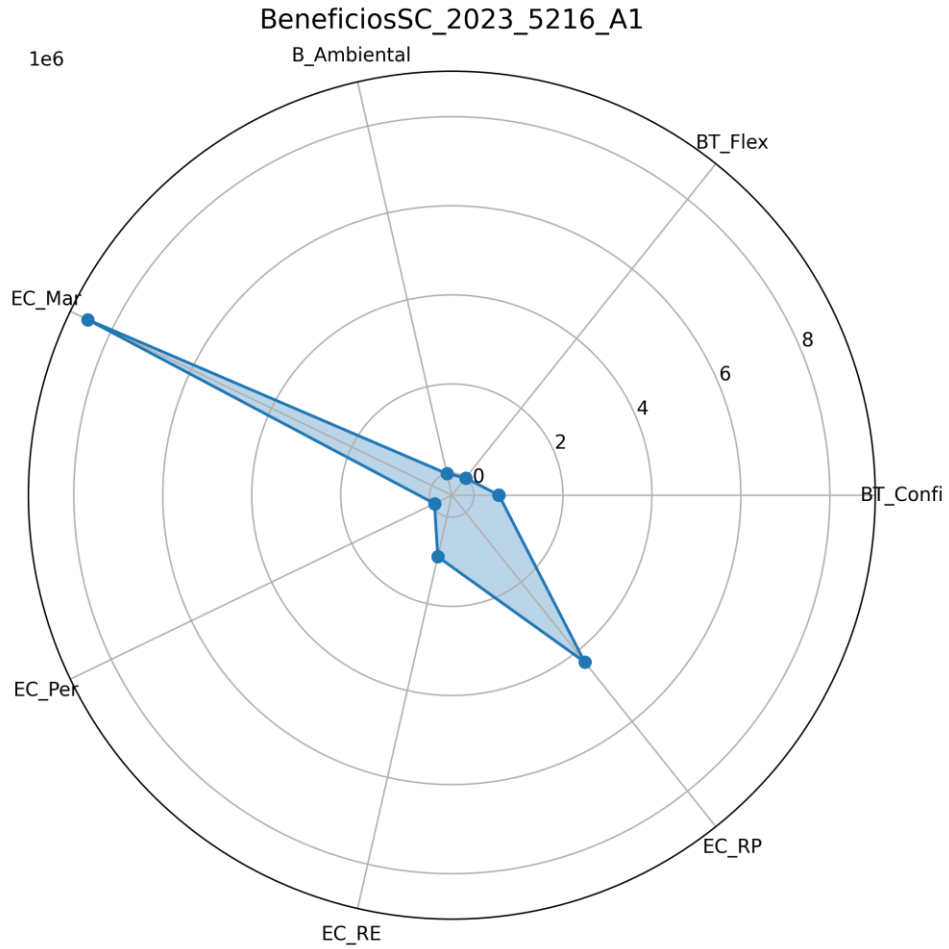


Figura 4-73. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5216_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-64135.249	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789528327.968	1.0	146416330446.887
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5216_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2026	0	0

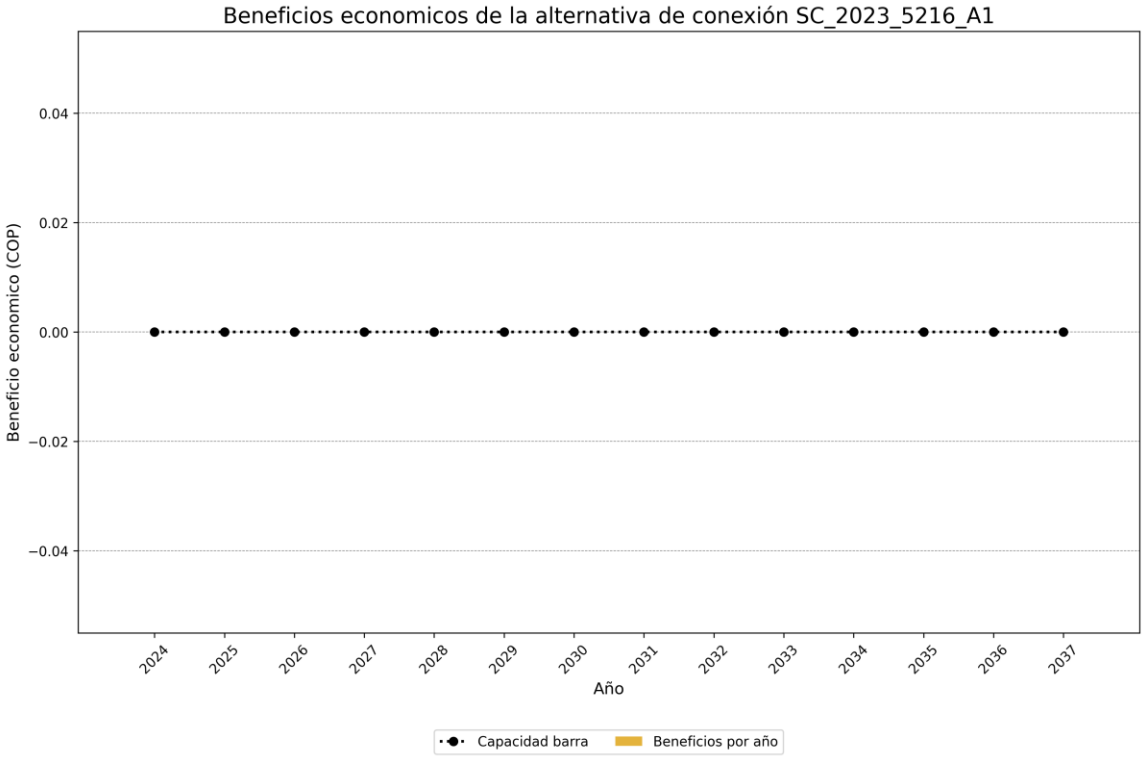


Figura 4-74. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5216_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5216_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5216_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5216_A1 y la capacidad de barra en la subestación Aranzazu 33:

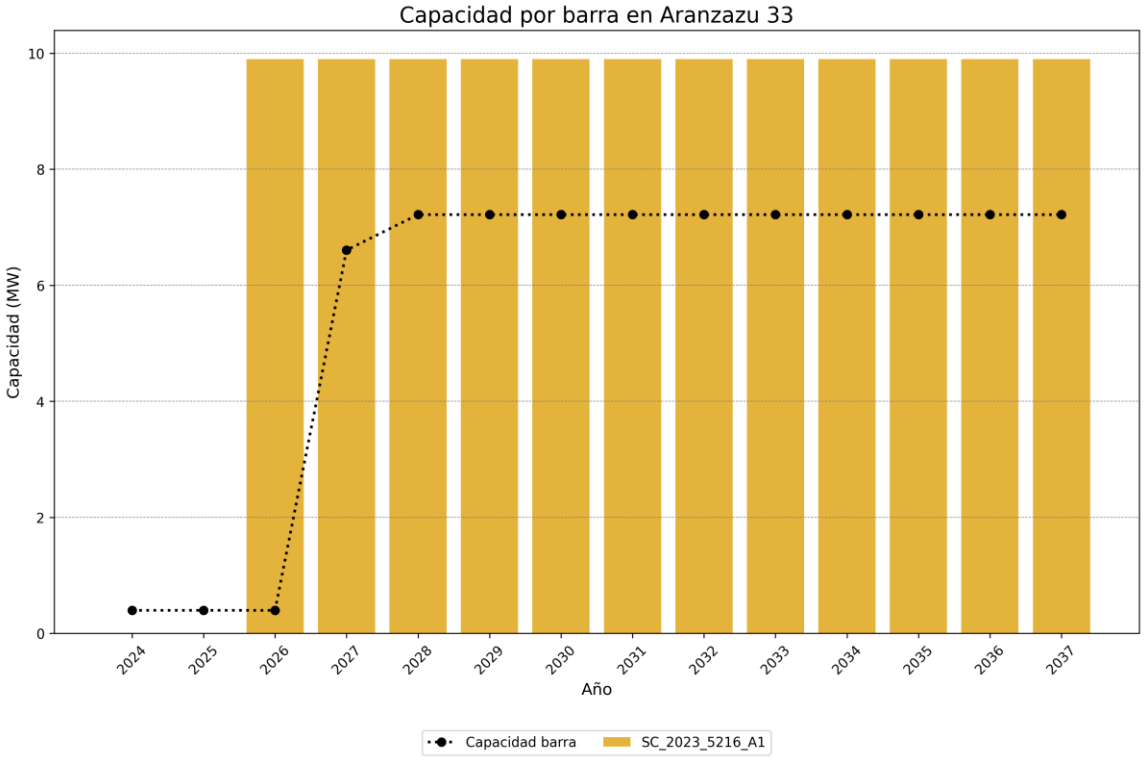


Figura 4-75. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5216_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5216_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5216_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Enea 115	0.052	SATISFACE	2026

Insula CQR 115	0.032	SATISFACE	2026
Irra 115	0.010	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.006	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.048	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.044	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.005	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.008	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.007	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.010	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5216_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5216_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 10:

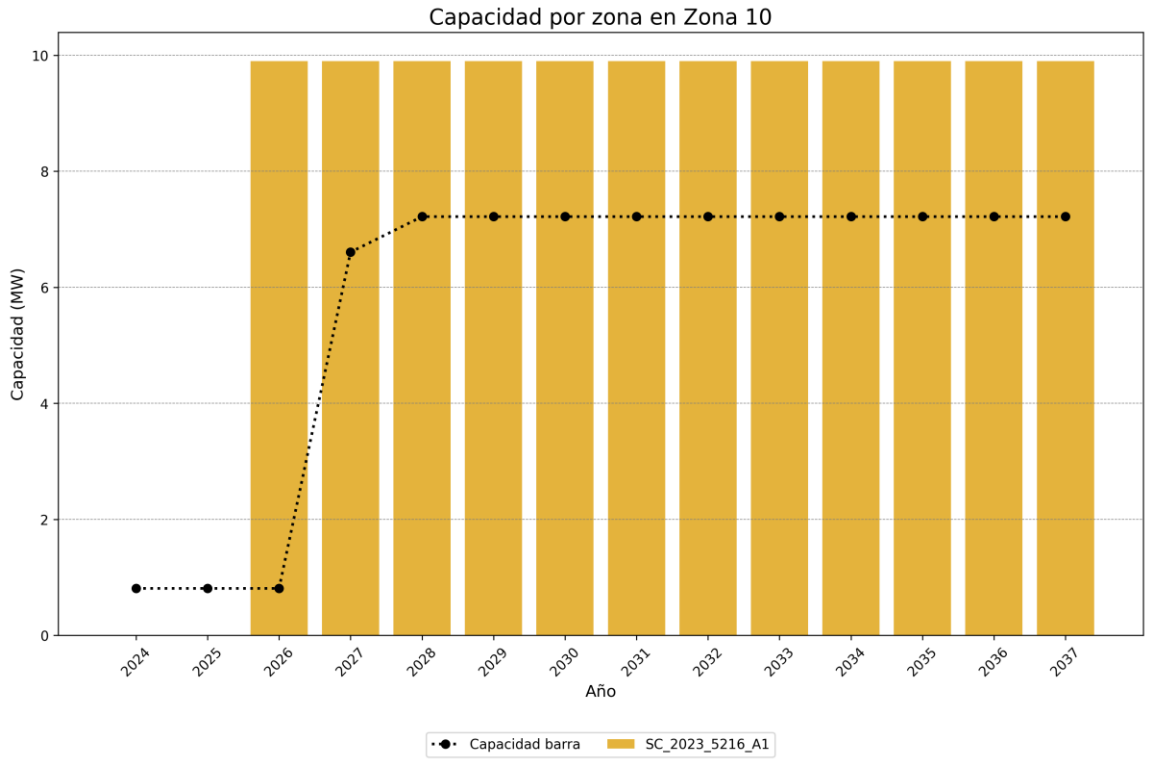


Figura 4-76. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5216_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5216_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5216_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5216_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5216_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Neira 33
FPO	2026-11-30
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-03 15:37:00
Beneficios por año (COP)	849360084765.8843

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

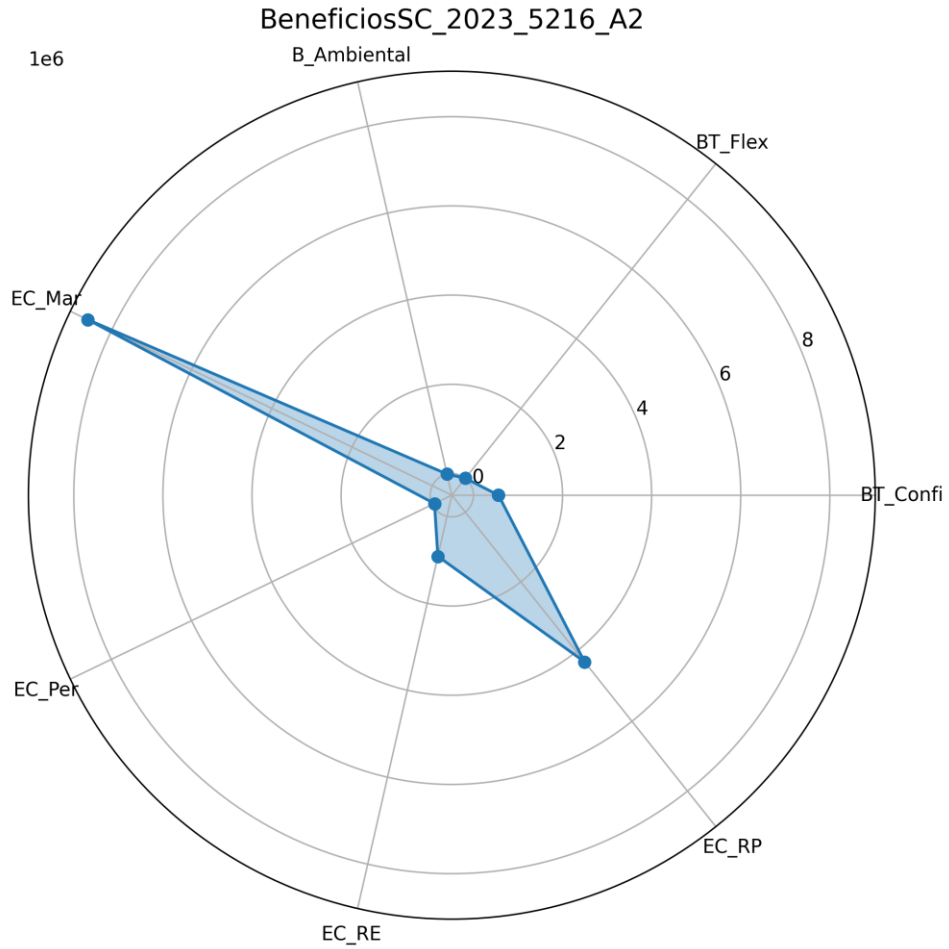


Figura 4-77. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5216_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-53405.439	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789539057.779	1.0	146416436672.011
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5216_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2026	0	0

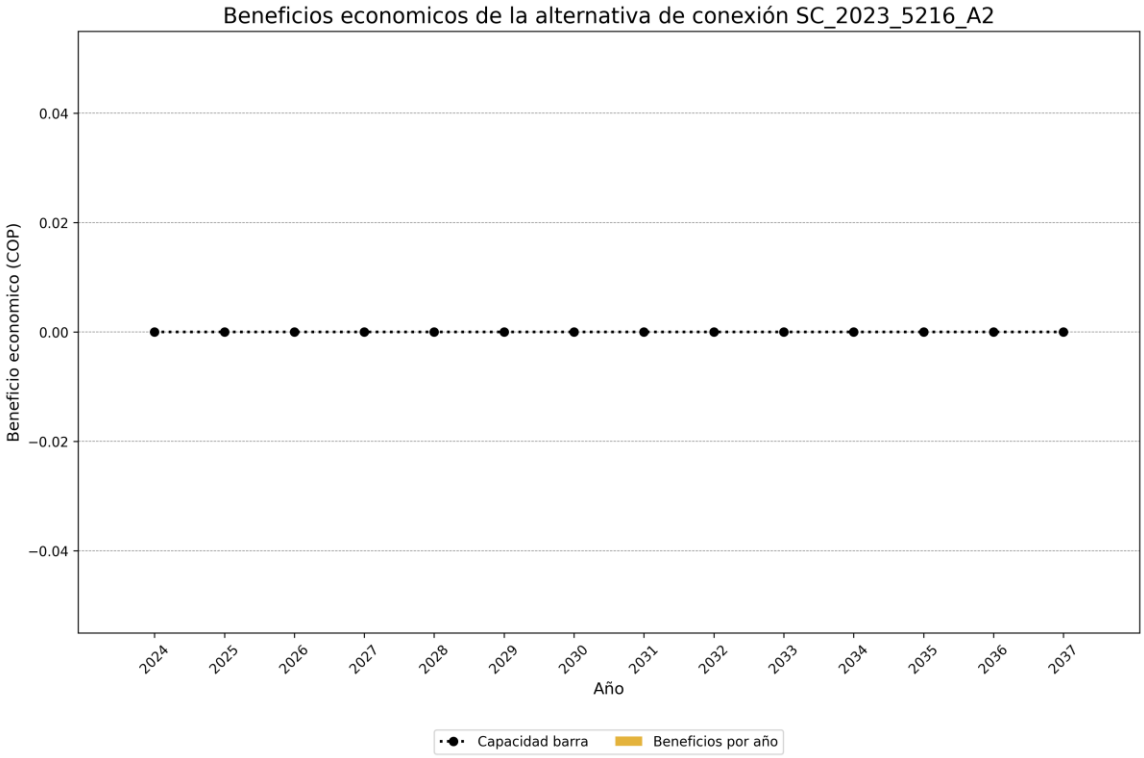


Figura 4-78. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5216_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5216_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5216_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5216_A2 y la capacidad de barra en la subestación Neira 33:

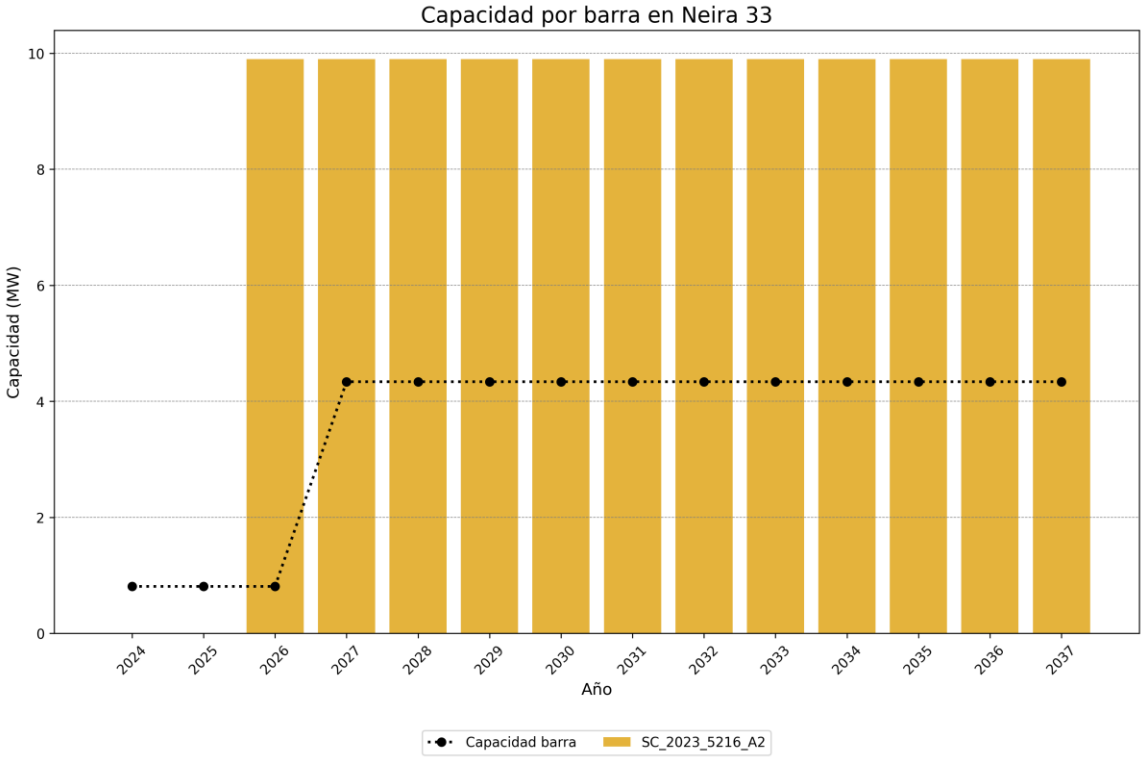


Figura 4-79. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5216_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5216_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5216_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Enea 115	0.015	SATISFACE	2026

Insula CQR 115	0.015	SATISFACE	2026
Irra 115	0.031	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.020	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.000	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.021	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5216_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5216_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 10:

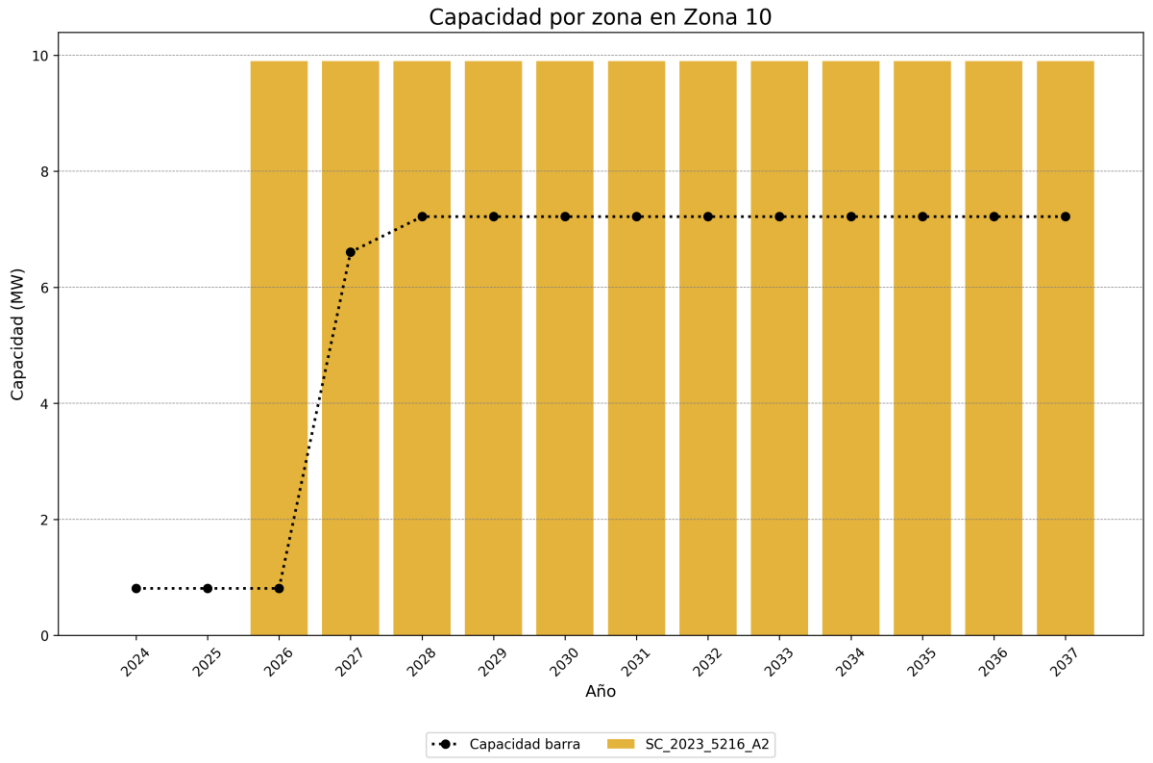


Figura 4-80. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5216_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5216_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5248_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5248_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5248_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Altagracia 33
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-06 15:33:00
Beneficios por año (COP)	849375876431.81

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

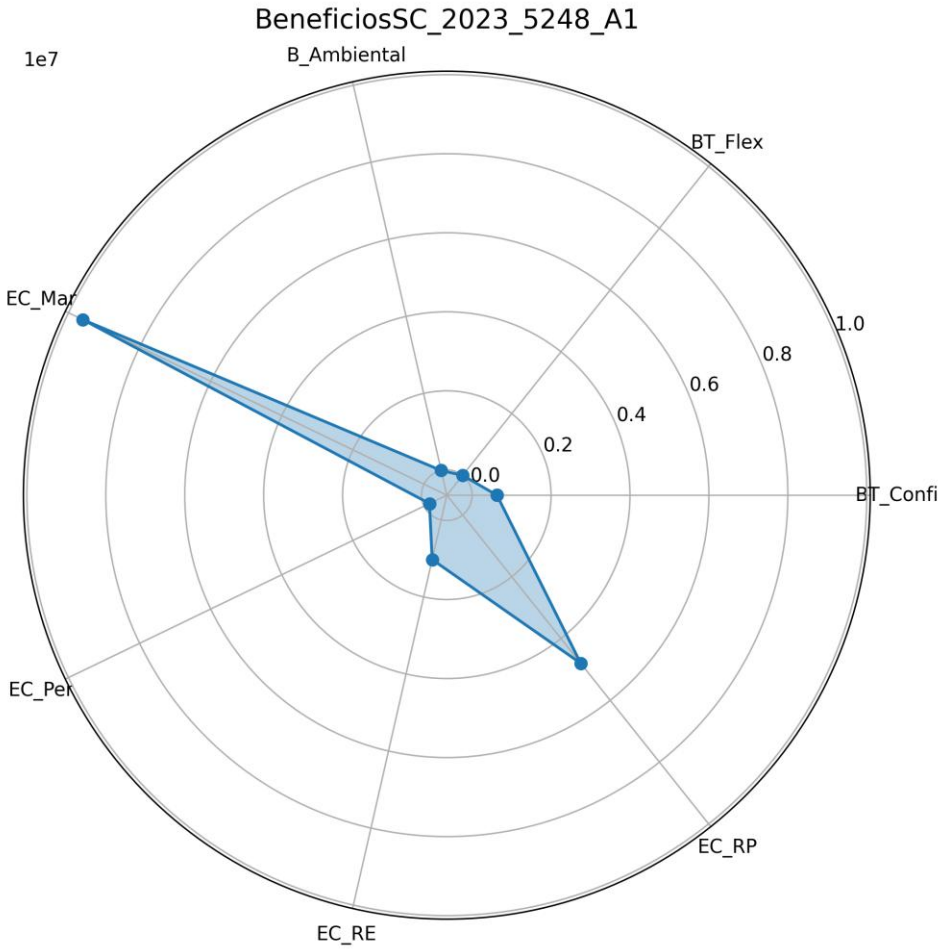


Figura 4-81. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5248_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	-153366.510	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789439096.708	1.0	146415447057.409
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5248_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2025	0	2025	0

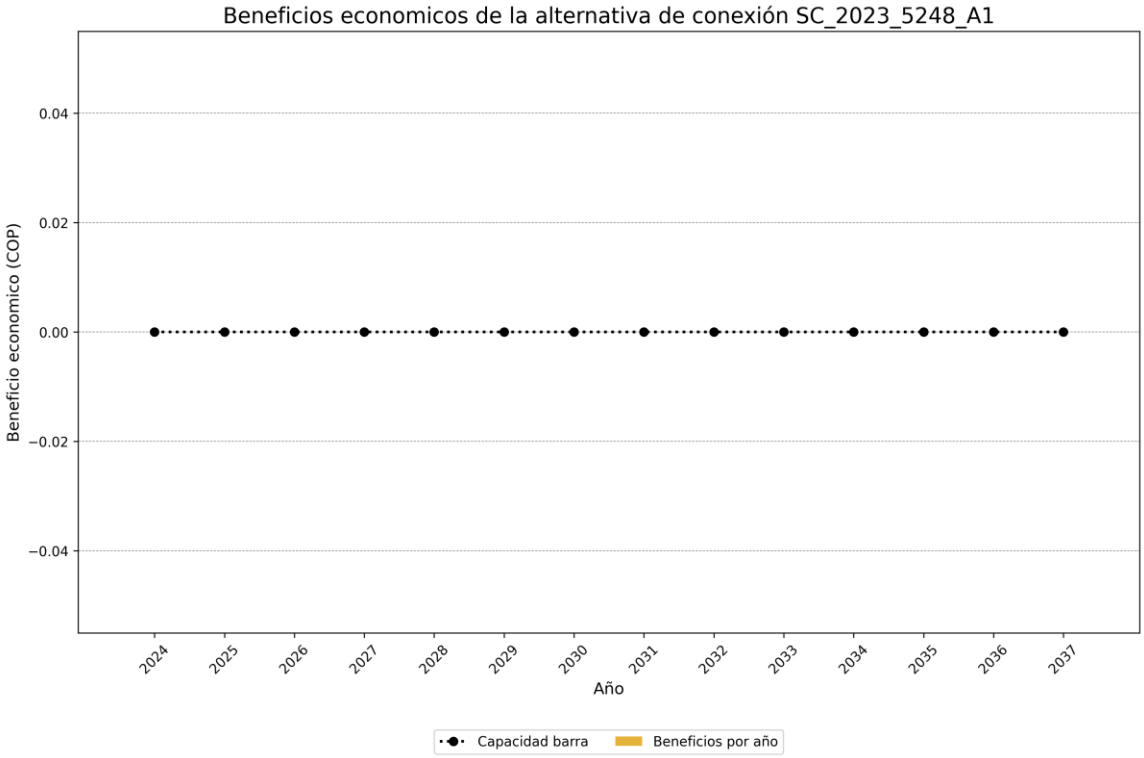


Figura 4-82. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5248_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5248_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5248_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5248_A1 y la capacidad de barra en la subestación Altagracia 33:

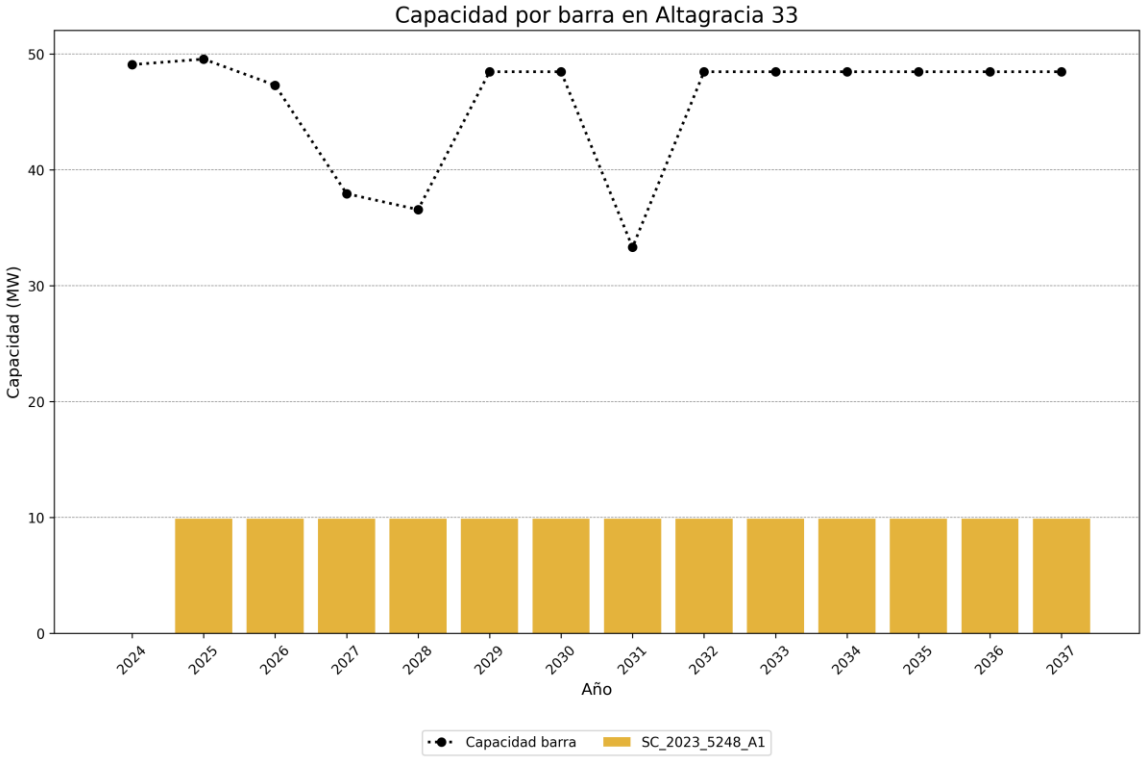


Figura 4-83. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5248_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5248_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5248_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.010	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.005	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.030	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.037	SATISFACE	2025
Enea 115	0.003	SATISFACE	2025
Enea 220	0.005	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.015	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.015	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.040	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.011	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.003	SATISFACE	2025
Irra 115	0.001	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.001	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.045	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.003	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.008	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.020	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.002	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.001	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.001	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.010	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.002	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.001	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.002	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.009	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.001	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.011	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.002	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.001	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5248_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5248_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 23:

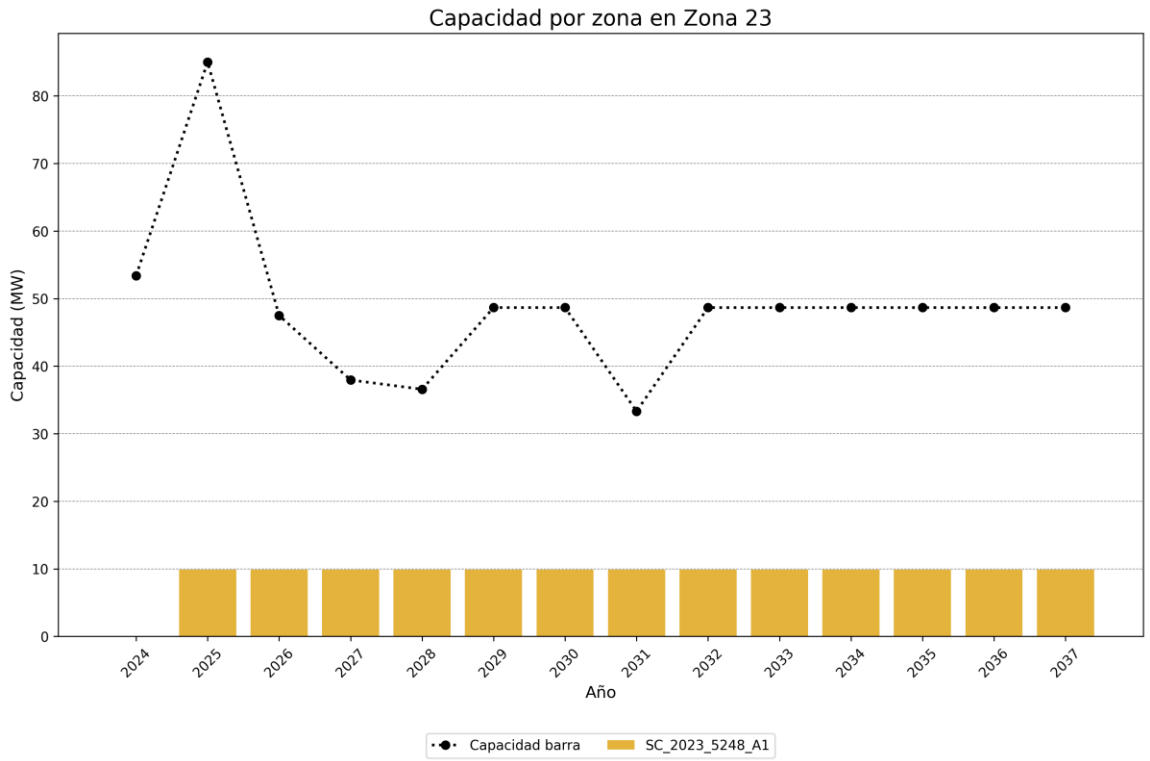


Figura 4-84. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5248_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5248_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5248_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5248_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5248_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Cuba 33
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-06 15:33:00
Beneficios por año (COP)	849376988690.4668

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

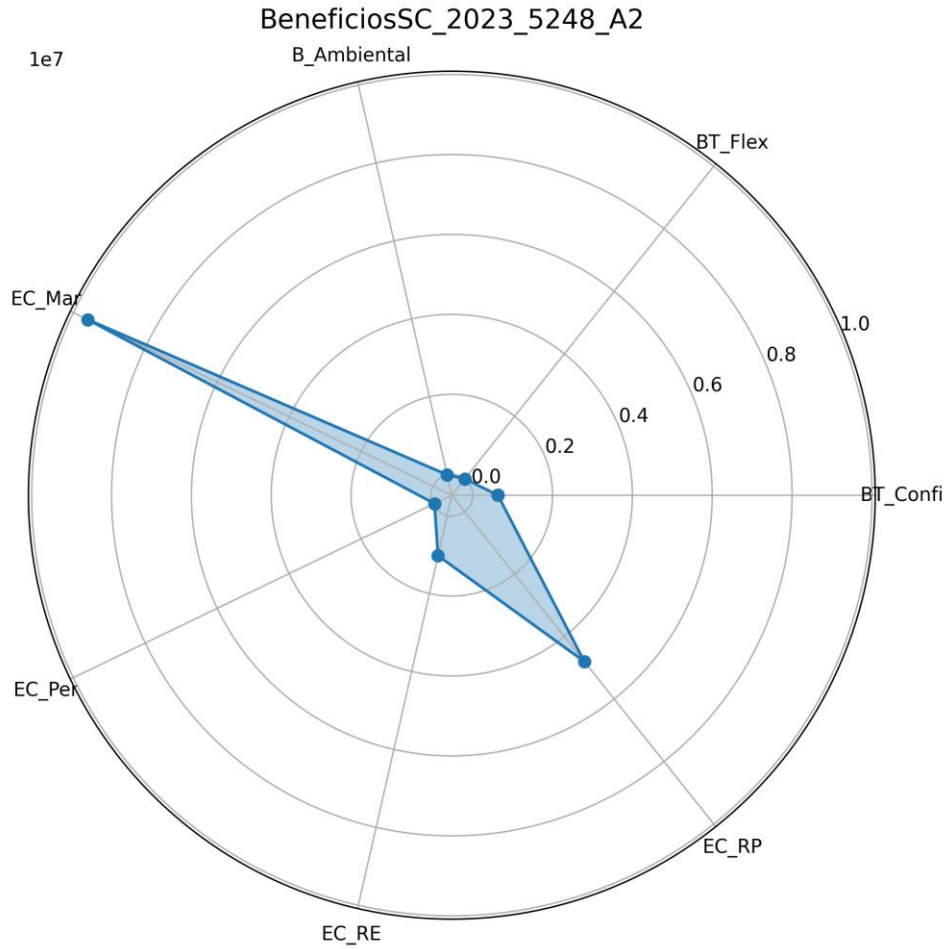


Figura 4-85. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5248_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	-41017.151	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789551446.067	1.0	146416559316.065
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5248_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2025	0

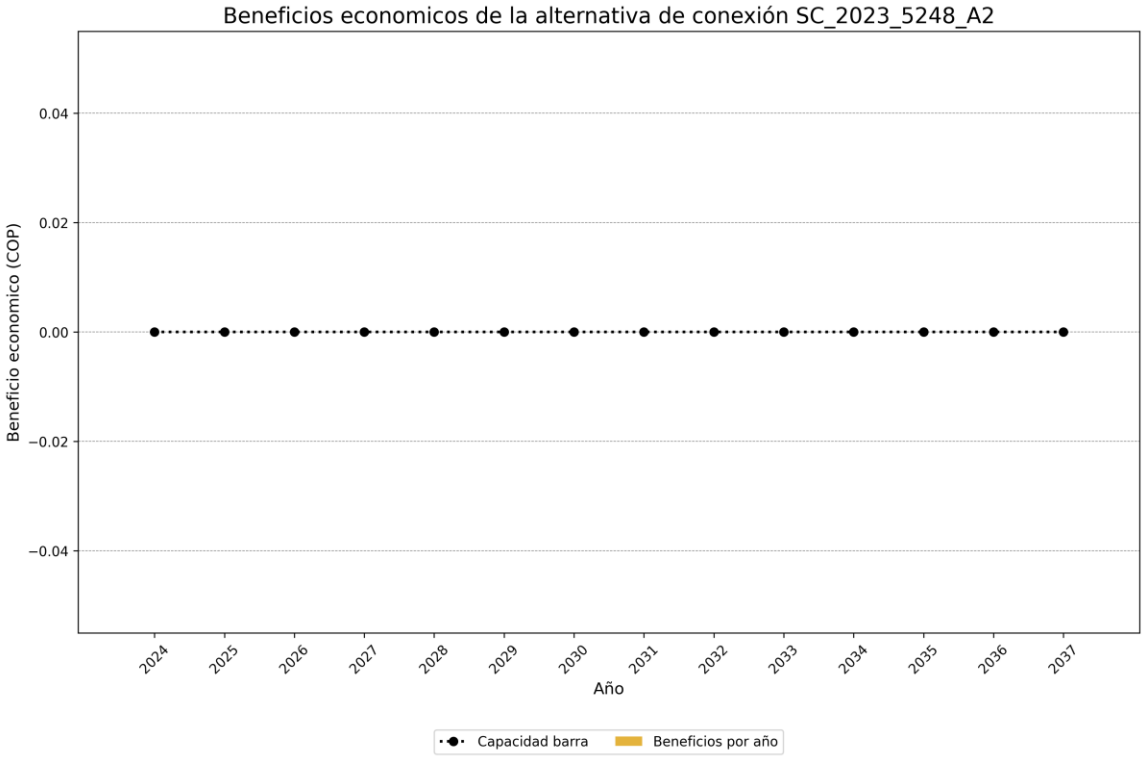


Figura 4-86. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5248_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5248_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5248_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5248_A2 y la capacidad de barra en la subestación Cuba 33:

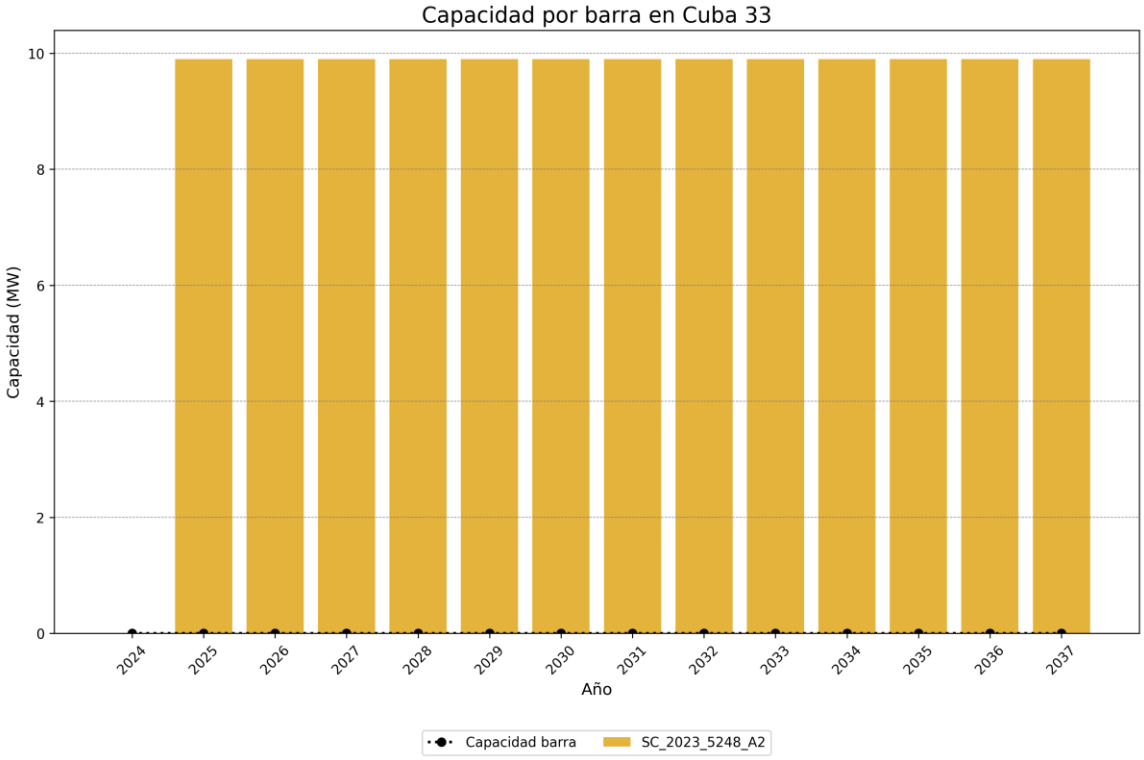


Figura 4-87. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5248_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5248_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5248_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.010	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.006	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.035	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.038	SATISFACE	2025
Enea 115	0.003	SATISFACE	2025
Enea 220	0.006	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.016	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.016	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.043	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.011	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.003	SATISFACE	2025
Irra 115	0.002	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.001	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.049	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.004	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.008	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.017	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.002	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.001	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.001	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.011	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.002	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.001	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.002	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.010	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.001	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.011	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.002	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.002	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5248_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5248_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 23:

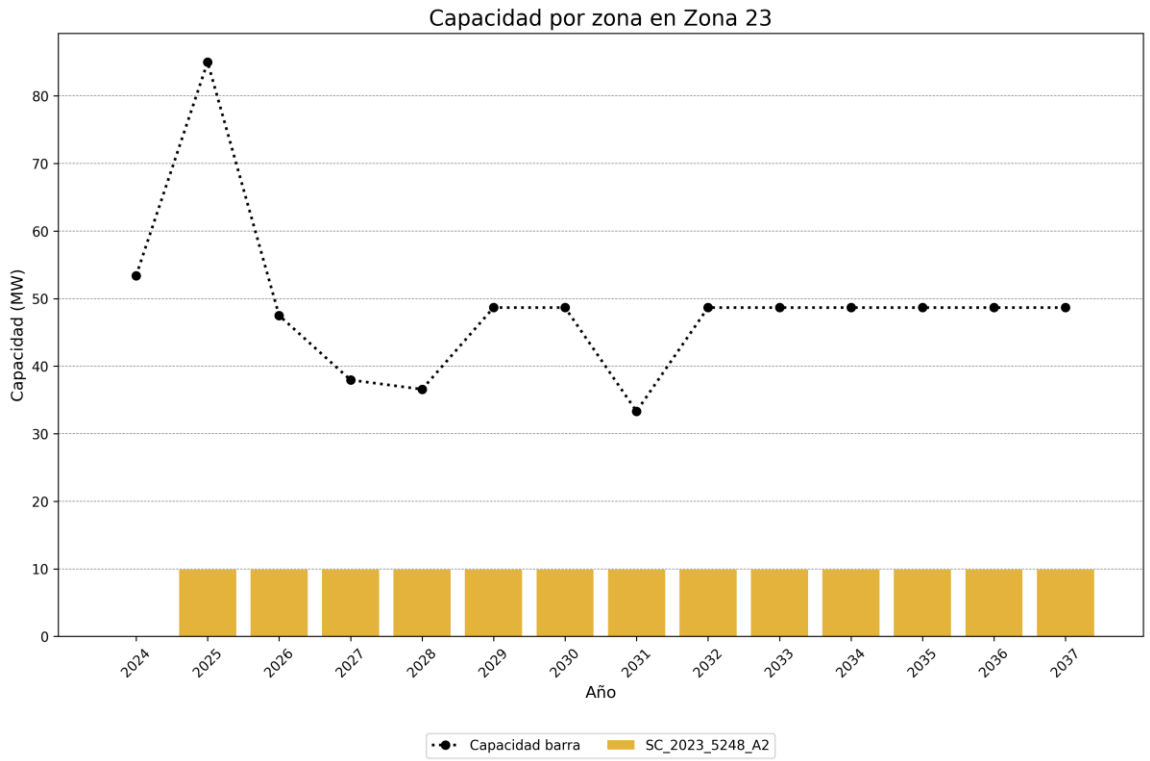


Figura 4-88. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5248_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5248_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5249_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5249_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5249_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Circuito El Pilamo 33
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-02 07:09:00
Beneficios por año (COP)	849437841753.4158

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

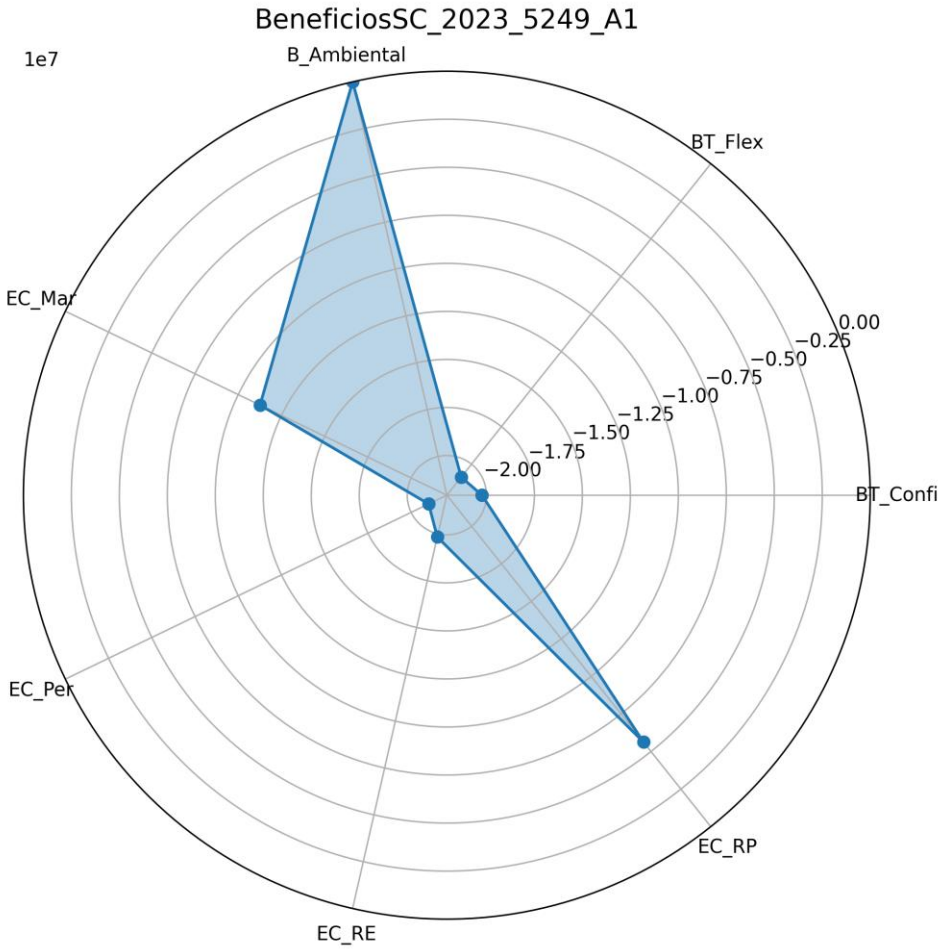


Figura 4-89. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5249_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	-20231410.847	1.0
BT_Flex	-20860676.276	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	-11259831.258	1.0
EC_Per	-21013122.274	1.0
EC_RE	-19831055.467	1.0
EC_RP	-11259831.258	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14810453139.49404 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14810453139.494	0.3	43987045824.297
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789440017.220	1.0	146415456170.474
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5249_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2025	0

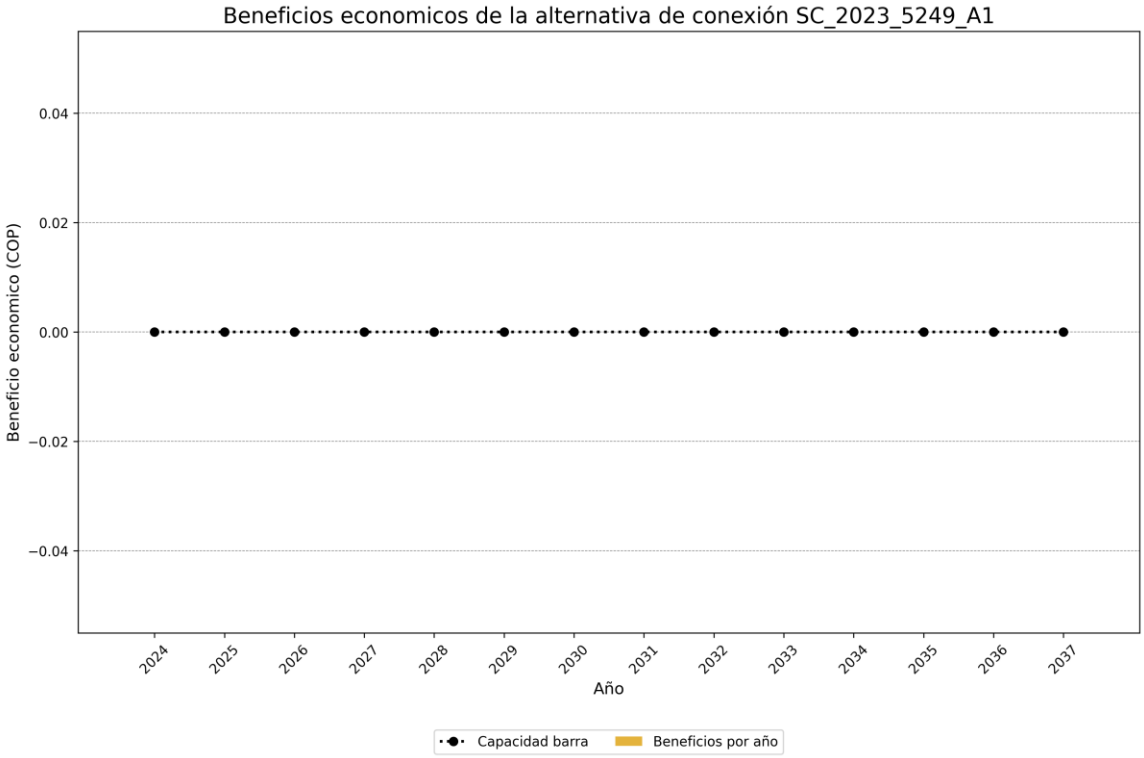


Figura 4-90. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5249_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5249_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5249_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5249_A1 y la capacidad de barra en la subestación Pilamo 33:

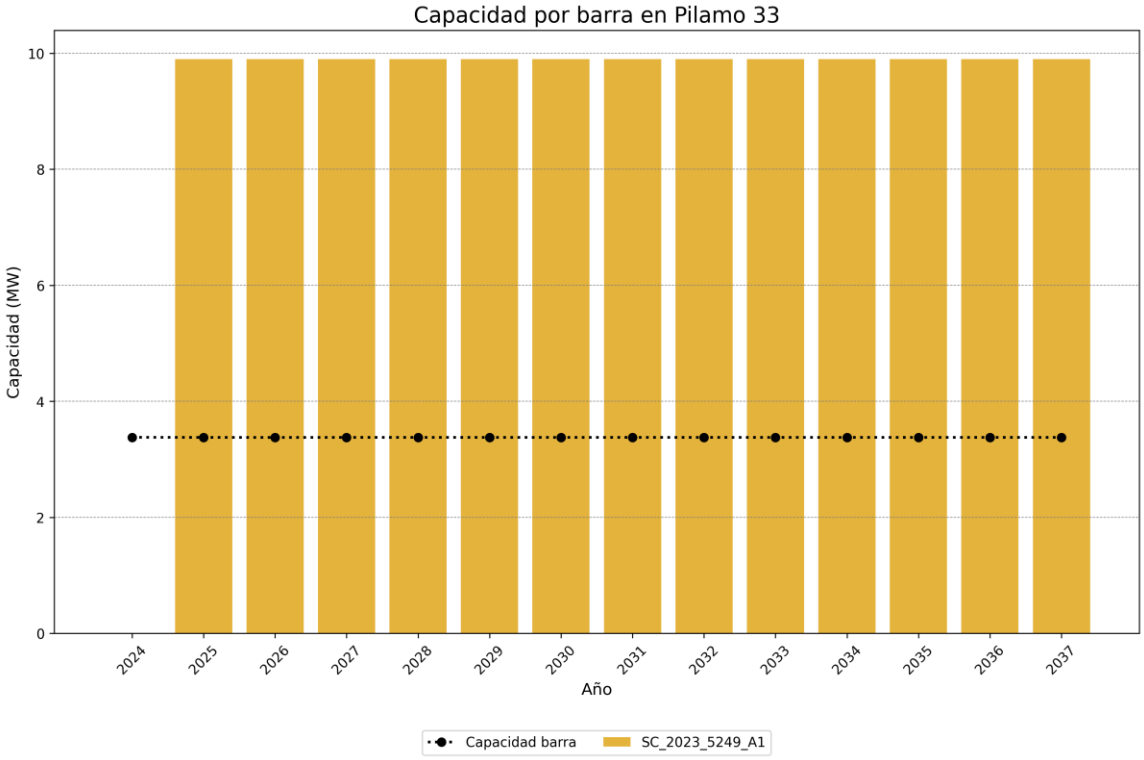


Figura 4-91. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5249_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5249_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5249_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.010	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.005	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.024	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.045	SATISFACE	2025
Enea 115	0.003	SATISFACE	2025
Enea 220	0.005	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.015	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.015	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.041	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.011	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.003	SATISFACE	2025
Irra 115	0.002	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.001	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.047	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.004	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.008	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.019	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.002	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.001	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.001	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.010	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.002	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.001	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.002	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.010	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.001	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.011	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.002	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.002	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5249_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5249_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 23:

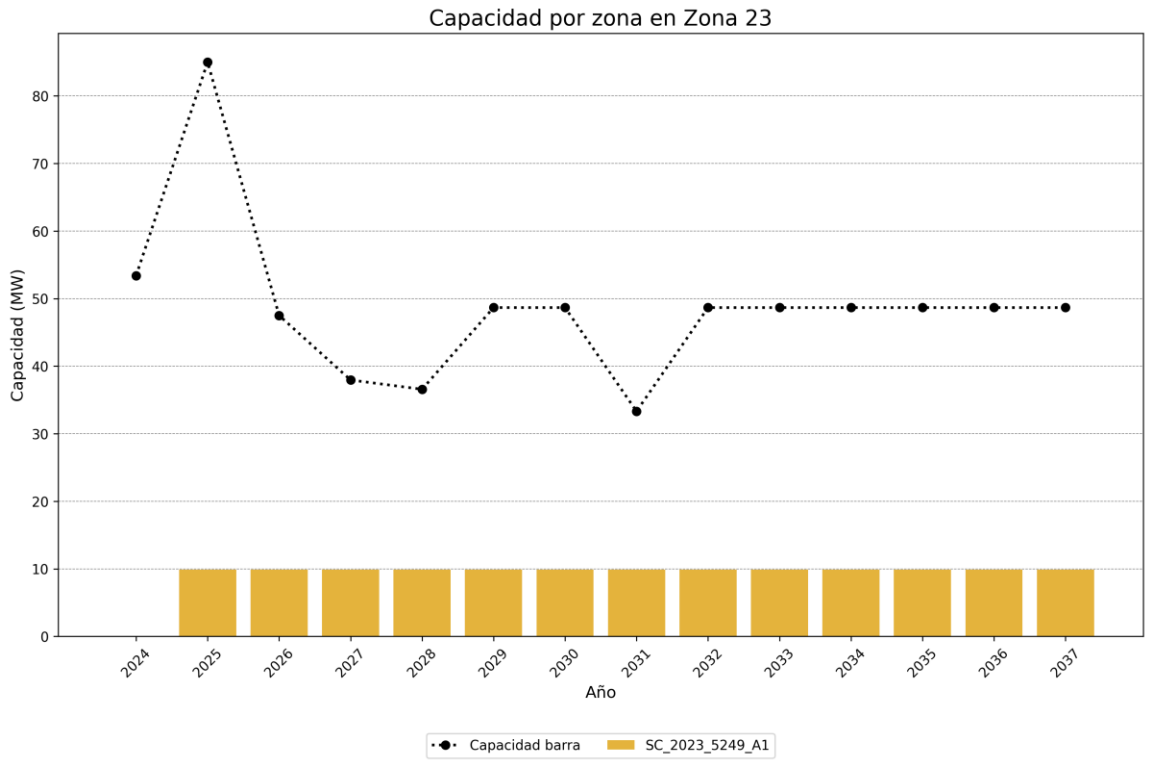


Figura 4-92. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5249_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5249_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5249_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5249_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5249_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Dosquebradas 34.7
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-02 07:09:00
Beneficios por año (COP)	849438960110.1182

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

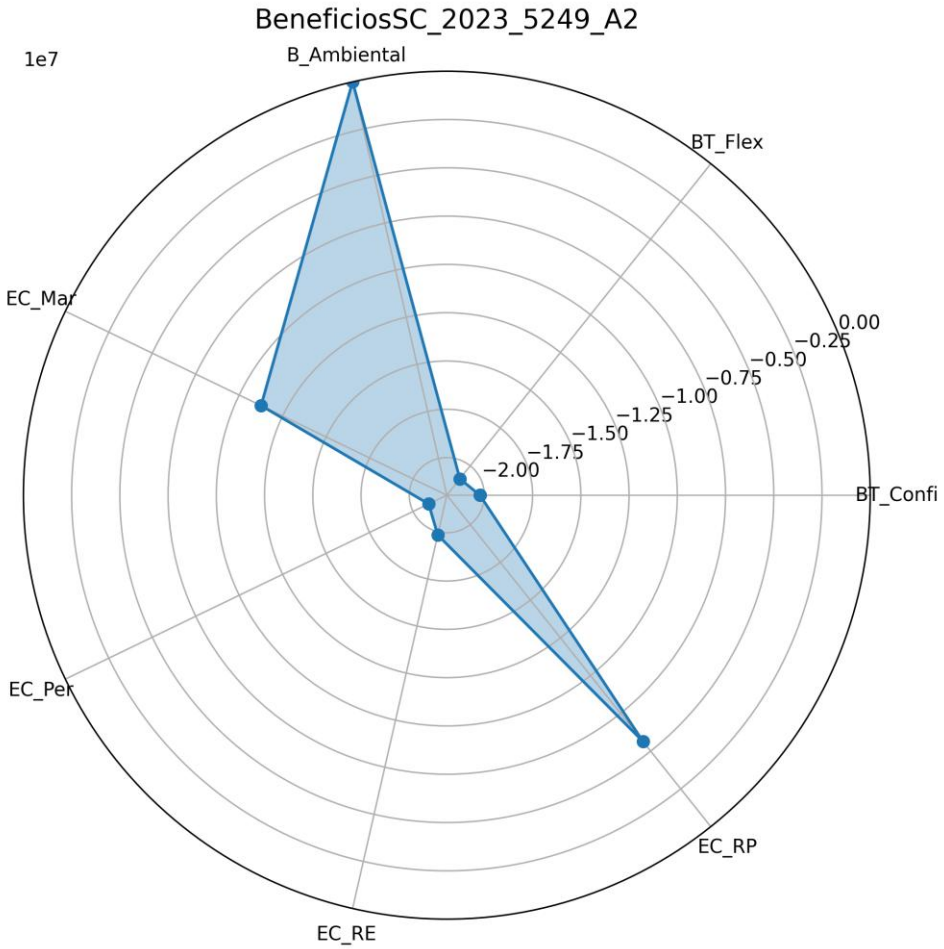


Figura 4-93. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5249_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	-20231410.847	1.0
BT_Flex	-20860676.276	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	-11259831.258	1.0
EC_Per	-20900156.951	1.0
EC_RE	-19831055.467	1.0
EC_RP	-11259831.258	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14810453139.49404 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14810453139.494	0.3	43987045824.297
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789552982.543	1.0	146416574527.176
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5249_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2025	0

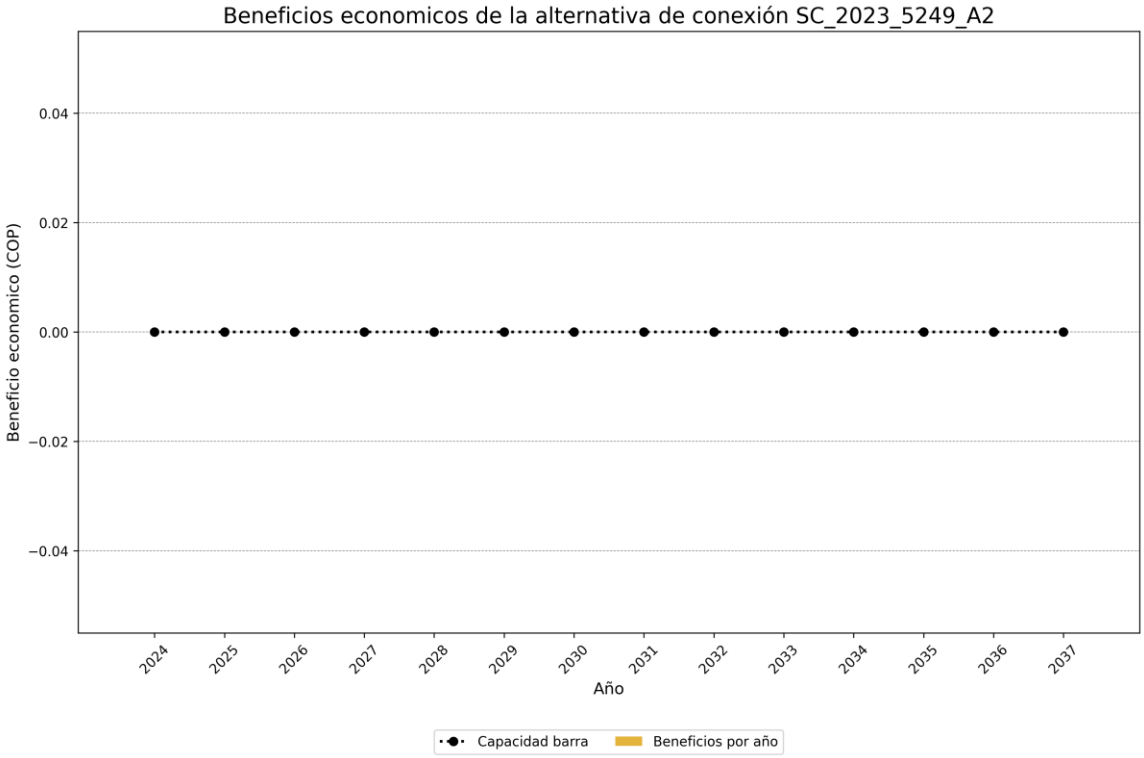


Figura 4-94. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5249_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5249_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5249_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5249_A2 y la capacidad de barra en la subestación Dosquebradas 34.7:

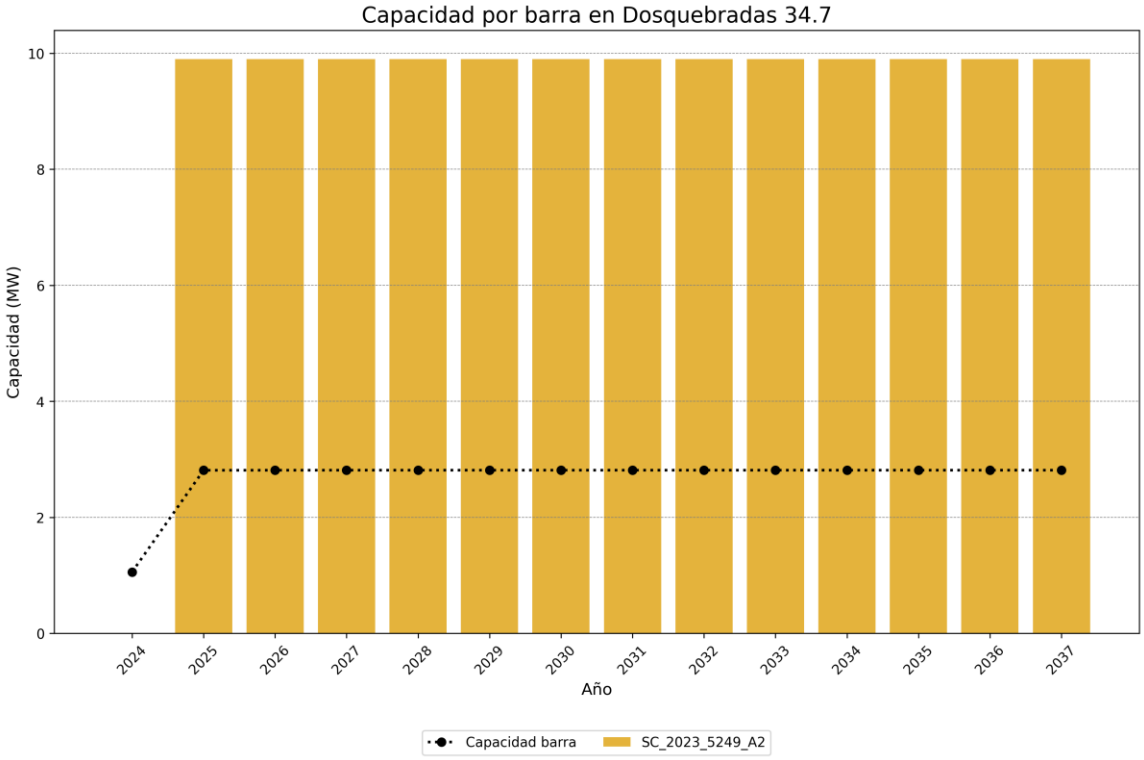


Figura 4-95. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5249_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5249_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5249_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.010	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.005	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.025	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.045	SATISFACE	2025
Enea 115	0.003	SATISFACE	2025
Enea 220	0.006	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.016	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.015	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.042	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.011	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.003	SATISFACE	2025
Irra 115	0.002	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.001	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.047	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.004	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.008	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.019	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.002	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.001	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.001	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.010	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.002	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.001	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.002	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.010	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.001	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.011	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.002	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.002	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5249_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5249_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 23:

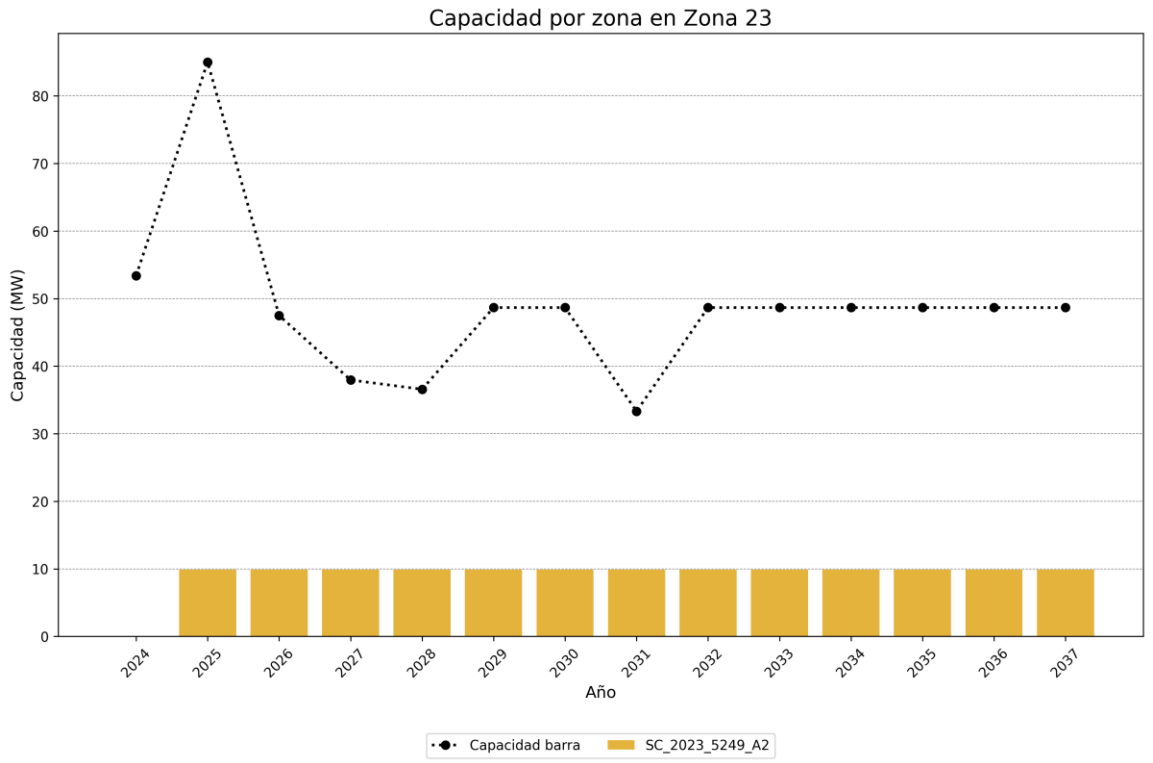


Figura 4-96. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5249_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5249_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5251_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5251_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5251_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Tebaida 33
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-17 16:23:00
Beneficios por año (COP)	849376360852.0276

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

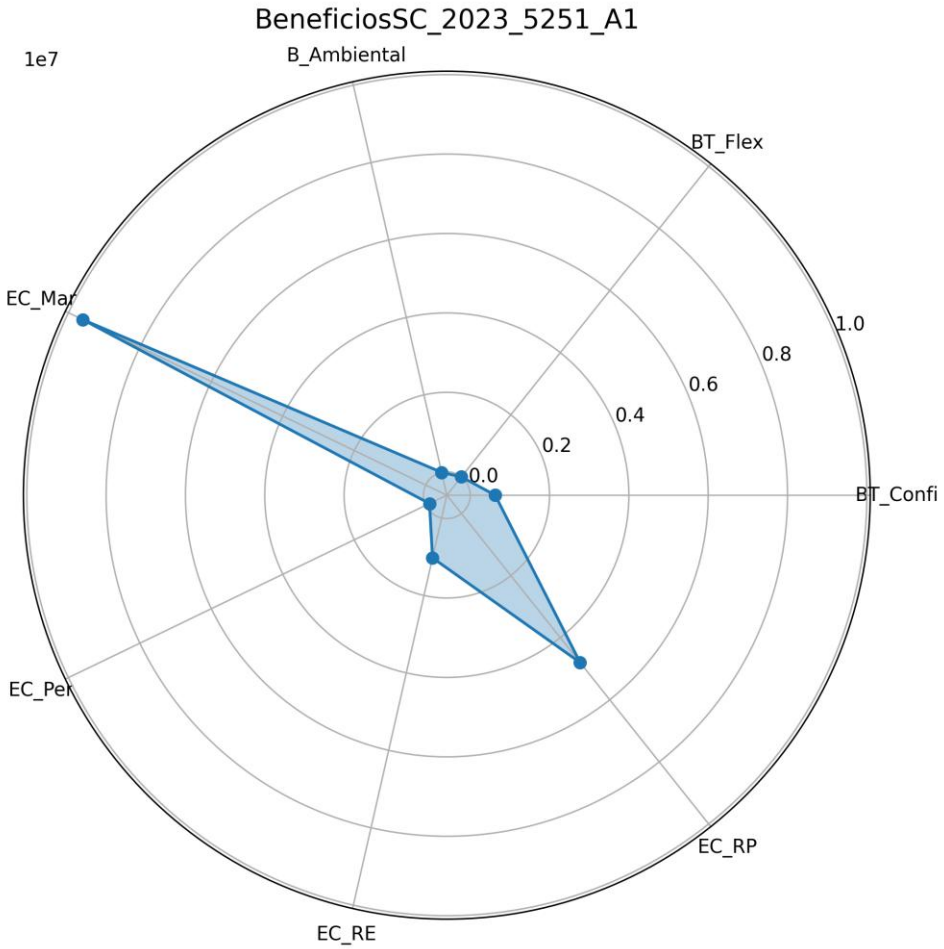


Figura 4-97. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5251_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	-104435.175	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789488028.043	1.0	146415931477.626
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5251_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2025	0	2025	0

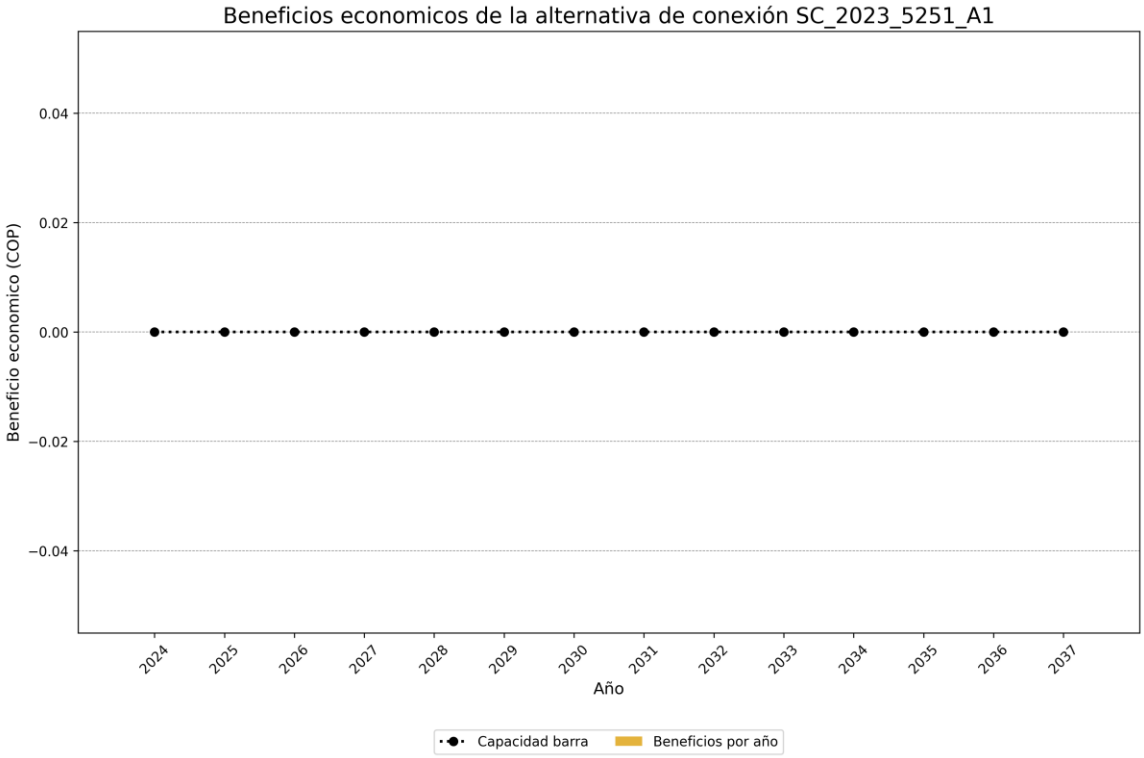


Figura 4-98. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5251_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5251_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5251_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5251_A1 y la capacidad de barra en la subestación Tebaida 33:

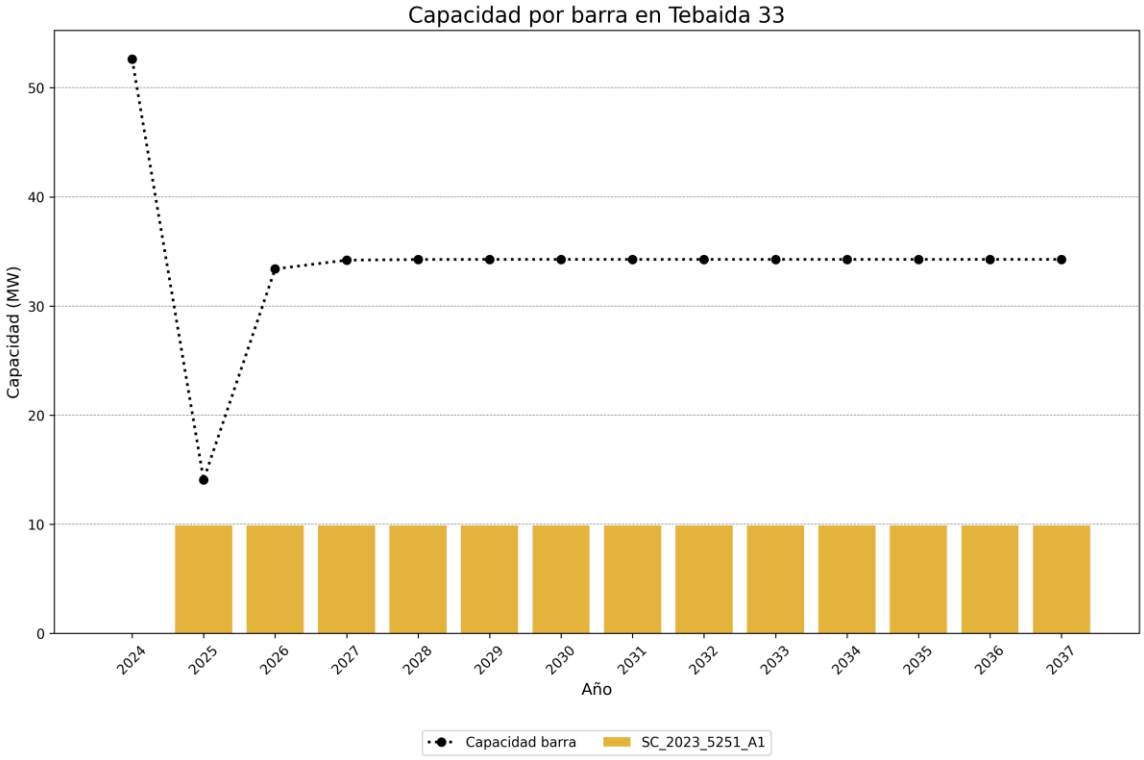


Figura 4-99. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5251_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5251_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5251_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.064	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.017	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.020	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.002	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.027	SATISFACE	2025
Enea 115	0.013	SATISFACE	2025
Enea 220	0.013	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.024	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.032	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.046	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.019	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.014	SATISFACE	2025
Irra 115	0.007	SATISFACE	2025
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.006	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.037	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.013	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.004	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.028	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.018	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.009	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.004	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.005	SATISFACE	2025
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.051	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.004	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.006	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.008	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.006	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.009	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.021	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.002	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.003	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.005	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.021	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.006	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.009	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5251_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5251_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 3:

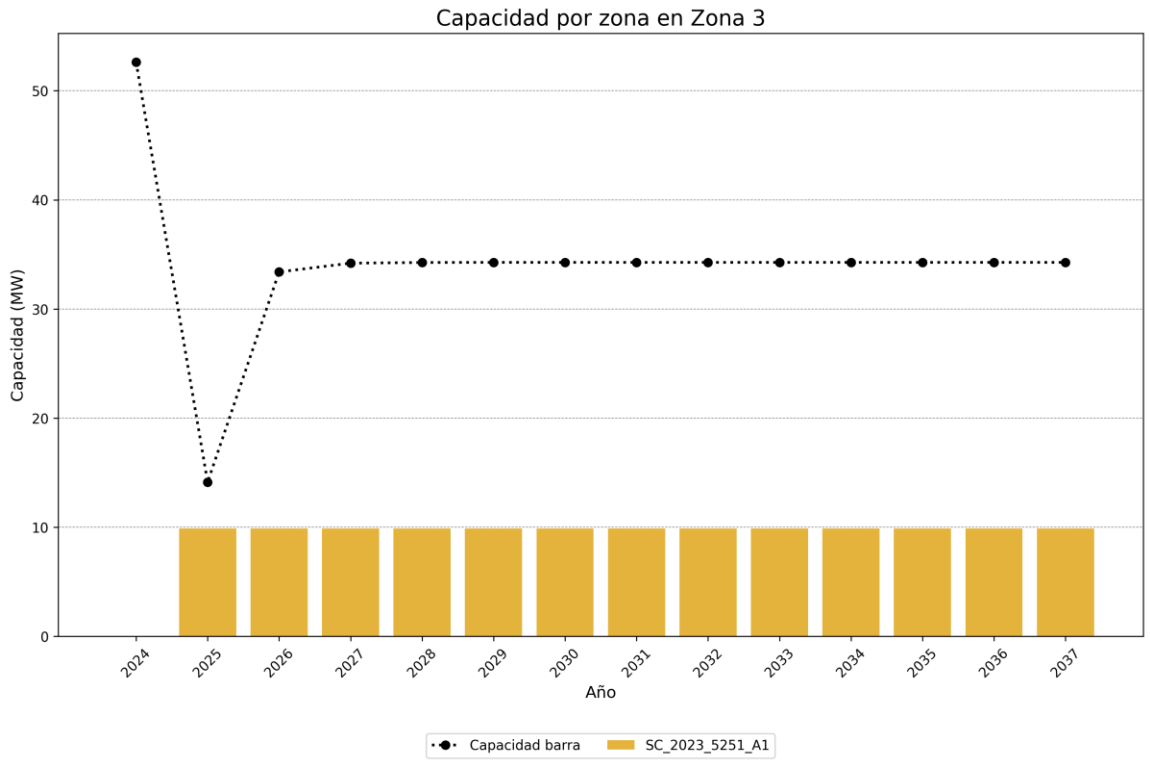


Figura 4-100. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5251_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5251_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5251_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5251_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5251_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Tebaida 13.2
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-17 16:23:00
Beneficios por año (COP)	849378834820.2275

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

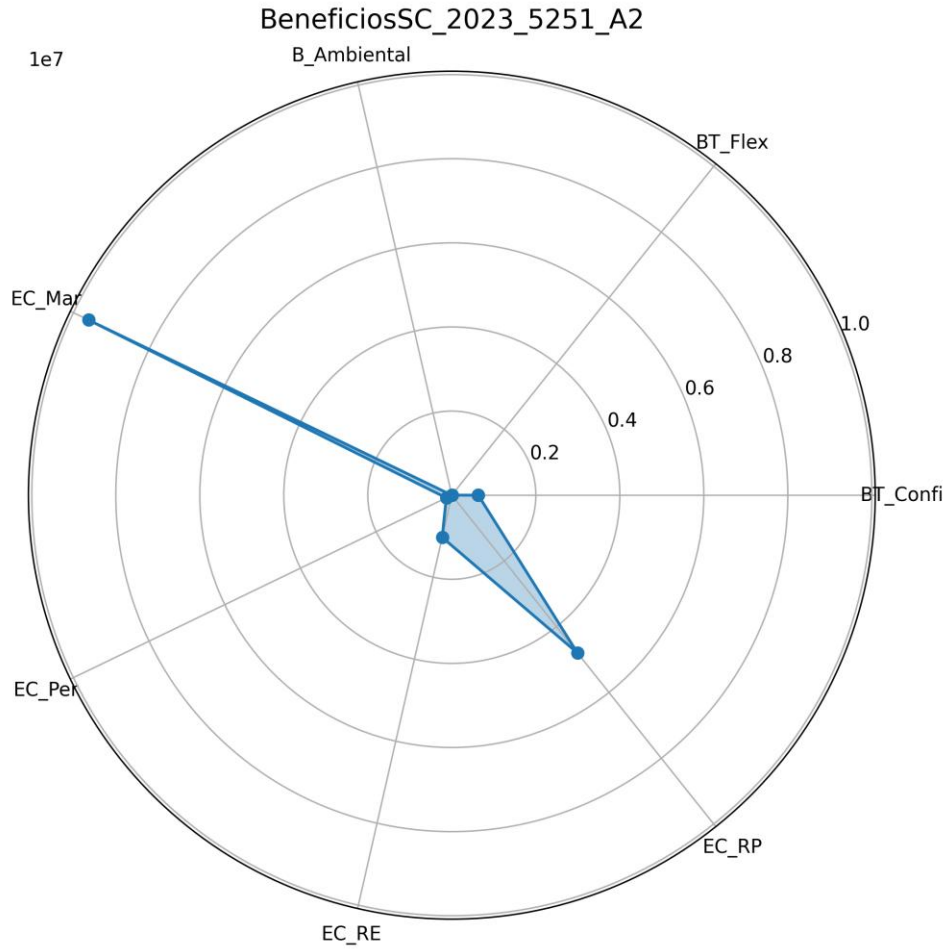


Figura 4-101. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5251_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	145460.603	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789737923.821	1.0	146418405445.826
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5251_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2025	0

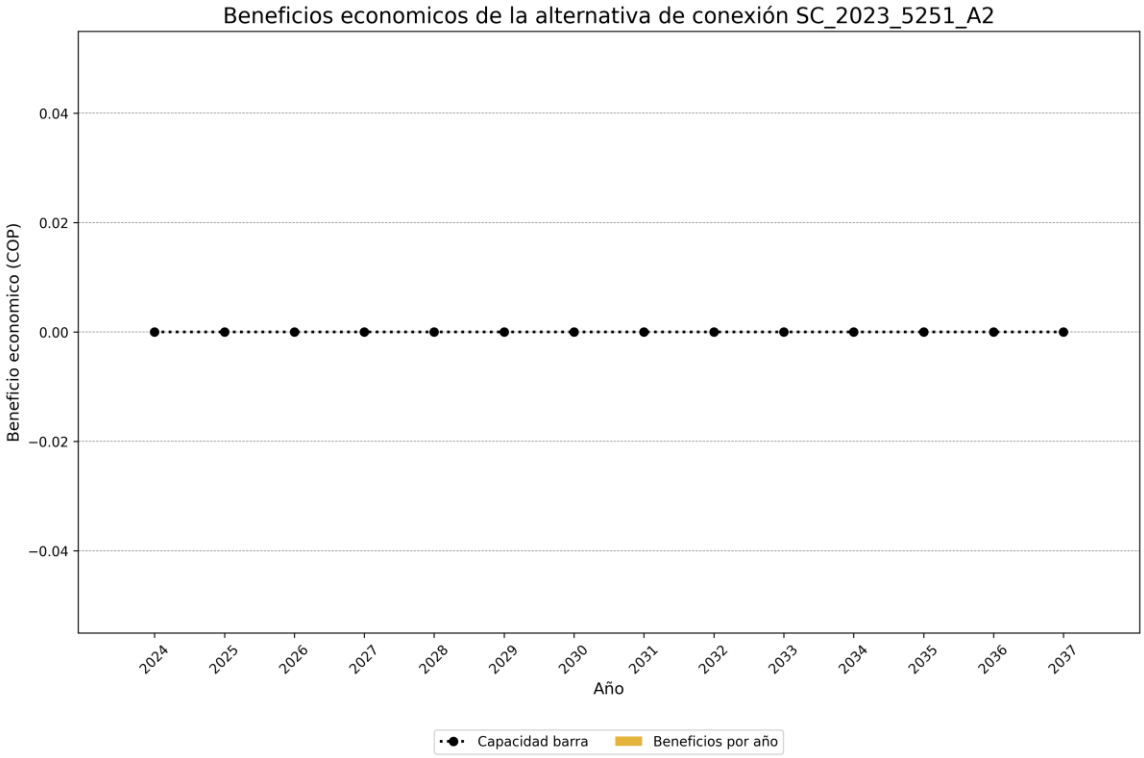


Figura 4-102. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5251_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5251_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5251_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5251_A2 y la capacidad de barra en la subestación Tebaida 13.2:

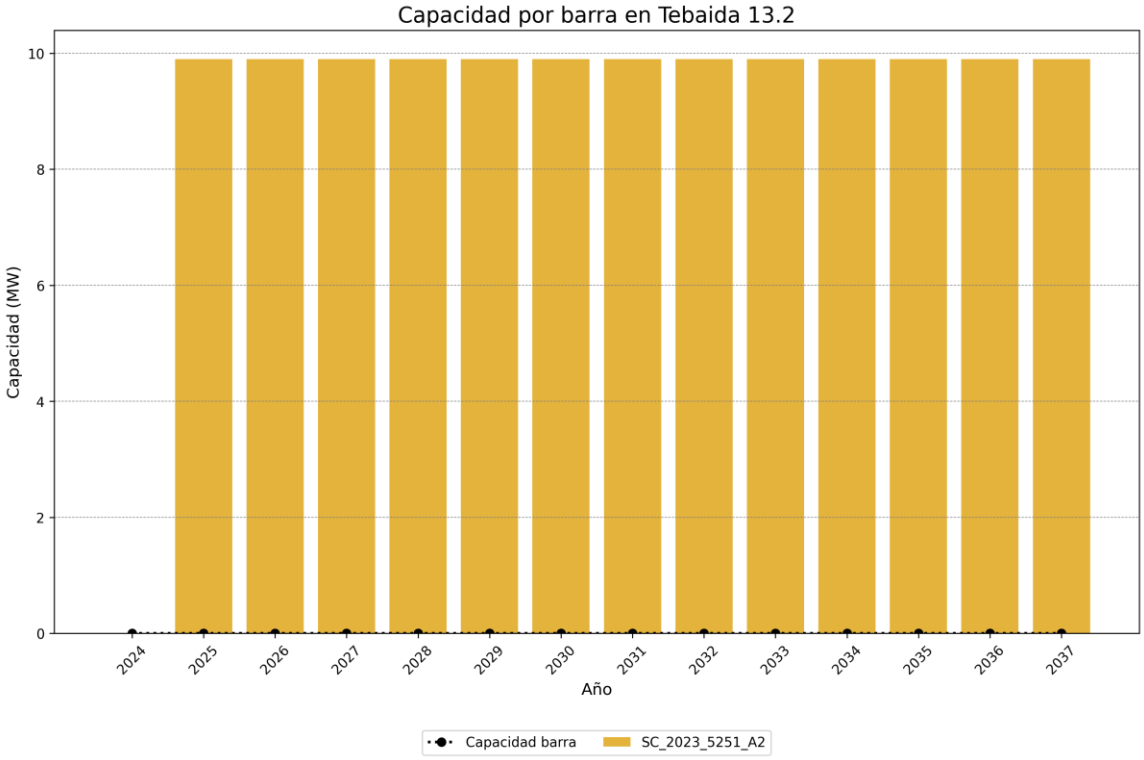


Figura 4-103. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5251_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5251_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5251_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.064	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.017	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.020	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.002	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.027	SATISFACE	2025
Enea 115	0.013	SATISFACE	2025
Enea 220	0.013	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.024	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.032	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.046	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.019	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.014	SATISFACE	2025
Irra 115	0.007	SATISFACE	2025
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.006	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.037	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.013	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.004	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.028	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.018	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.009	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.004	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.005	SATISFACE	2025
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.051	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.004	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.006	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.008	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.006	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.009	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.021	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.002	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.003	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.005	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.021	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.006	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.009	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5251_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5251_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 3:

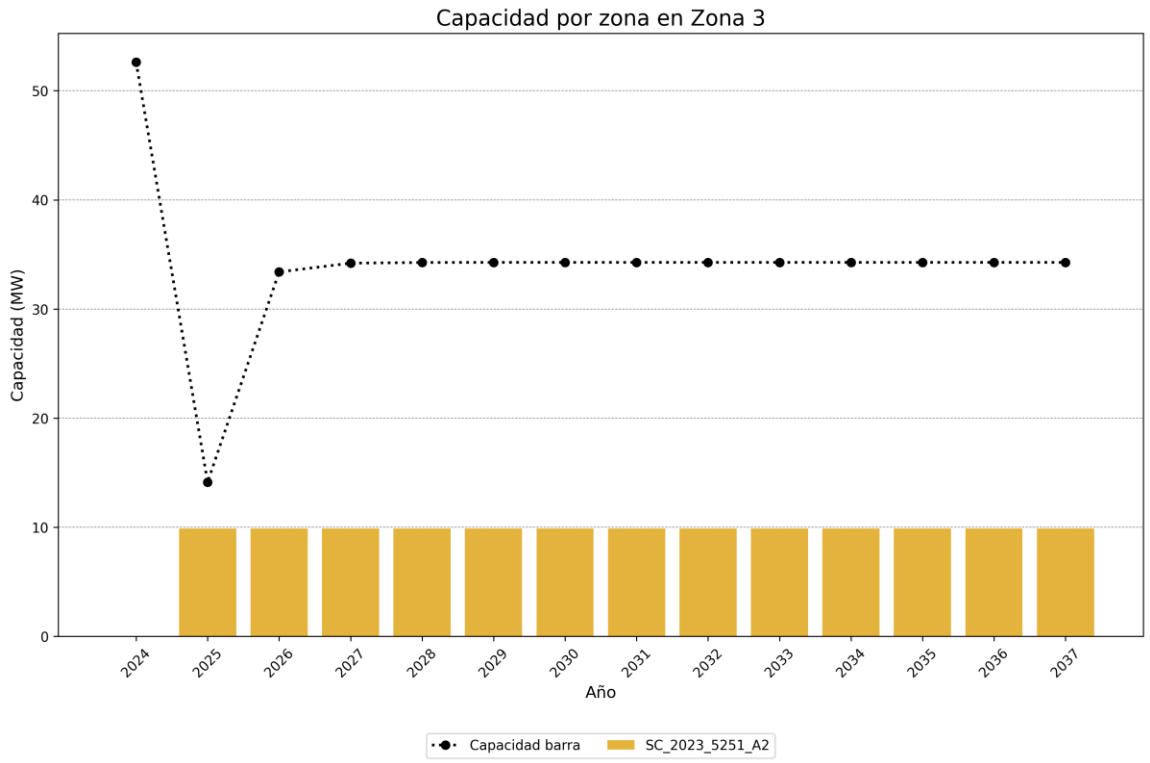


Figura 4-104. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5251_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5251_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5252_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5252_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5252_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Esmeralda 220
FPO	2028-11-30
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-11 16:13:00
Beneficios por año (COP)	8579107757068.913

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

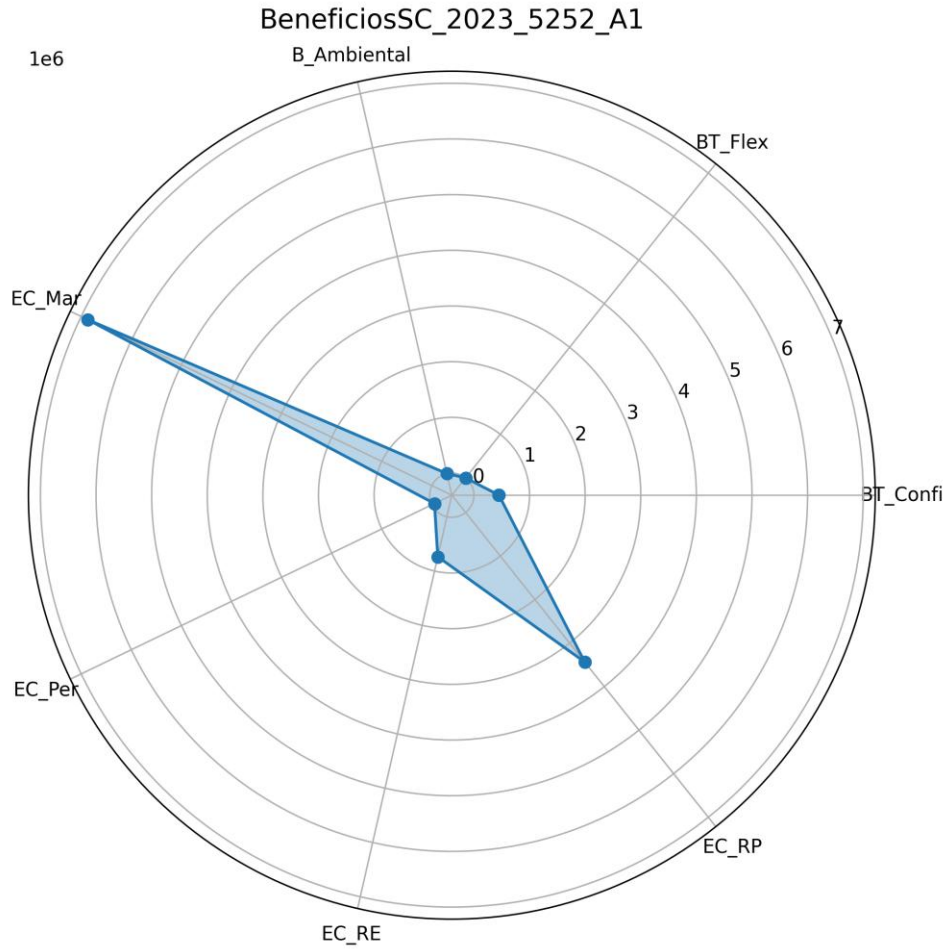


Figura 4-105. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5252_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	-51474.674	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1479004276997.354
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1479646289526.459
EC_Per	14789540988.544	1.0	1478954098854.351
EC_RE	14790329267.092	1.0	1479032926709.209
EC_RP	14796462895.265	0.5	739823144763.229

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5252_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

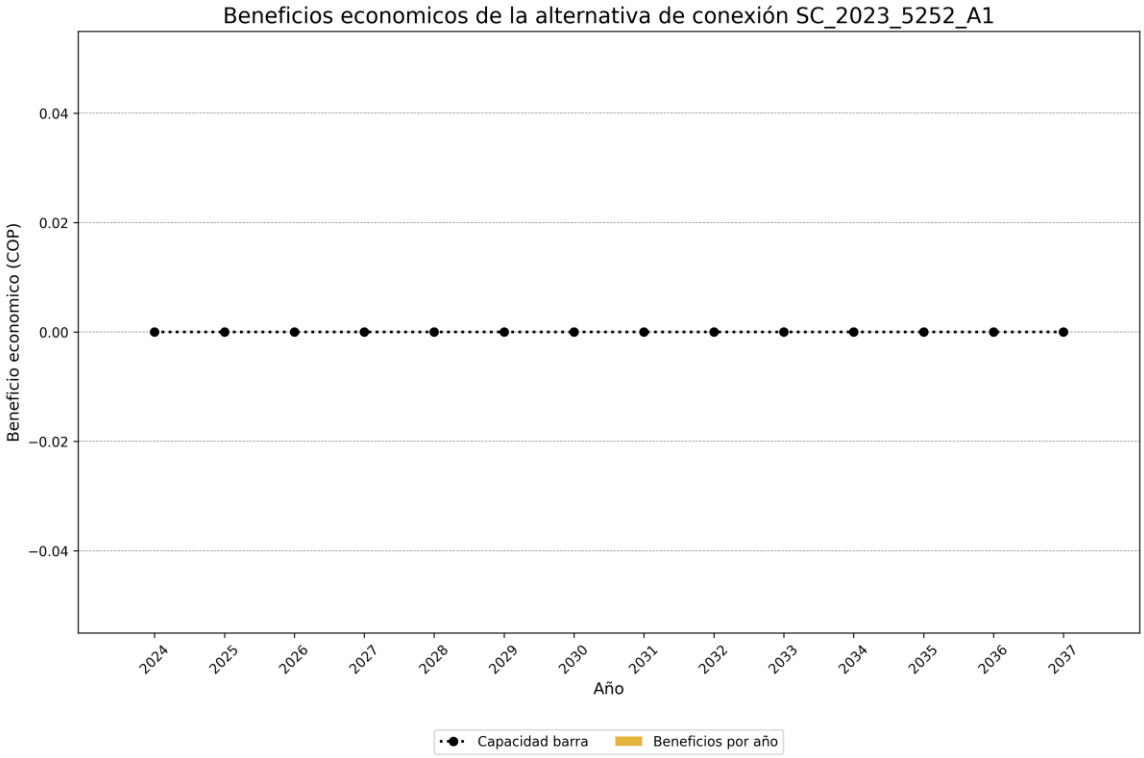


Figura 4-106. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5252_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5252_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5252_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5252_A1 y la capacidad de barra en la subestación Esmeralda 220:

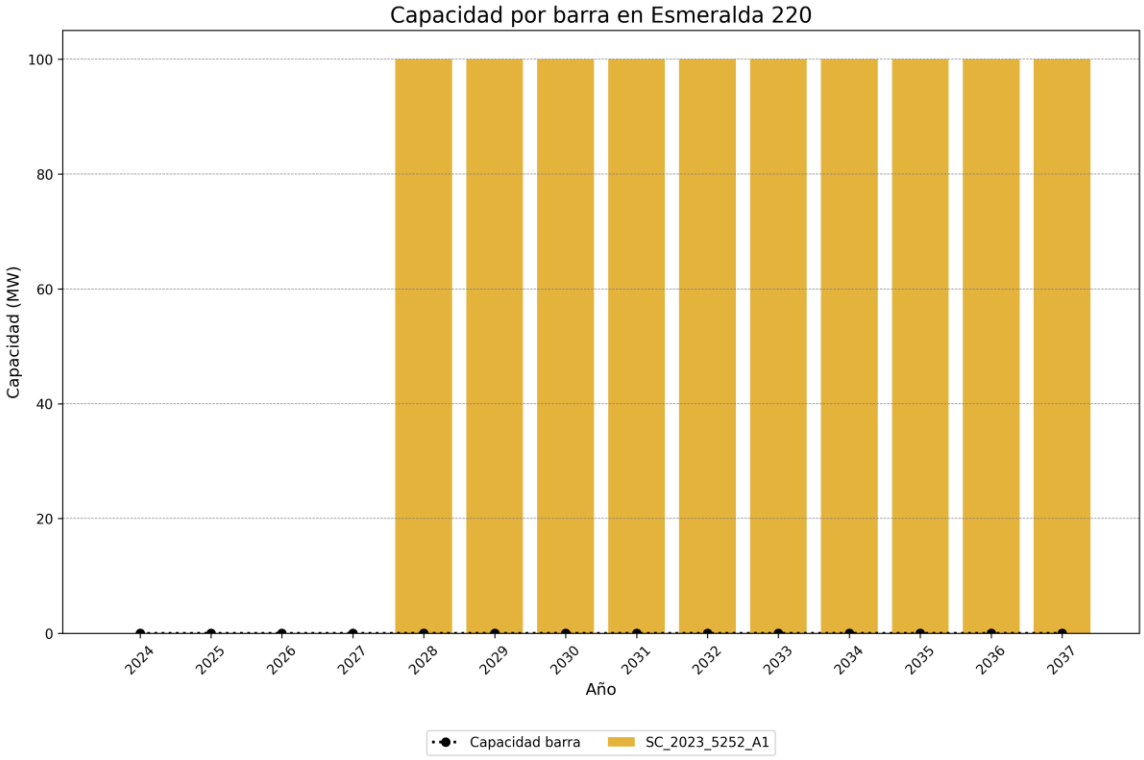


Figura 4-107. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5252_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5252_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5252_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.075	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.184	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.041	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.107	SATISFACE	2028
Enea 115	0.118	SATISFACE	2028
Enea 220	0.445	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	3.051	NO SATISFACE	0
Esmeralda CQR 115	0.450	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.279	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.589	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.083	SATISFACE	2028
Irra 115	0.023	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.035	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.189	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.112	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.048	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.040	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.054	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.060	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.034	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.072	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.018	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.168	SATISFACE	2028
San Carlos 220	0.132	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.007	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.110	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.254	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.006	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.709	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.155	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.023	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5252_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5252_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 26:

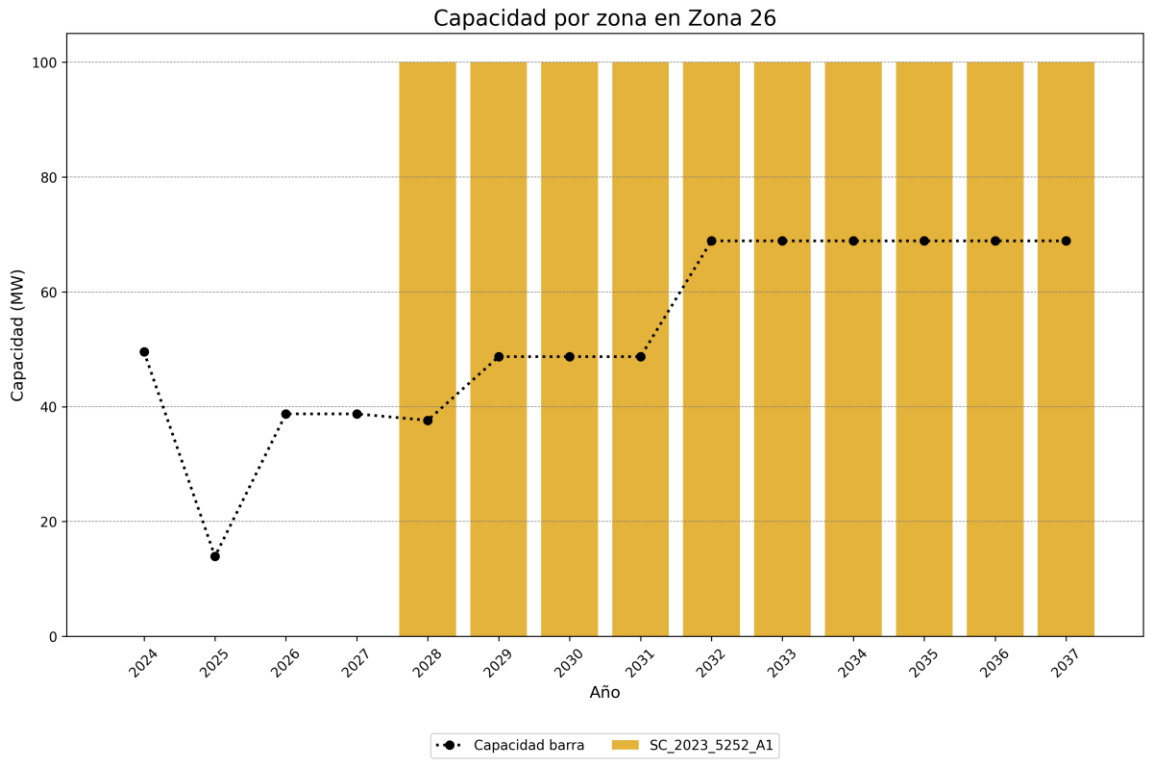


Figura 4-108. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5252_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5252_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5252_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5252_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5252_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Esmeralda CQR 115
FPO	2028-11-30
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-11 16:13:00
Beneficios por año (COP)	8579165673876.642

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

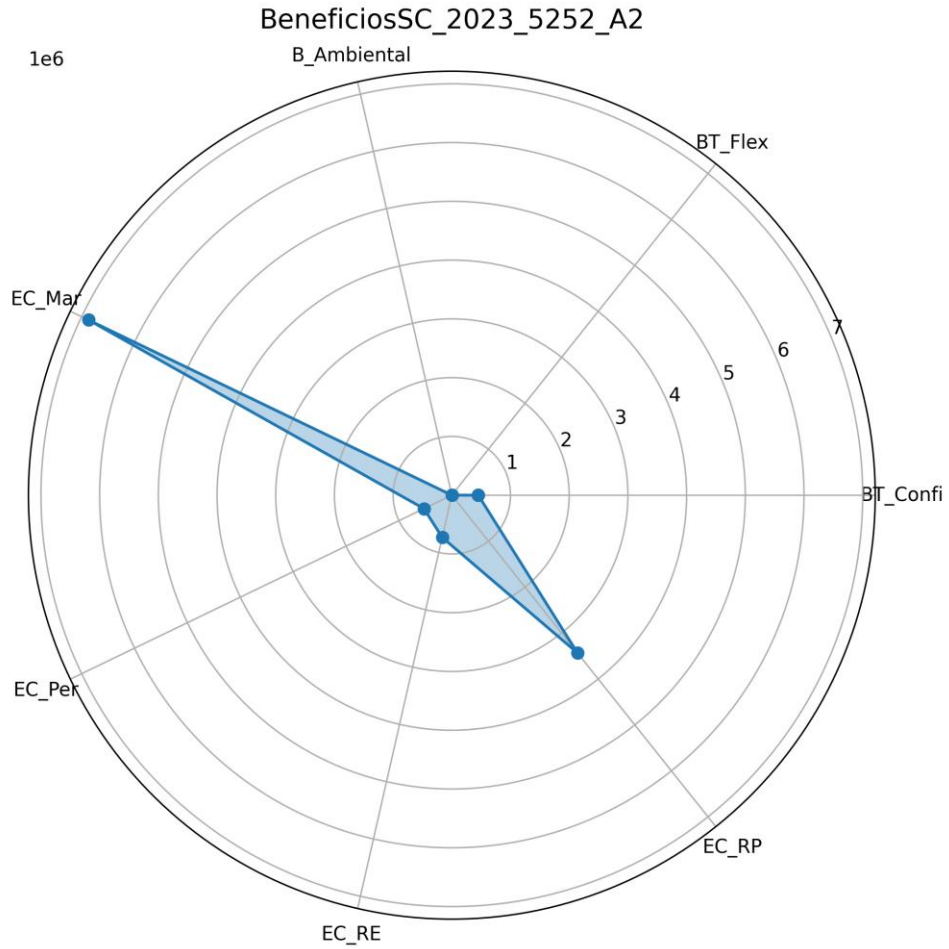


Figura 4-109. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5252_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	527693.403	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1479004276997.354
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1479646289526.459
EC_Per	14790120156.621	1.0	1479012015662.080
EC_RE	14790329267.092	1.0	1479032926709.209
EC_RP	14796462895.265	0.5	739823144763.229

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5252_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

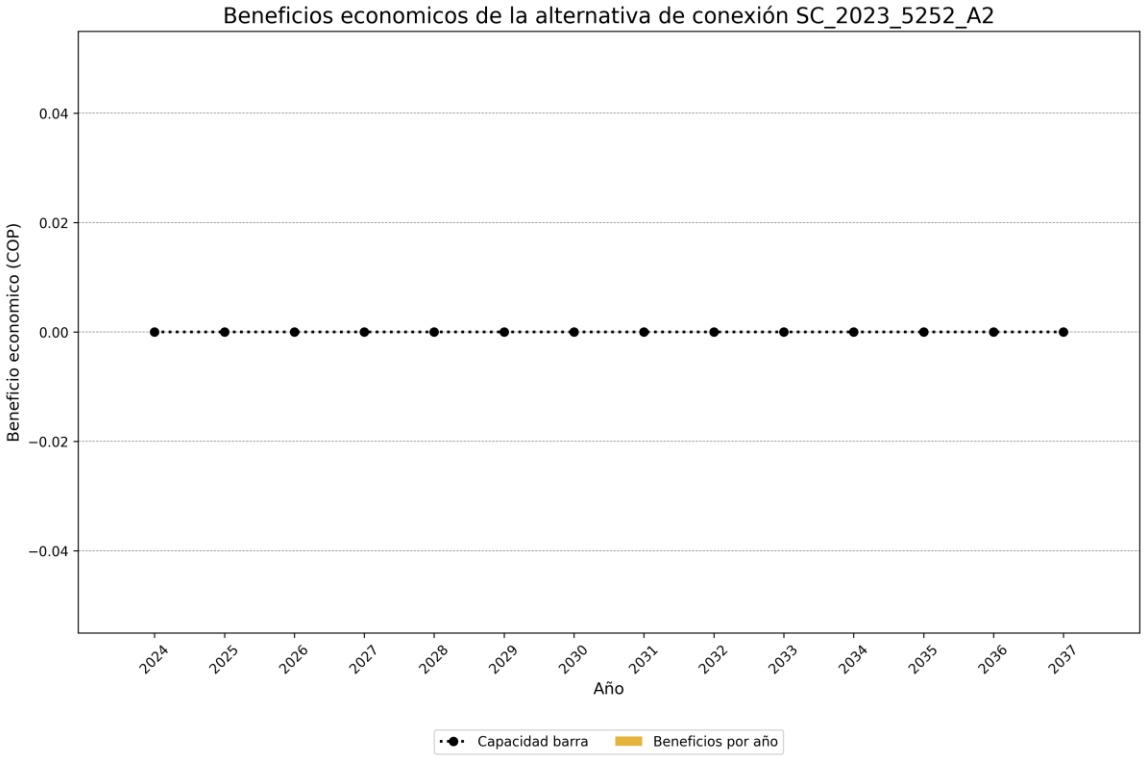


Figura 4-110. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5252_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5252_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5252_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5252_A2 y la capacidad de barra en la subestación Esmeralda CQR 115:

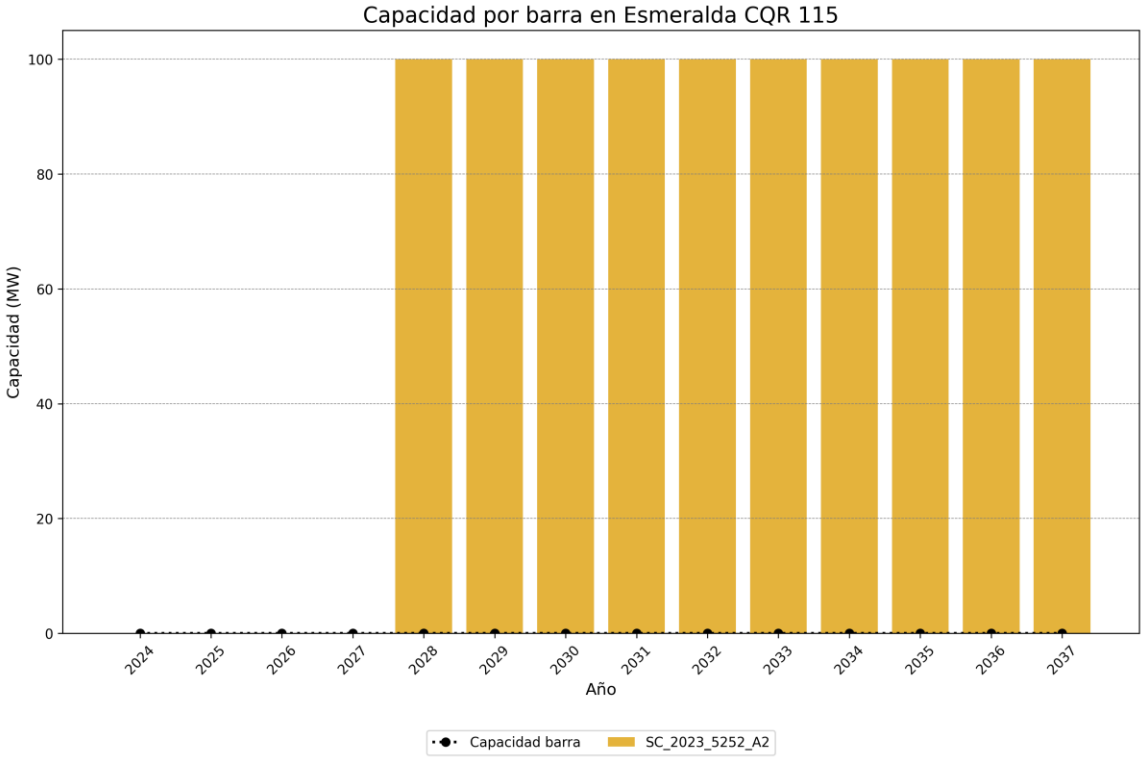


Figura 4-111. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5252_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5252_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5252_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.034	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.040	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.027	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.059	SATISFACE	2028
Enea 115	0.084	SATISFACE	2028
Enea 220	0.094	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.254	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	1.367	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.172	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.115	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.148	SATISFACE	2028
Irra 115	0.044	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.008	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.111	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.128	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.001	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.011	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.025	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.024	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.059	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.008	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.035	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.005	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.014	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.034	SATISFACE	2028
San Carlos 220	0.025	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.002	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.025	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.531	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.001	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.001	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.120	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.027	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.070	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5252_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5252_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 27:

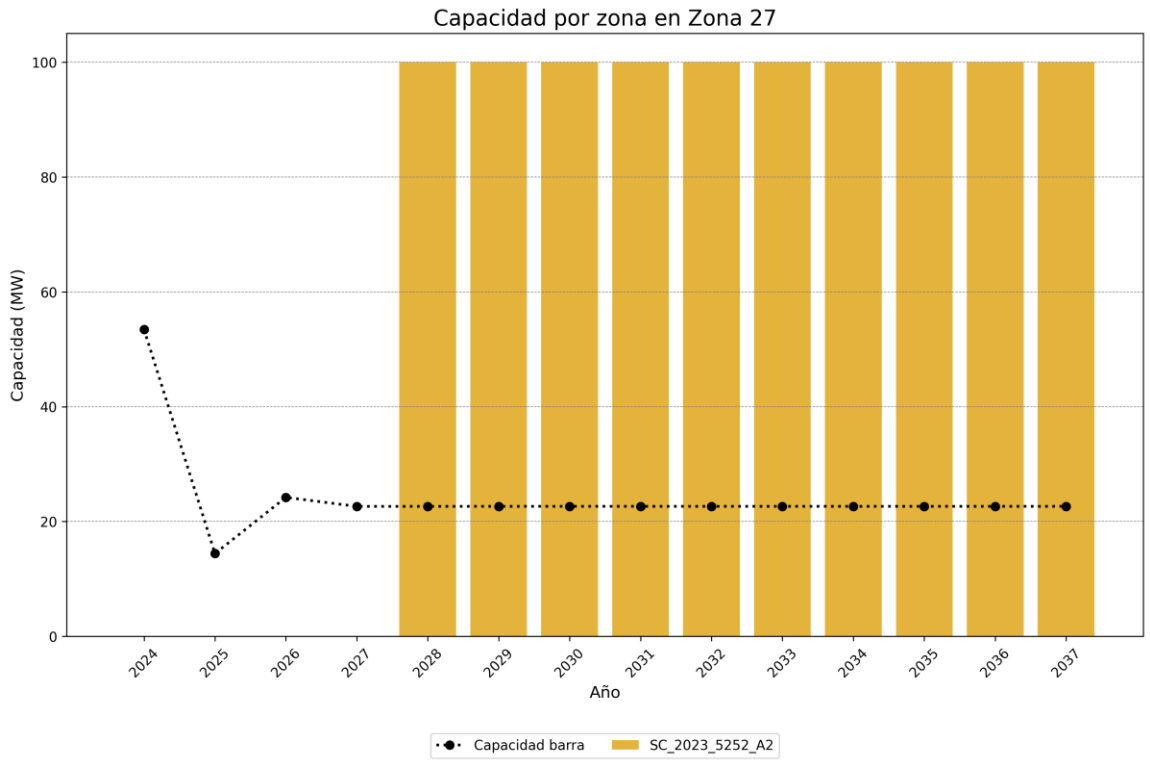


Figura 4-112. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5252_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5252_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5253_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5253_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5253_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Tebaida 33
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-17 18:36:00
Beneficios por año (COP)	849376427807.553

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

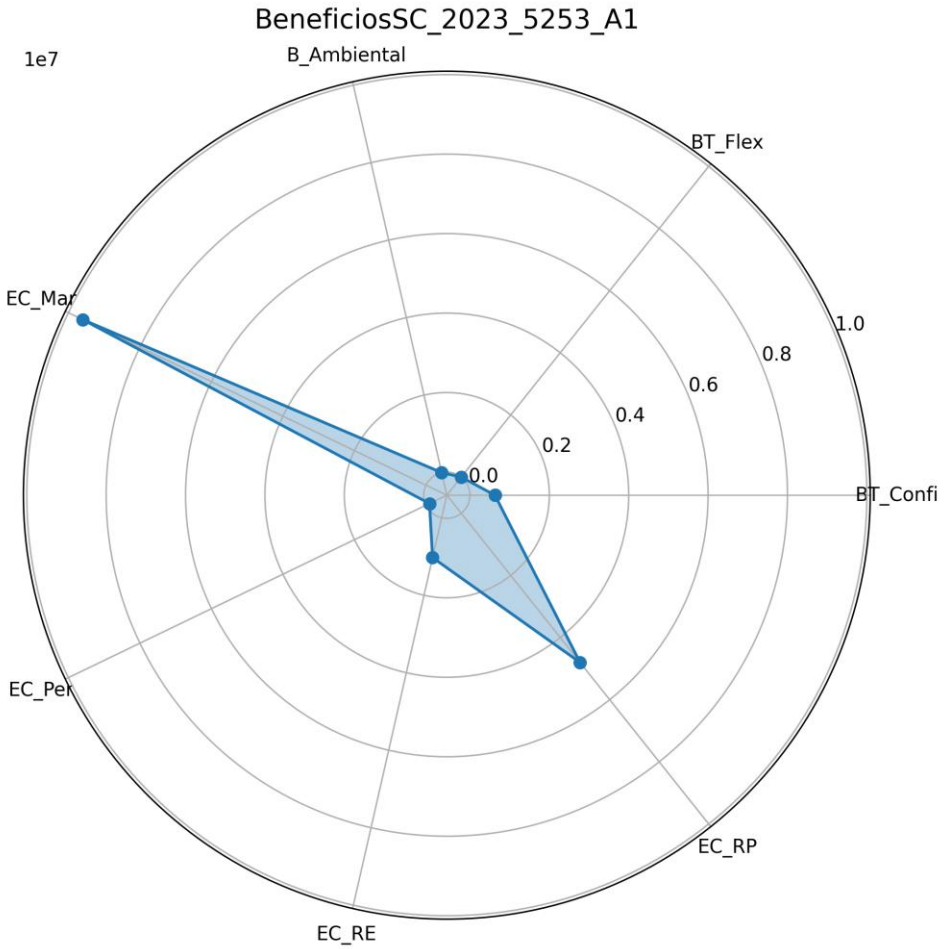


Figura 4-113. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5253_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	-97671.990	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789494791.227	1.0	146415998433.151
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5253_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2025	0	2025	0

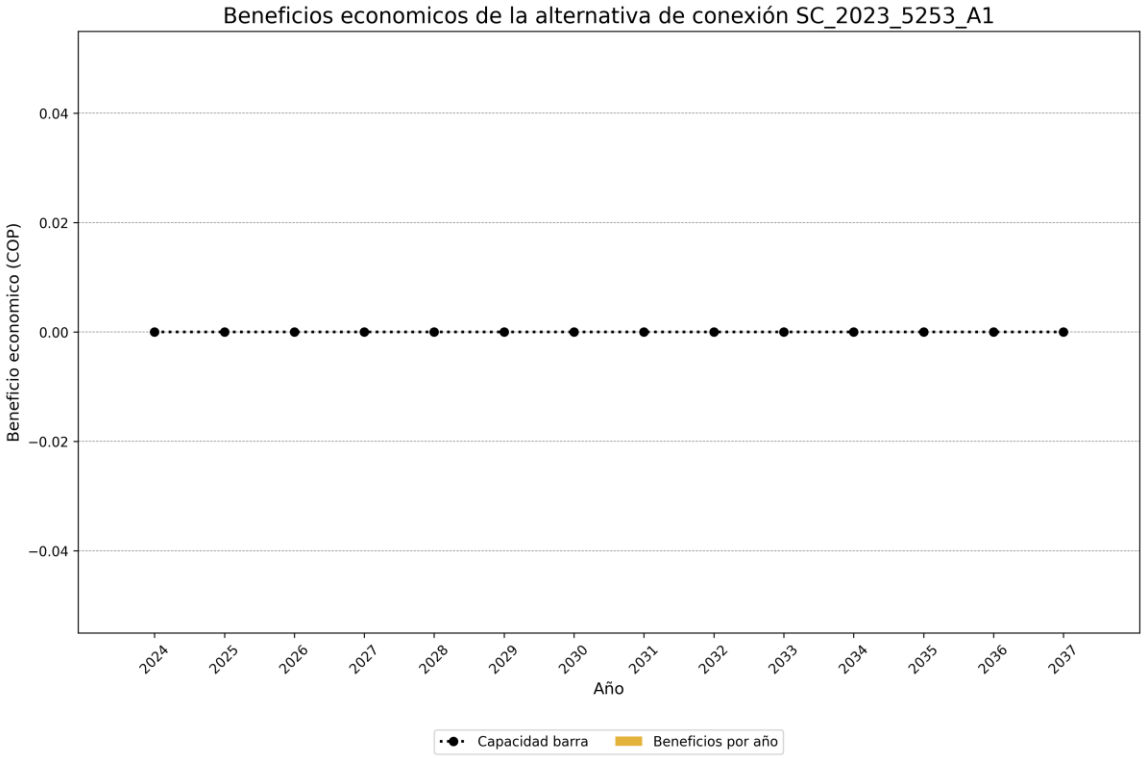


Figura 4-114. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5253_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5253_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5253_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5253_A1 y la capacidad de barra en la subestación Tebaida 33:

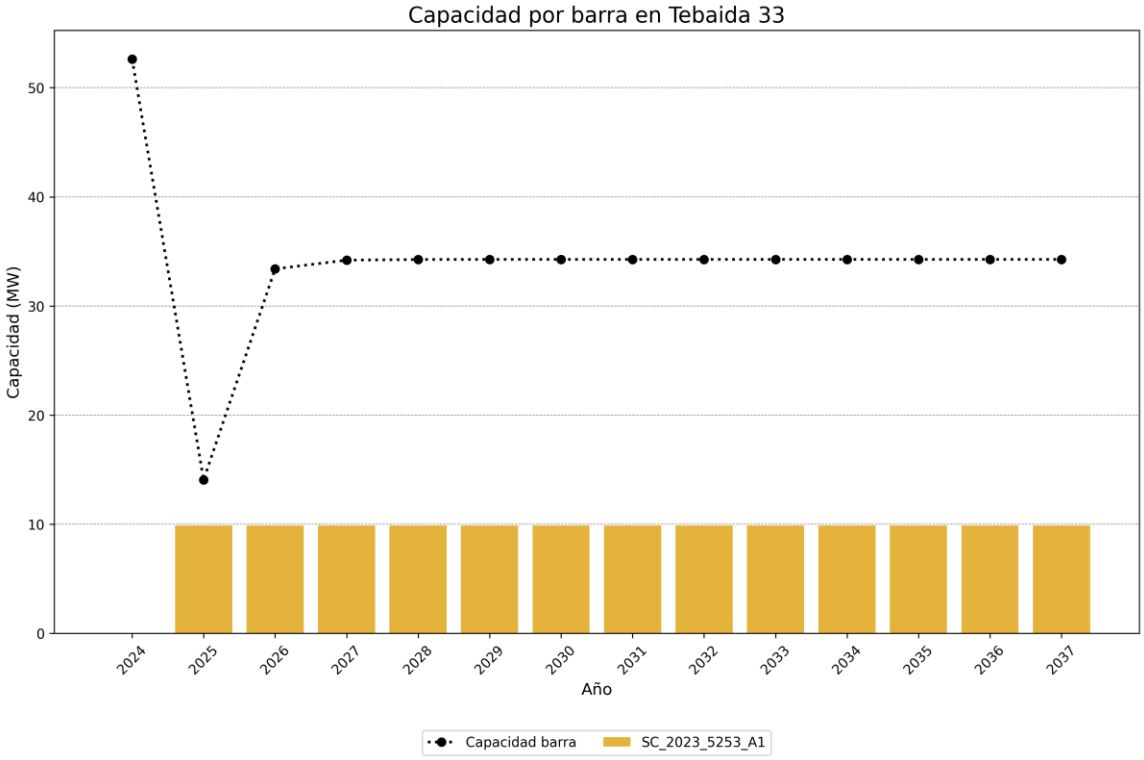


Figura 4-115. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5253_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5253_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5253_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.064	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.017	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.020	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.002	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.027	SATISFACE	2025
Enea 115	0.013	SATISFACE	2025
Enea 220	0.013	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.024	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.032	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.046	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.019	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.014	SATISFACE	2025
Irra 115	0.007	SATISFACE	2025
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.006	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.037	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.013	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.004	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.028	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.018	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.009	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.004	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.005	SATISFACE	2025
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.051	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.004	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.006	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.008	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.006	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.009	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.021	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.002	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.003	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.005	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.021	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.006	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.009	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5253_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5253_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 3:

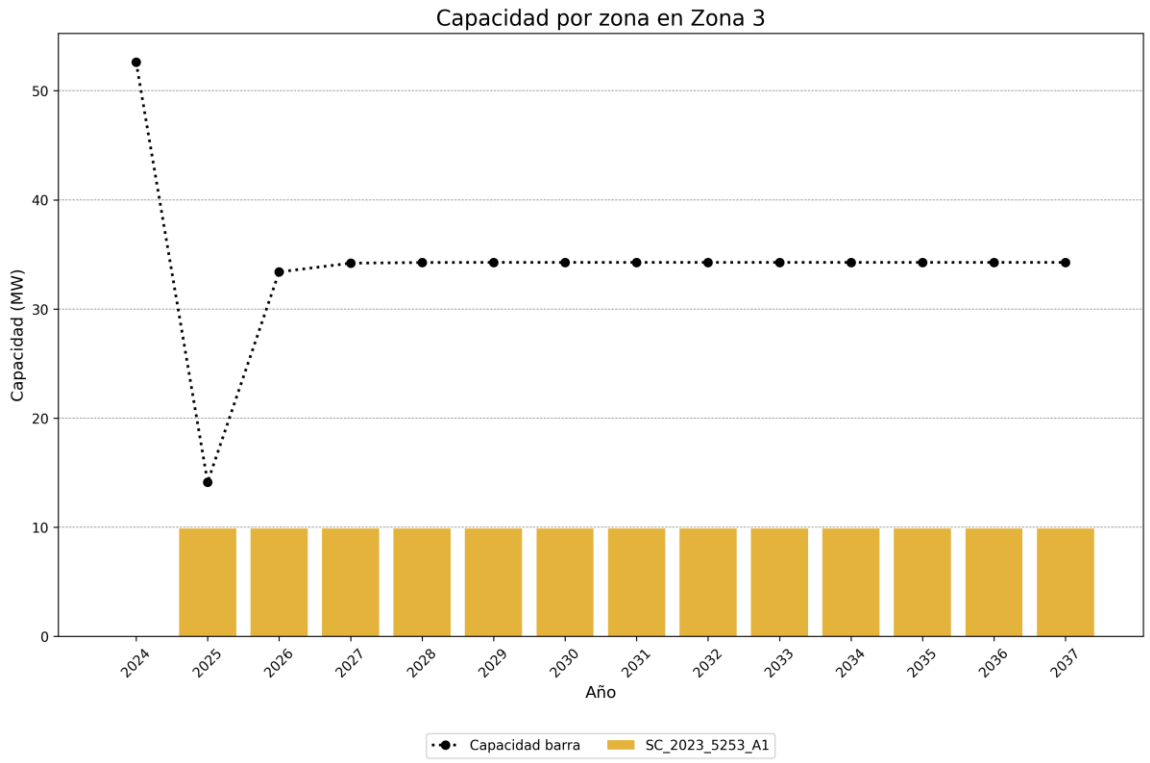


Figura 4-116. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5253_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5253_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5253_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5253_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5253_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Tebaida 13.2
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-17 18:36:00
Beneficios por año (COP)	849379077897.636

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

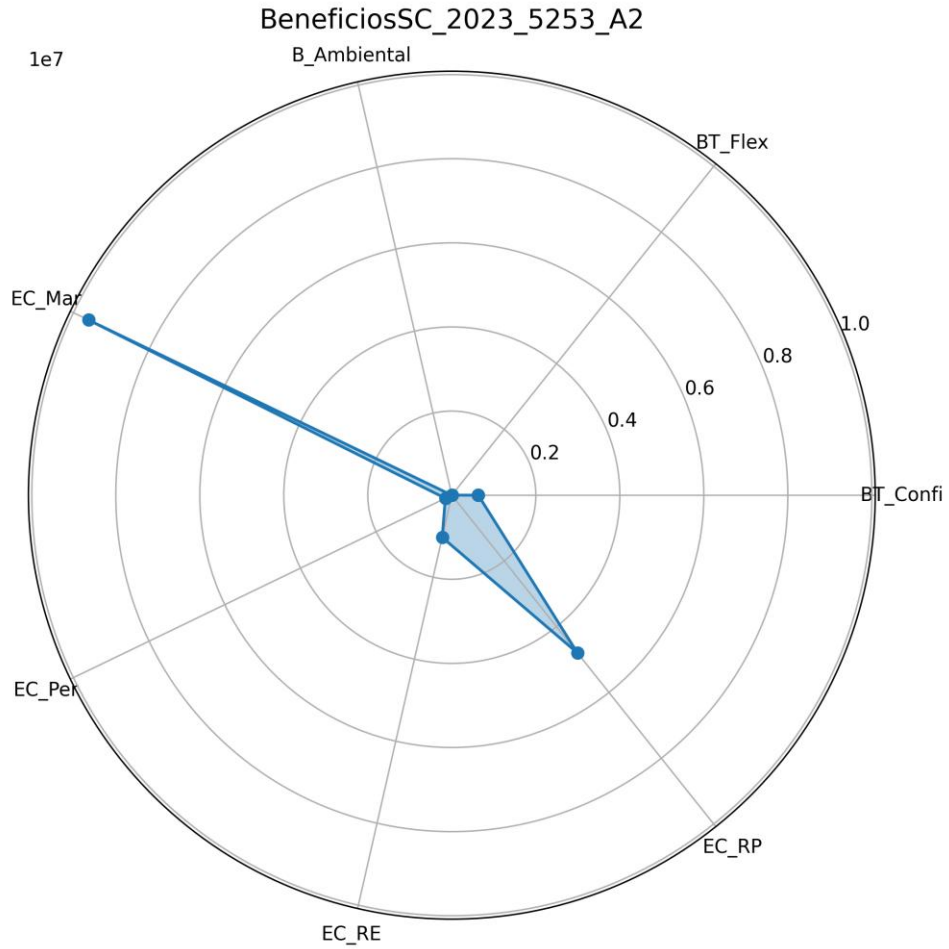


Figura 4-117. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5253_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	170013.877	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789762477.094	1.0	146418648523.234
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5253_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2025	0

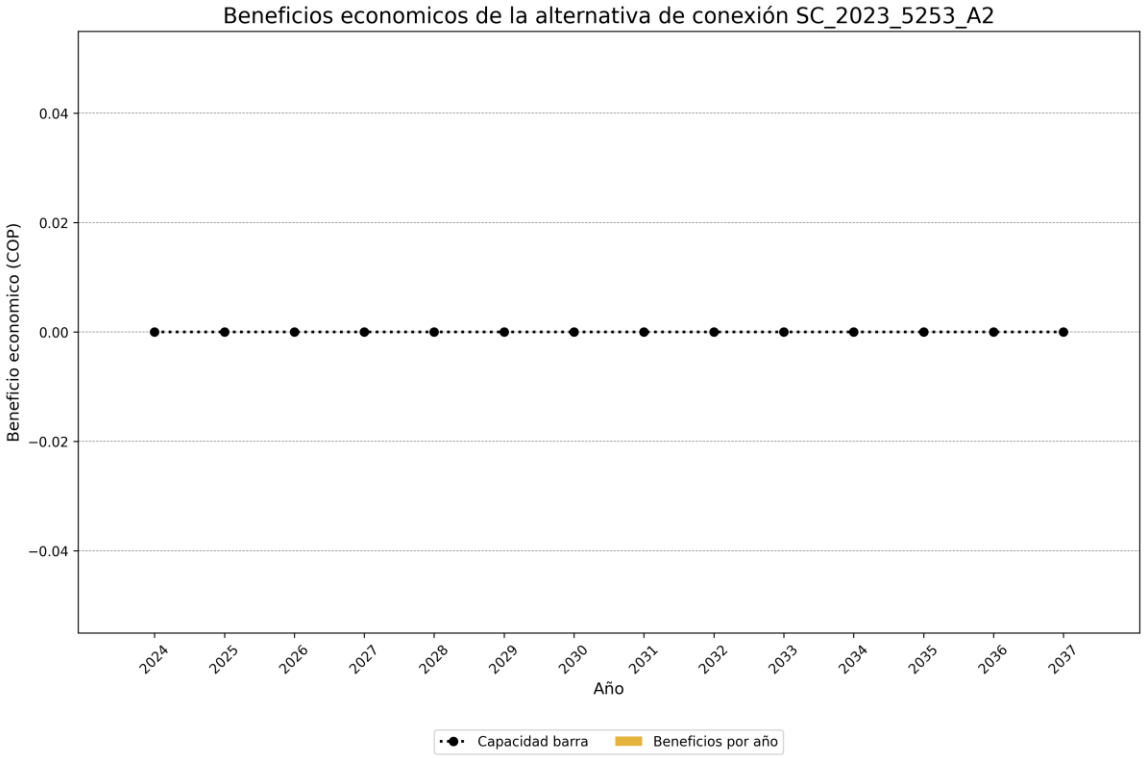


Figura 4-118. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5253_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5253_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5253_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5253_A2 y la capacidad de barra en la subestación Tebaida 13.2:

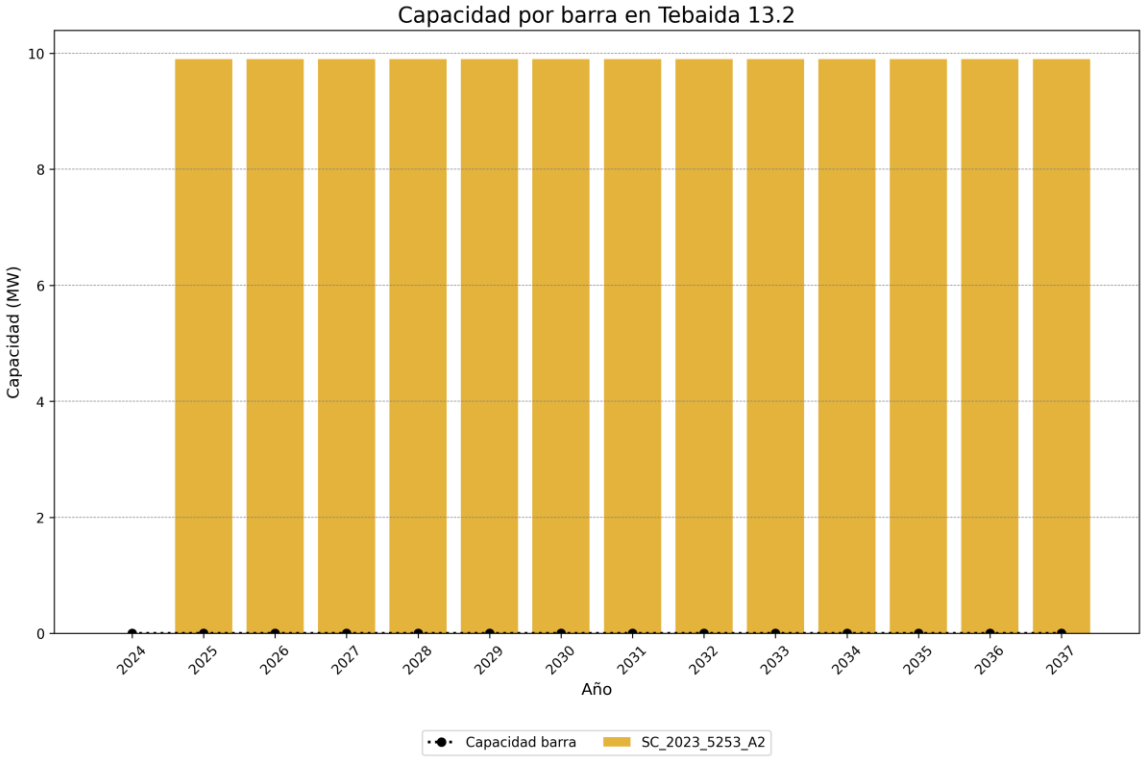


Figura 4-119. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5253_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5253_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5253_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.064	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.017	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.020	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.002	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.027	SATISFACE	2025
Enea 115	0.013	SATISFACE	2025
Enea 220	0.013	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.024	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.032	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.046	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.019	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.014	SATISFACE	2025
Irra 115	0.007	SATISFACE	2025
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.006	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.037	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.013	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.004	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.028	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.018	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.009	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.004	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.005	SATISFACE	2025
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.051	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.004	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.006	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.008	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.006	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.009	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.021	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.002	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.003	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.005	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.021	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.006	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.009	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5253_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5253_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 3:

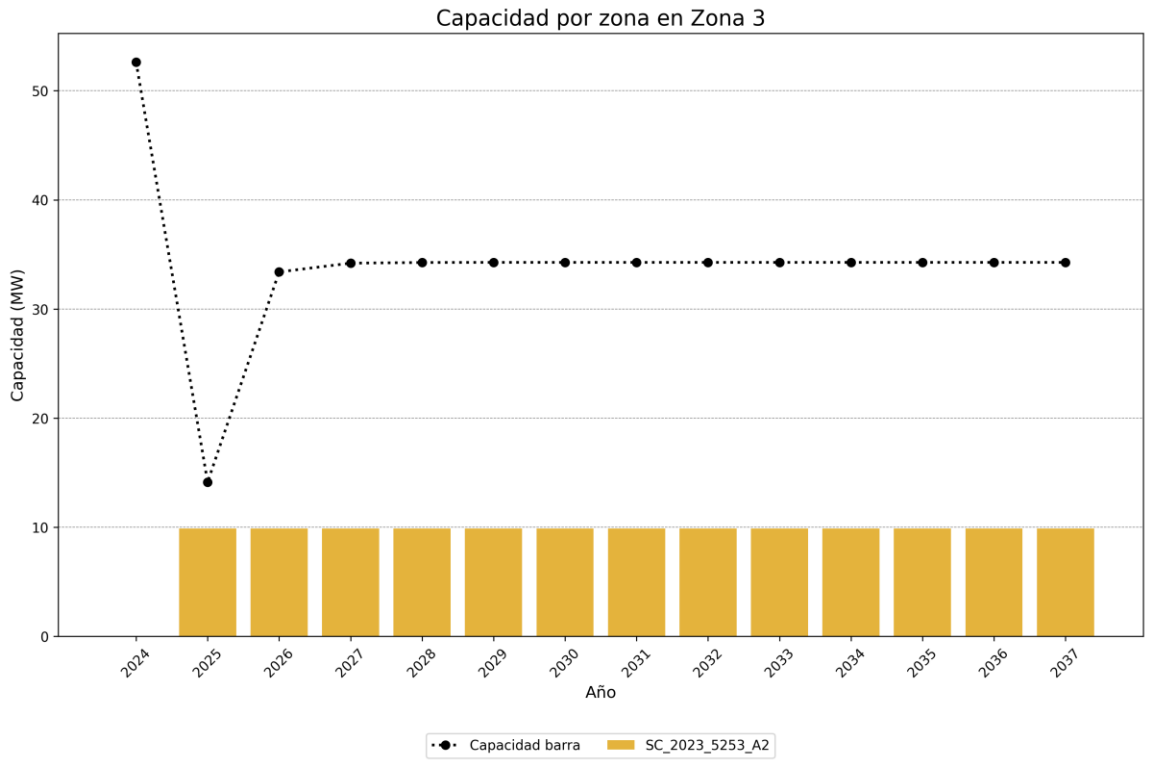


Figura 4-120. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5253_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5253_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5256_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5256_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5256_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-14 19:32:00
Beneficios por año (COP)	8579155182402.126

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

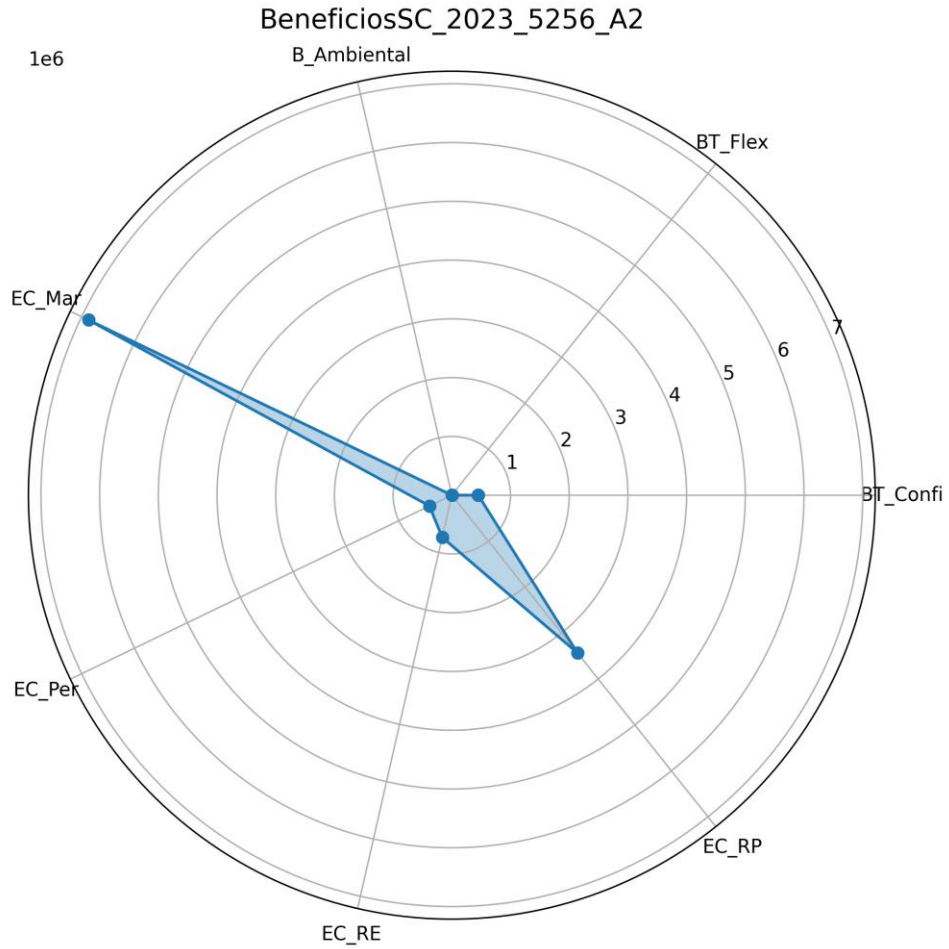


Figura 4-121. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5256_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	422778.658	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1479004276997.354
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1479646289526.459
EC_Per	14790015241.876	1.0	1479001524187.564
EC_RE	14790329267.092	1.0	1479032926709.209
EC_RP	14796462895.265	0.5	739823144763.229

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5256_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

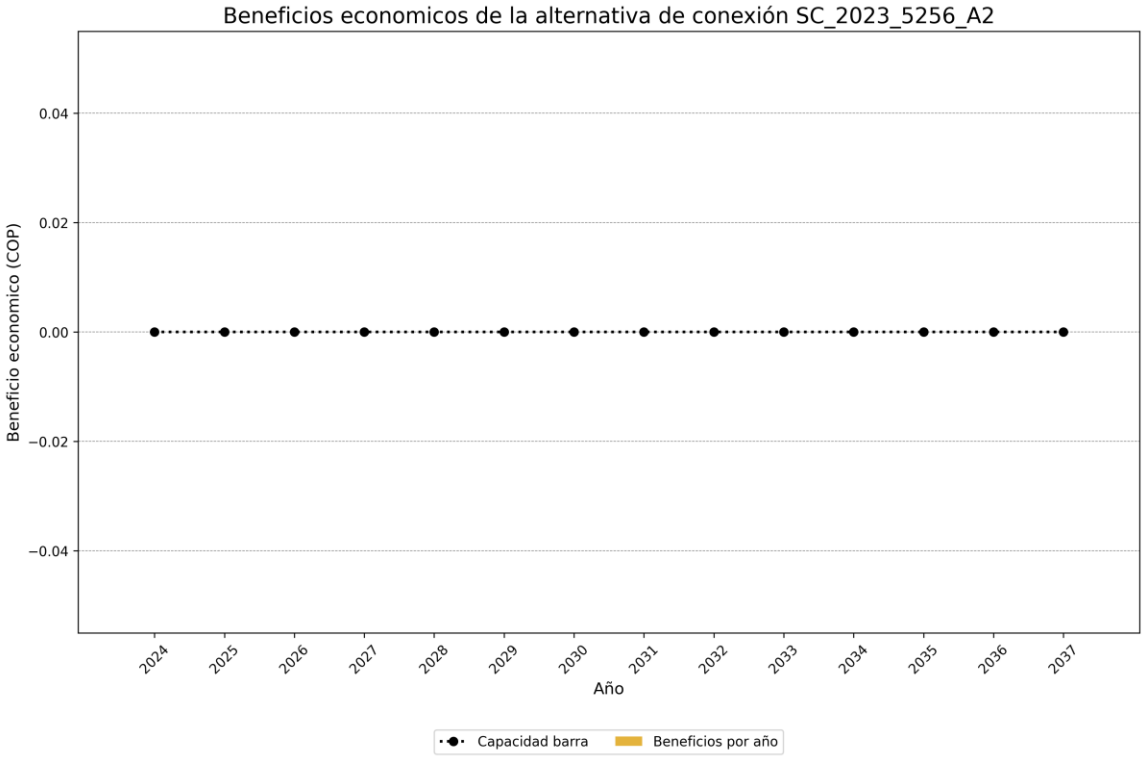


Figura 4-122. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5256_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5256_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5256_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5256_A2 y la capacidad de barra en la subestación Dorada 115:

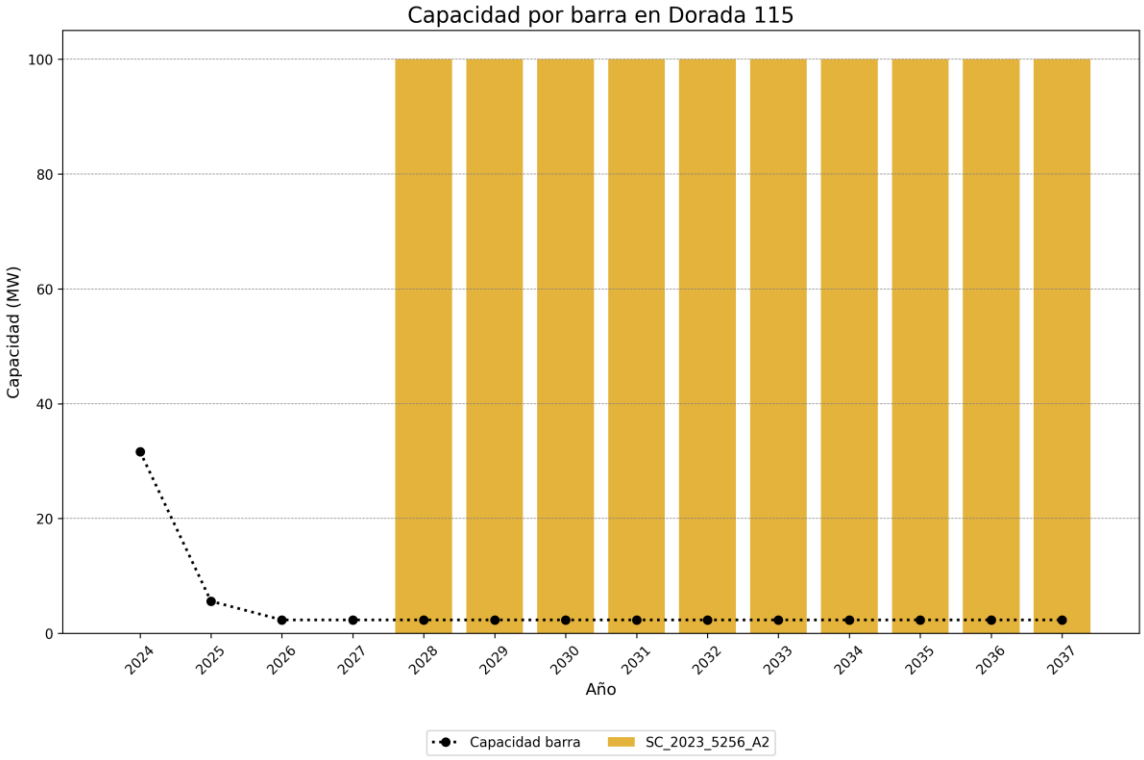


Figura 4-123. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5256_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5256_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5256_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.027	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.023	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.020	SATISFACE	2028
Dorada 115	1.980	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.029	SATISFACE	2028
Enea 115	0.068	SATISFACE	2028
Enea 220	0.057	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.065	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.073	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.048	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.036	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.041	SATISFACE	2028
Irra 115	0.019	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.146	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.037	SATISFACE	2028
La Sierra 220	0.062	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.057	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.087	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.141	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.067	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.021	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.022	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.058	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.668	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.210	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.026	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.008	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.018	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.025	SATISFACE	2028
San Carlos 220	0.104	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.164	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.123	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.048	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.015	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.202	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.051	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.022	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.019	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5256_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5256_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

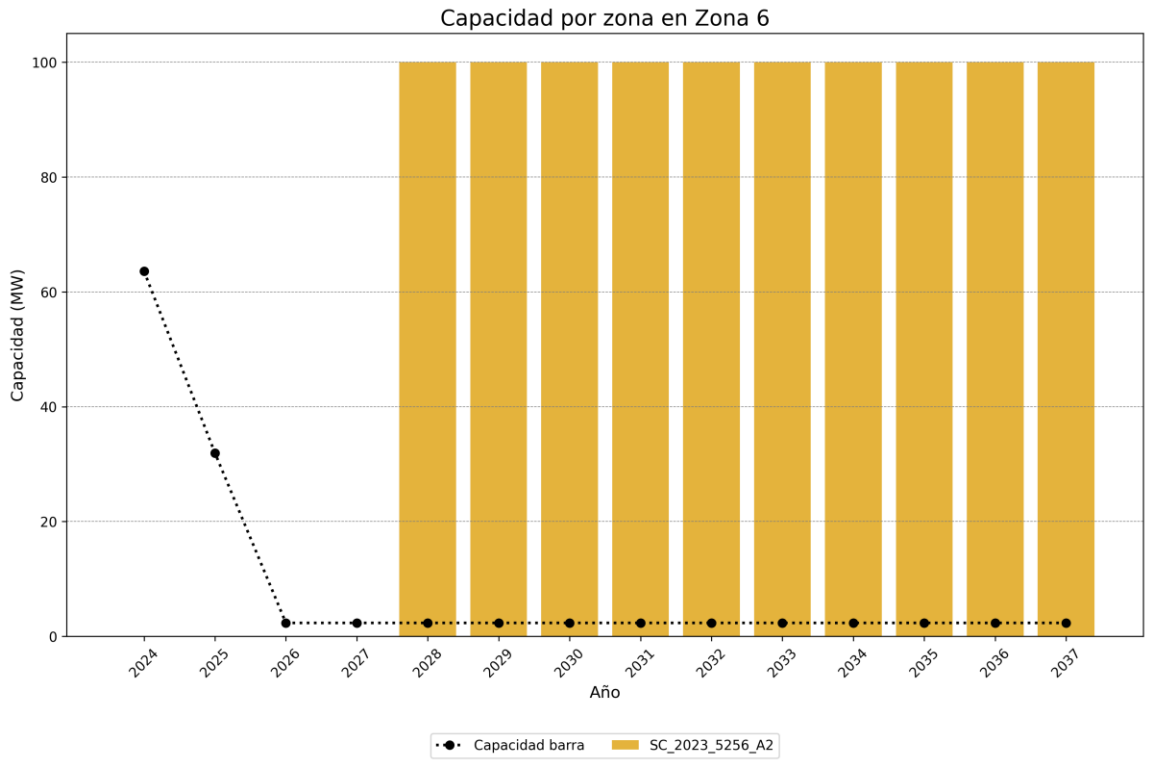


Figura 4-124. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5256_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5256_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5257_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5257_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5257_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Pilamo 33
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-17 19:12:00
Beneficios por año (COP)	849375410345.0051

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

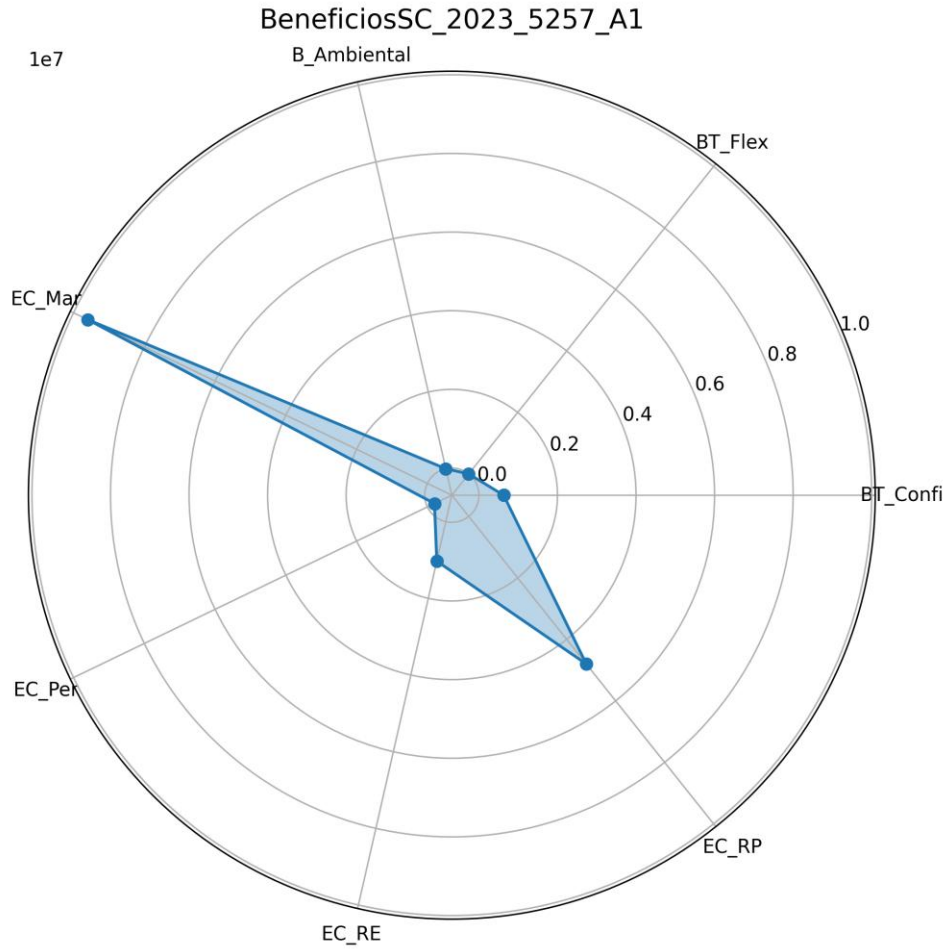


Figura 4-125. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5257_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	-200445.985	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789392017.233	1.0	146414980970.604
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5257_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2025	0

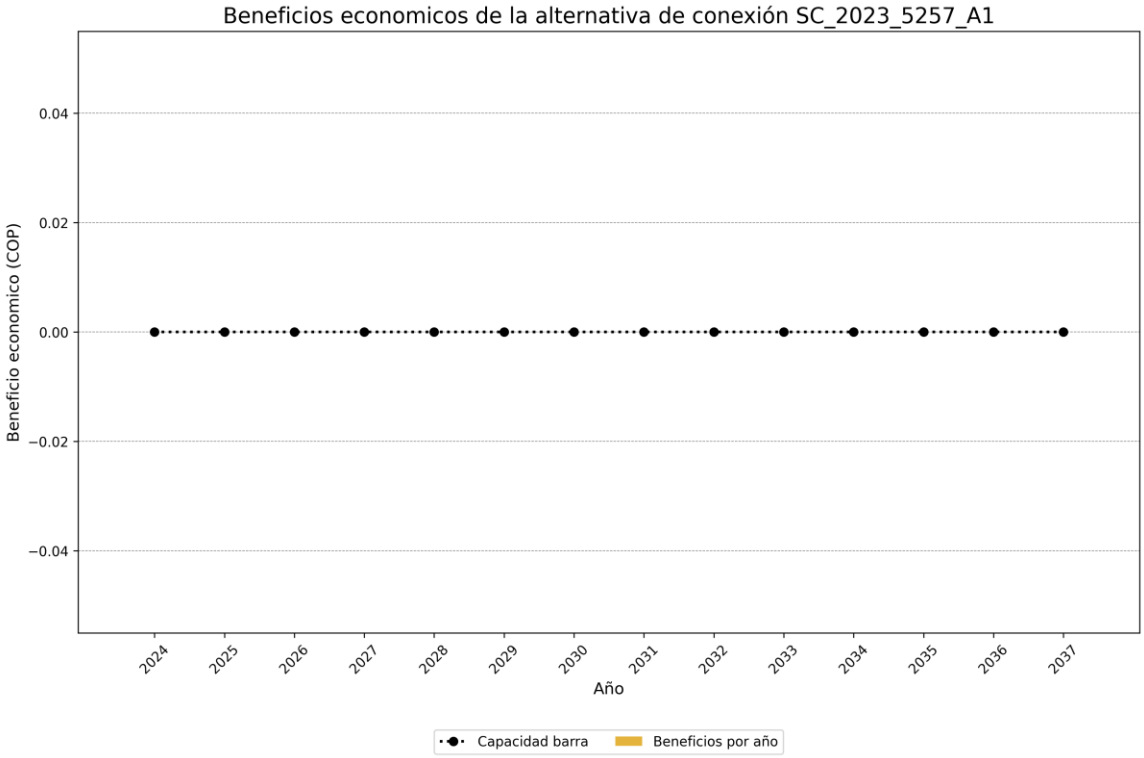


Figura 4-126. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5257_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5257_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5257_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5257_A1 y la capacidad de barra en la subestación Pilamo 33:

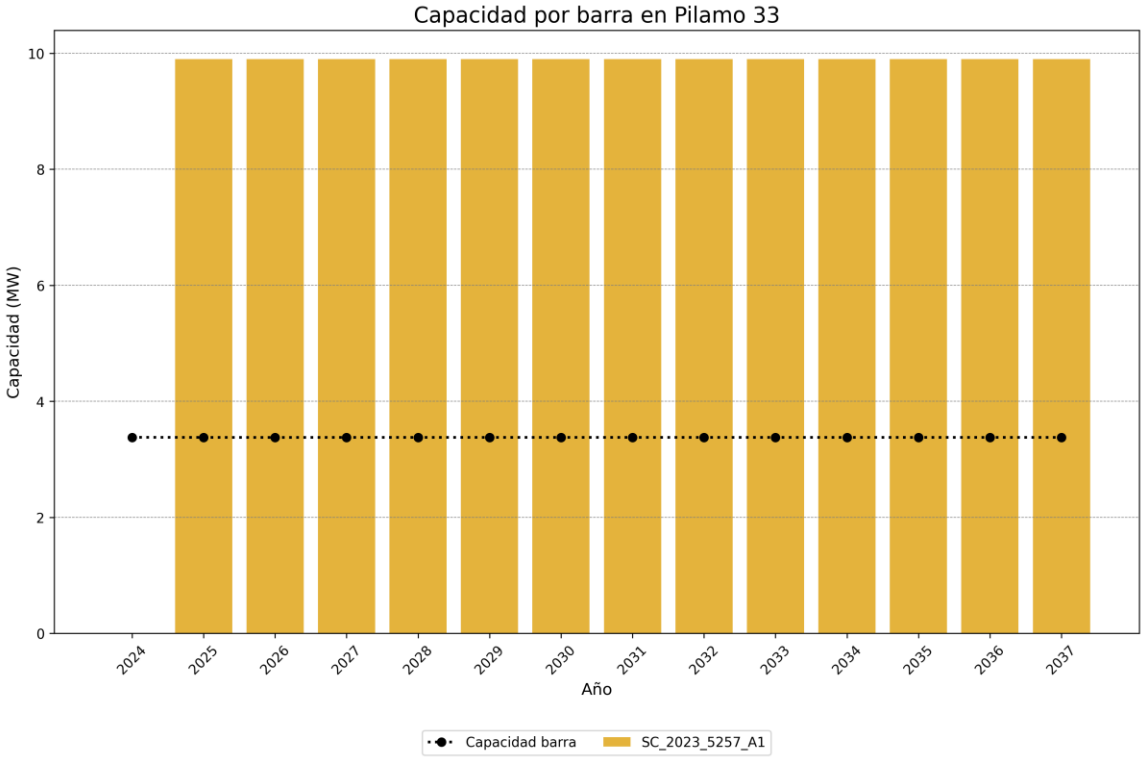


Figura 4-127. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5257_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5257_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5257_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.010	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.006	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.025	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.046	SATISFACE	2025
Enea 115	0.003	SATISFACE	2025
Enea 220	0.006	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.016	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.016	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.042	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.011	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.003	SATISFACE	2025
Irra 115	0.002	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.001	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.048	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.004	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.008	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.020	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.002	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.001	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.001	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.010	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.002	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.001	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.002	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.000	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.001	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.011	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.002	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.002	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5257_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5257_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 23:



Figura 4-128. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5257_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5257_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5257_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5257_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5257_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Dosquebradas 34.7
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-17 19:12:00
Beneficios por año (COP)	849376185482.5957

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

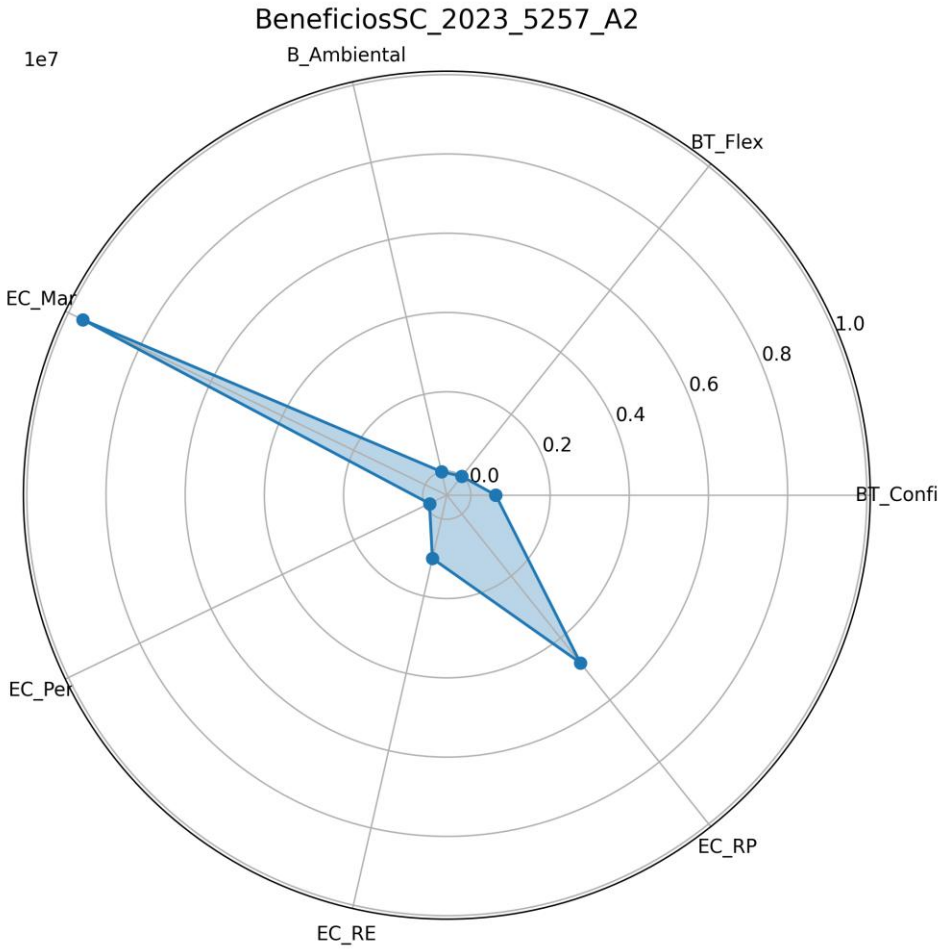


Figura 4-129. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5257_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	-122149.259	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789470313.959	1.0	146415756108.194
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5257_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2025	0

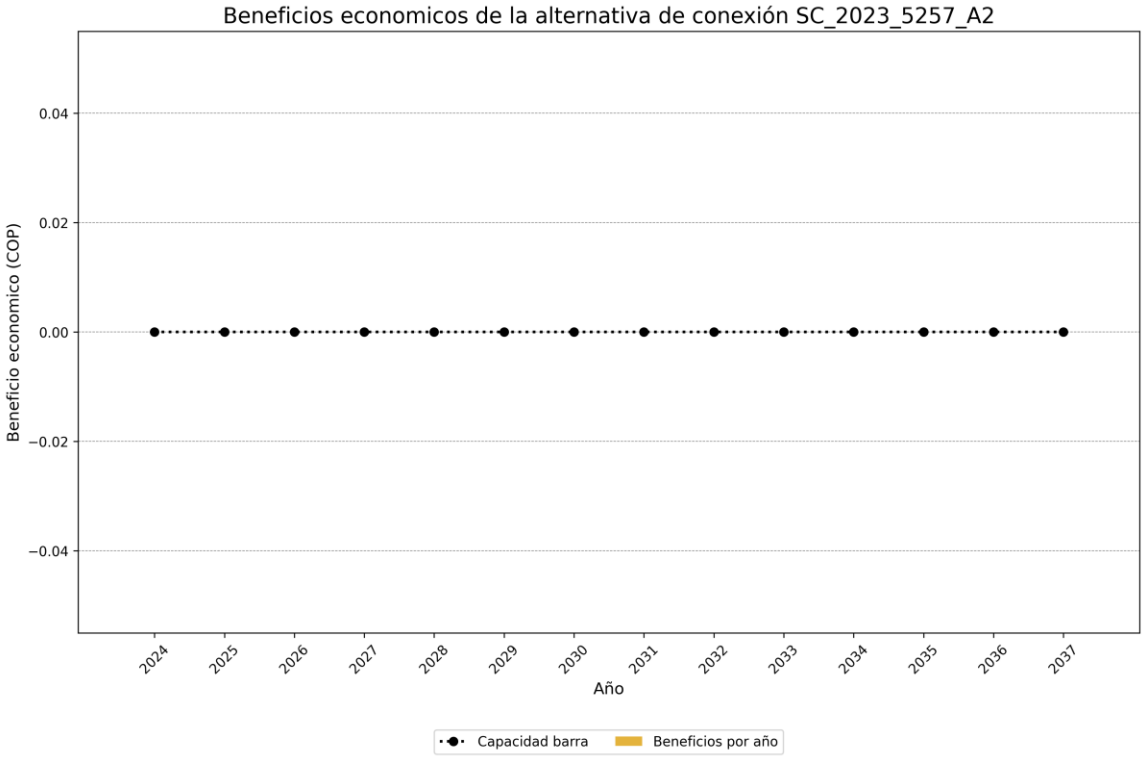


Figura 4-130. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5257_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5257_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5257_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5257_A2 y la capacidad de barra en la subestación Dosquebradas 34.7:

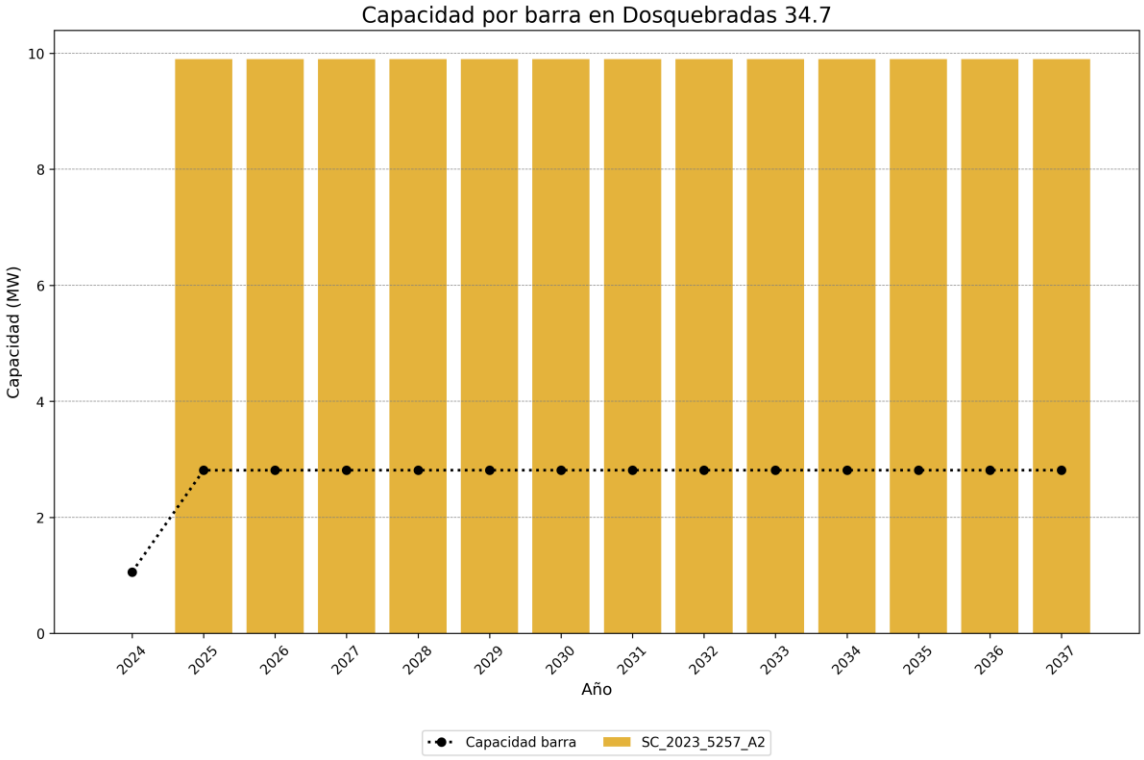


Figura 4-131. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5257_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5257_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5257_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.010	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.006	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.025	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.046	SATISFACE	2025
Enea 115	0.003	SATISFACE	2025
Enea 220	0.006	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.016	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.016	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.042	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.011	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.003	SATISFACE	2025
Irra 115	0.002	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.001	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.048	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.004	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.008	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.020	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.002	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.001	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.001	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.010	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.002	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.001	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.002	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.000	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.001	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.011	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.002	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.002	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5257_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5257_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 23:

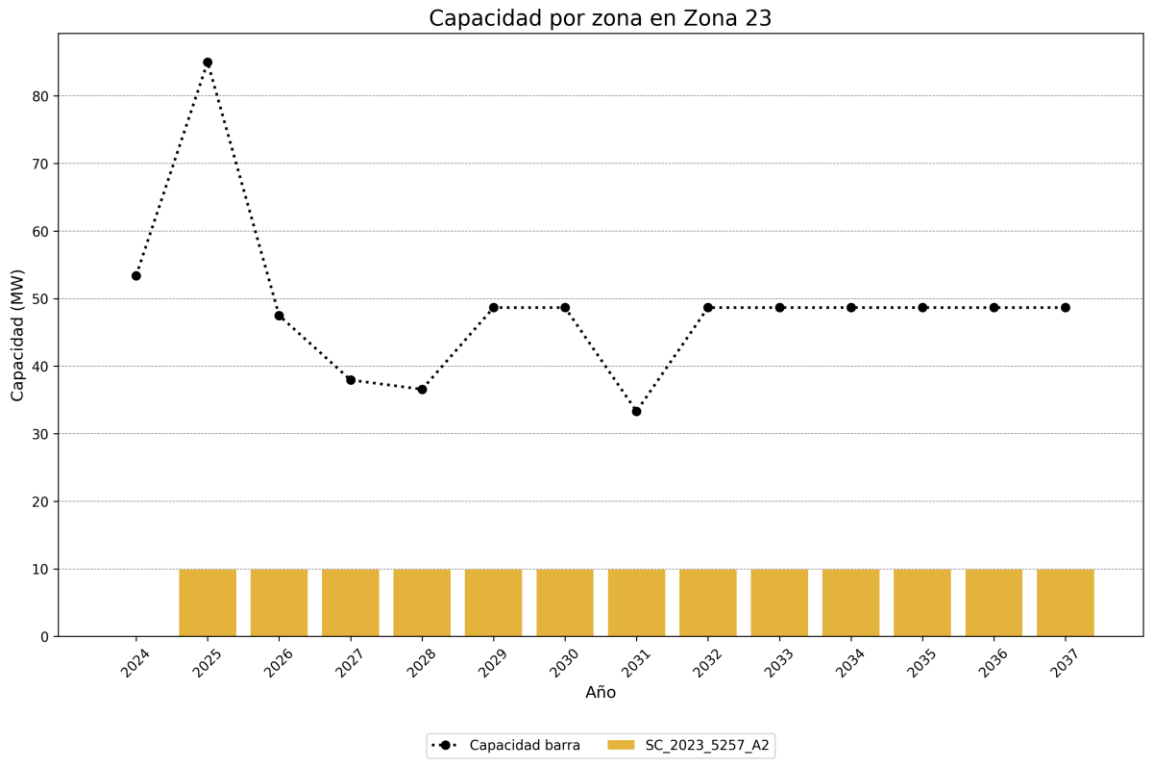


Figura 4-132. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5257_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5257_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5280_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5280_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5280_A1
Capacidad (MW)	90.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-12 16:33:00
Beneficios por año (COP)	7721286018960.37

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

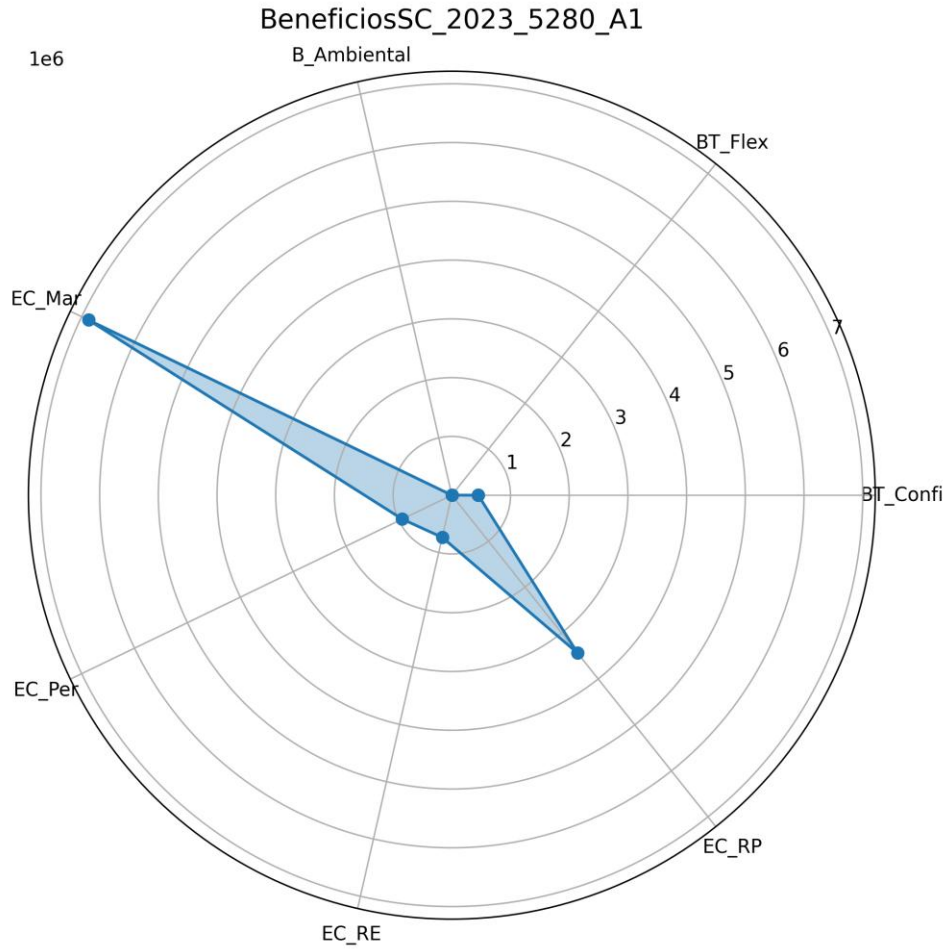


Figura 4-133. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5280_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	937831.974	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1331103849297.619
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1331063321689.599
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	399318996506.880
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1331681660573.813
EC_Per	14790530295.192	1.0	1331147726567.266
EC_RE	14790329267.092	1.0	1331129634038.288
EC_RP	14796462895.265	0.5	665840830286.906

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5280_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

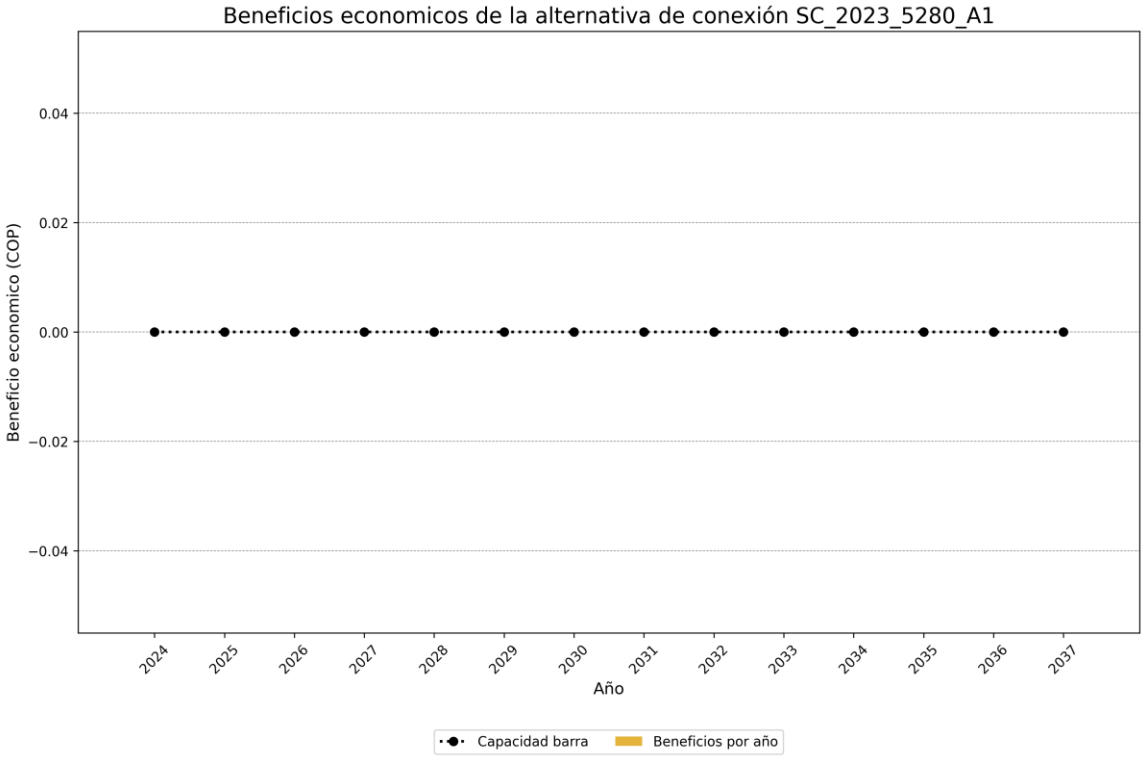


Figura 4-134. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5280_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5280_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5280_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5280_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

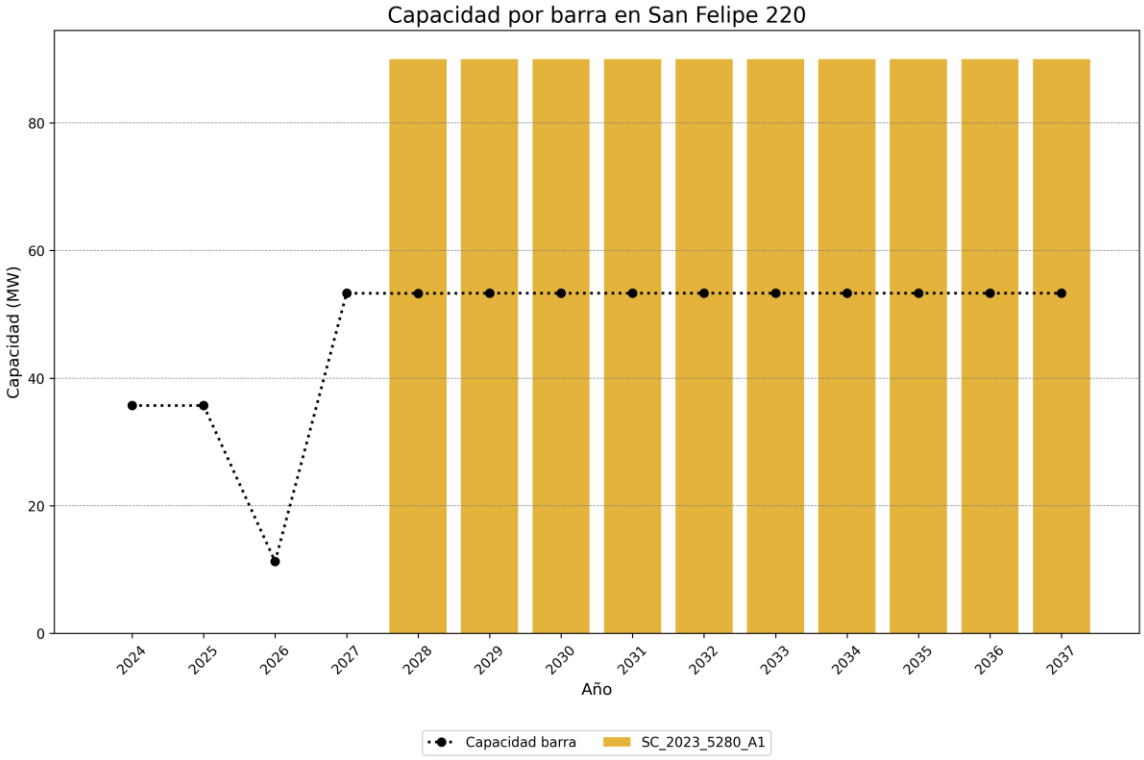


Figura 4-135. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5280_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5280_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5280_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.014	SATISFACE	2028

Altamira 220	0.011	SATISFACE	2028
Amoya 115	0.010	SATISFACE	2028
Aranjuez 115	0.058	SATISFACE	2028
Armenia 115	0.053	SATISFACE	2028
Armenia 220	0.045	SATISFACE	2028
Autopista 115	0.076	SATISFACE	2028
Avenida Primera 115	0.067	SATISFACE	2028
Bacata 115	0.095	SATISFACE	2028
Bacata 220	0.102	SATISFACE	2028
Bacata 500	0.036	SATISFACE	2028
Balsillas 1 Sec1 115	0.090	SATISFACE	2028
Balsillas 220	0.074	SATISFACE	2028
Barzalosa 115	0.025	SATISFACE	2028
Betania 115	0.023	SATISFACE	2028
Betania 220	0.023	SATISFACE	2028
Bolivia 115	0.046	SATISFACE	2028
Bosa 115	0.061	SATISFACE	2028
Calera 115	0.037	SATISFACE	2028
Calle 51 115	0.057	SATISFACE	2028
Calle 67 115	0.050	SATISFACE	2028
Canoas 115	0.030	SATISFACE	2028
Caqueza 115	0.020	SATISFACE	2028
Castellana 115	0.081	SATISFACE	2028
Catambuco 115	0.009	SATISFACE	2028
Cemex 115	0.027	SATISFACE	2028
Chia 115	0.028	SATISFACE	2028
Chicala 115	0.032	SATISFACE	2028
Chivor 115	0.017	SATISFACE	2028
Chivor 220	0.054	SATISFACE	2028
Circo 115	0.097	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.044	SATISFACE	2028
Colegio 115	0.071	SATISFACE	2028
Compartir 115	0.049	SATISFACE	2028
Concordia 115	0.094	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.039	SATISFACE	2028
Cucuana 115	0.009	SATISFACE	2028
Diaco COD 115	0.041	SATISFACE	2028
Doncello 115	0.002	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.077	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.056	SATISFACE	2028

El Bote 115	0.020	SATISFACE	2028
El Sol 115	0.045	SATISFACE	2028
El Zaque 115	0.007	SATISFACE	2028
Enea 115	0.112	SATISFACE	2028
Enea 220	0.143	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.123	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.130	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.024	SATISFACE	2028
Flandes 115	0.029	SATISFACE	2028
Florencia 115	0.003	SATISFACE	2028
Florida (Cauca) 115	0.007	SATISFACE	2028
Florida COD 115	0.040	SATISFACE	2028
Fontibon 115	0.065	SATISFACE	2028
Gran Sabana 115	0.041	SATISFACE	2028
Guaca 115	0.063	SATISFACE	2028
Guaca 220	0.141	SATISFACE	2028
Gualanday 115	0.028	SATISFACE	2028
Guapi 115	0.002	SATISFACE	2028
Guateque 115	0.013	SATISFACE	2028
Guavio 115	0.010	SATISFACE	2028
Guavio 220	0.064	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.092	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.072	SATISFACE	2028
Hobo 115	0.010	SATISFACE	2028
Huila 115	0.024	SATISFACE	2028
Huila 230	0.020	SATISFACE	2028
Incauca 115	0.009	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.069	SATISFACE	2028
Irra 115	0.035	SATISFACE	2028
Jamondino 115	0.014	SATISFACE	2028
Jamondino 220	0.008	SATISFACE	2028
Jamundi 115	0.018	SATISFACE	2028
Jardinera 115	0.005	SATISFACE	2028
Junin 115	0.002	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.171	SATISFACE	2028
La Paz 115	0.080	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.070	SATISFACE	2028
Laguneta 115	0.062	SATISFACE	2028
Lanceros 115	0.015	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.084	SATISFACE	2028

Manzanares 115	0.044	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.101	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.149	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.048	SATISFACE	2028
Mirolindo 220	0.036	SATISFACE	2028
Molinos 115	0.040	SATISFACE	2028
Morato 115	0.068	SATISFACE	2028
Mosquera 115	0.052	SATISFACE	2028
Muzu 115	0.088	SATISFACE	2028
Muña 1 115	0.058	SATISFACE	2028
Muña 3 115	0.051	SATISFACE	2028
Natagaima 115	0.014	SATISFACE	2028
Noroeste 115	0.085	SATISFACE	2028
Noroeste 220	0.103	SATISFACE	2028
Nva Cajamarca 115	0.026	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 115	0.110	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 220	0.087	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 500	0.040	SATISFACE	2028
Nva Espinal 115	0.012	SATISFACE	2028
Olaya 115	0.001	SATISFACE	2028
Oriente 115	0.015	SATISFACE	2028
Paez (Cabaña) 115	0.020	SATISFACE	2028
Paez 220	0.018	SATISFACE	2028
Panamericana 115	0.006	SATISFACE	2028
Papayo 115	0.036	SATISFACE	2028
Paraiso 220	0.116	SATISFACE	2028
Pasto 115	0.011	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.043	SATISFACE	2028
Pavco 115	0.052	SATISFACE	2028
Peldar 115	0.025	SATISFACE	2028
Pitalito 115	0.004	SATISFACE	2028
Popayan 115	0.012	SATISFACE	2028
Portugal 115	0.044	SATISFACE	2028
Prado 115	0.016	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.101	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.050	SATISFACE	2028
Renacer 220	0.006	SATISFACE	2028
Rio Mayo 115	0.006	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.016	SATISFACE	2028
S Bernardino 220	0.016	SATISFACE	2028

Salamina 115	0.035	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.045	SATISFACE	2028
Salitre 115	0.102	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.050	SATISFACE	2028
Salto II 115	0.051	SATISFACE	2028
San Bernardino 115	0.017	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.203	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.899	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.087	SATISFACE	2028
San Jose 115	0.070	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.022	SATISFACE	2028
San Martin 115	0.007	SATISFACE	2028
San Mateo (Bogota) 220	0.040	SATISFACE	2028
Santa Maria 115	0.009	SATISFACE	2028
Santander 115	0.020	SATISFACE	2028
Sauces 115	0.017	SATISFACE	2028
Seboruco 115	0.016	SATISFACE	2028
Sesquile 115	0.037	SATISFACE	2028
Simijaca 115	0.006	SATISFACE	2028
Sn Carlos EEB 115	0.073	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.061	SATISFACE	2028
Sur 115	0.016	SATISFACE	2028
Techo 115	0.000	SATISFACE	2028
Tenay 115	0.000	SATISFACE	2028
Tenjo 115	0.000	SATISFACE	2028
Terminal 115	0.000	SATISFACE	2028
Termo Zipa 115	0.000	SATISFACE	2028
Tesalia 220	0.016	SATISFACE	2028
Torca 115	0.000	SATISFACE	2028
Torca 220	0.000	SATISFACE	2028
Tuluni 115	0.000	SATISFACE	2028
Tuluni 220	0.000	SATISFACE	2028
Tumaco 115	0.000	SATISFACE	2028
Tunal 115	0.000	SATISFACE	2028
Tunal 220	0.000	SATISFACE	2028
Tunjita 115	0.000	SATISFACE	2028
Ubala 115	0.000	SATISFACE	2028
Ubate 115	0.000	SATISFACE	2028
Usaquen 115	0.000	SATISFACE	2028
Usme 115	0.000	SATISFACE	2028

Veraguas 115	0.000	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2028
Victoria EEB 115	0.000	SATISFACE	2028
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.000	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2028
Zipaquira 115	0.000	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5280_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5280_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

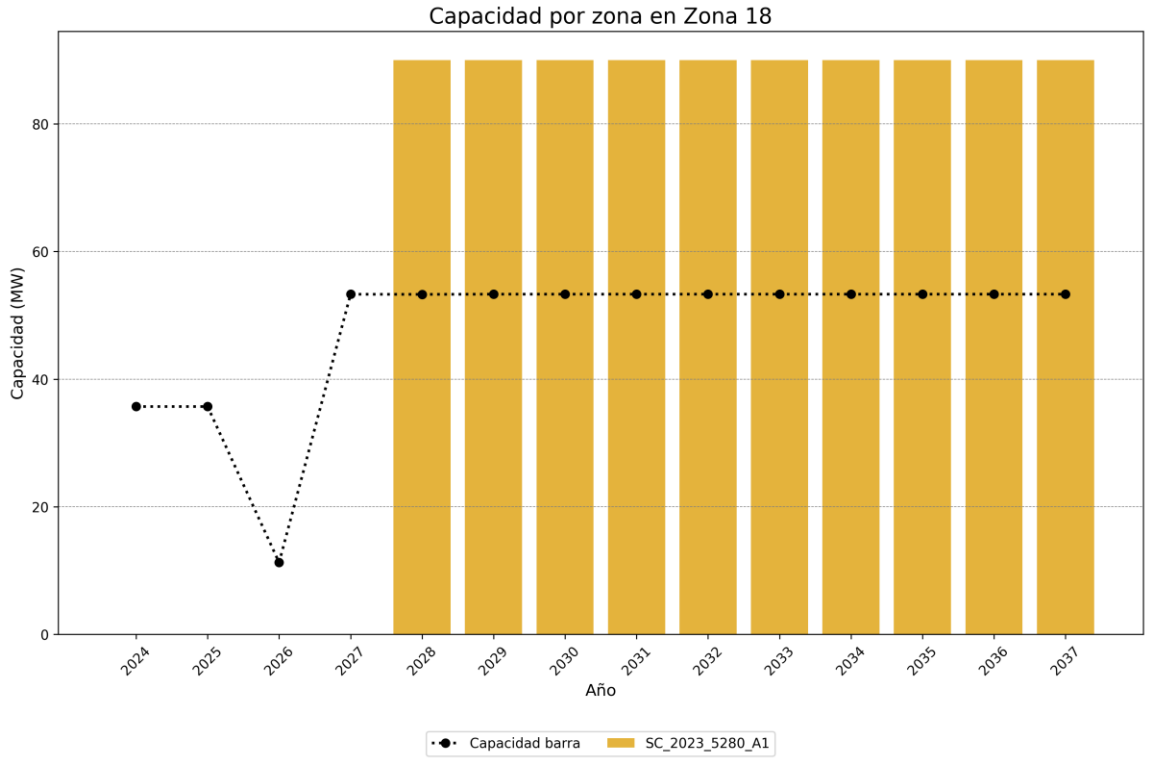


Figura 4-136. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5280_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5280_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5280_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5280_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5280_A2
Capacidad (MW)	90.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-12 16:33:00
Beneficios por año (COP)	7721309134147.47

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

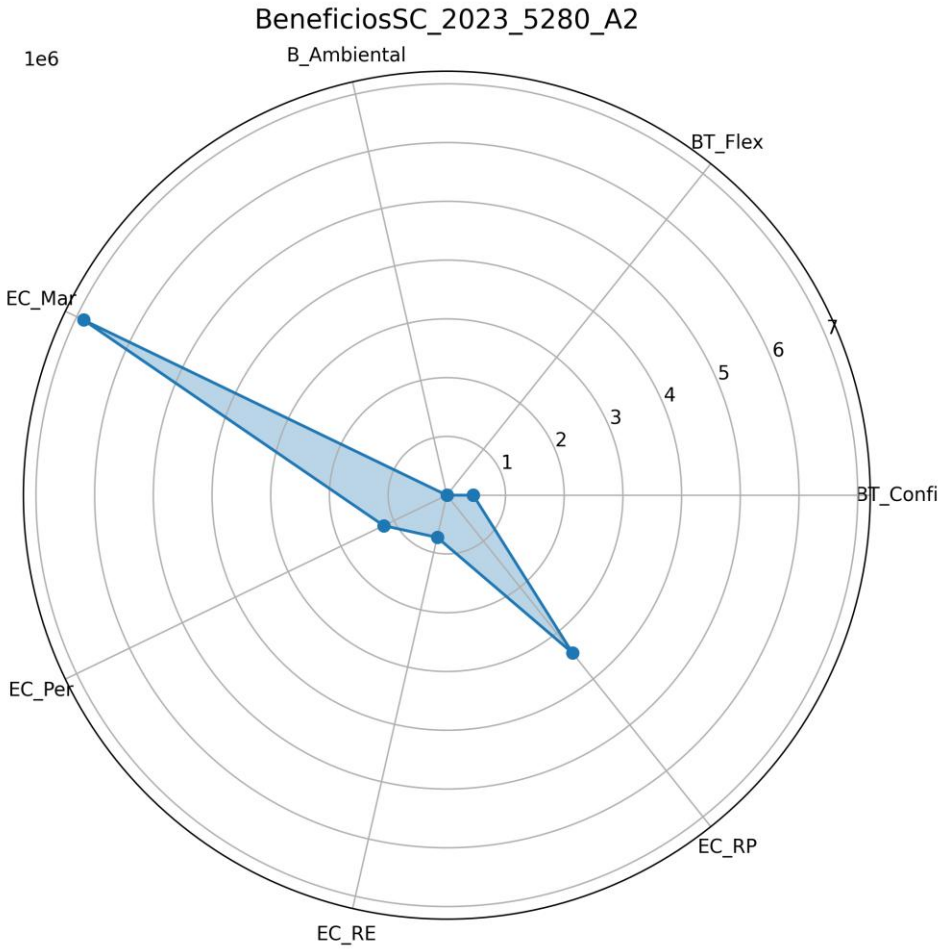


Figura 4-137. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5280_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	1194667.386	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1331103849297.619
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1331063321689.599
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	399318996506.880
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1331681660573.813
EC_Per	14790787130.604	1.0	1331170841754.365
EC_RE	14790329267.092	1.0	1331129634038.288
EC_RP	14796462895.265	0.5	665840830286.906

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5280_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

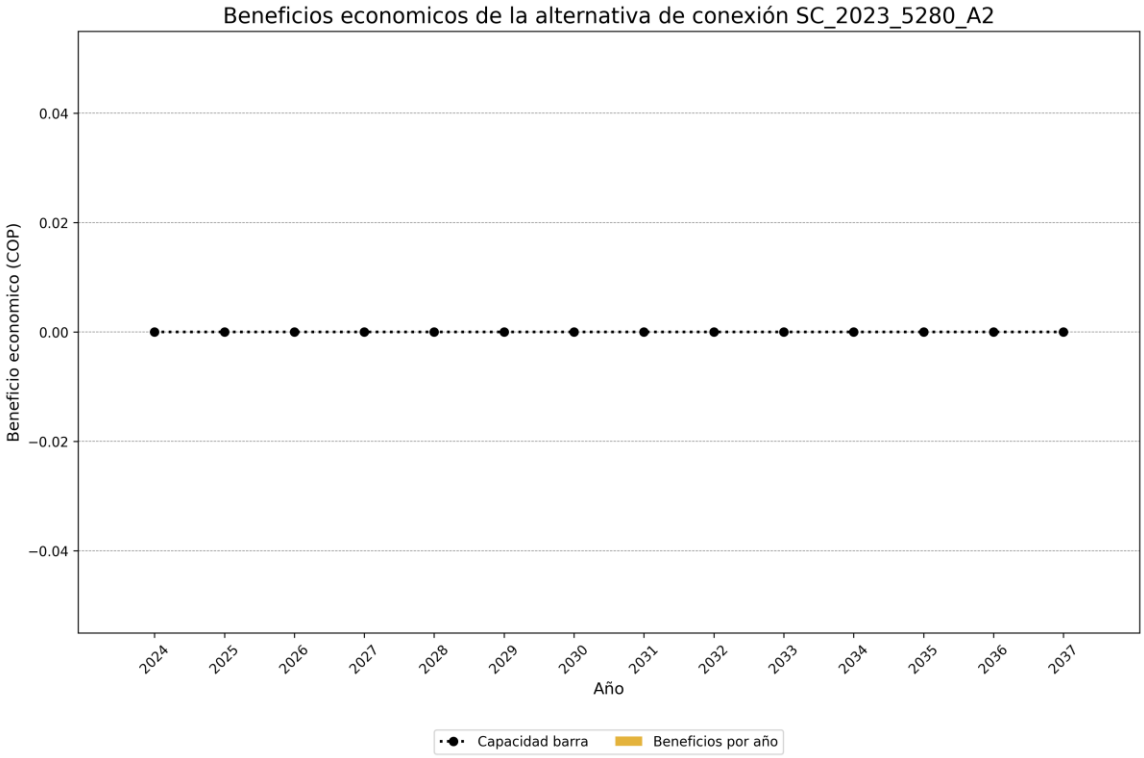


Figura 4-138. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5280_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5280_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5280_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5280_A2 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 115:

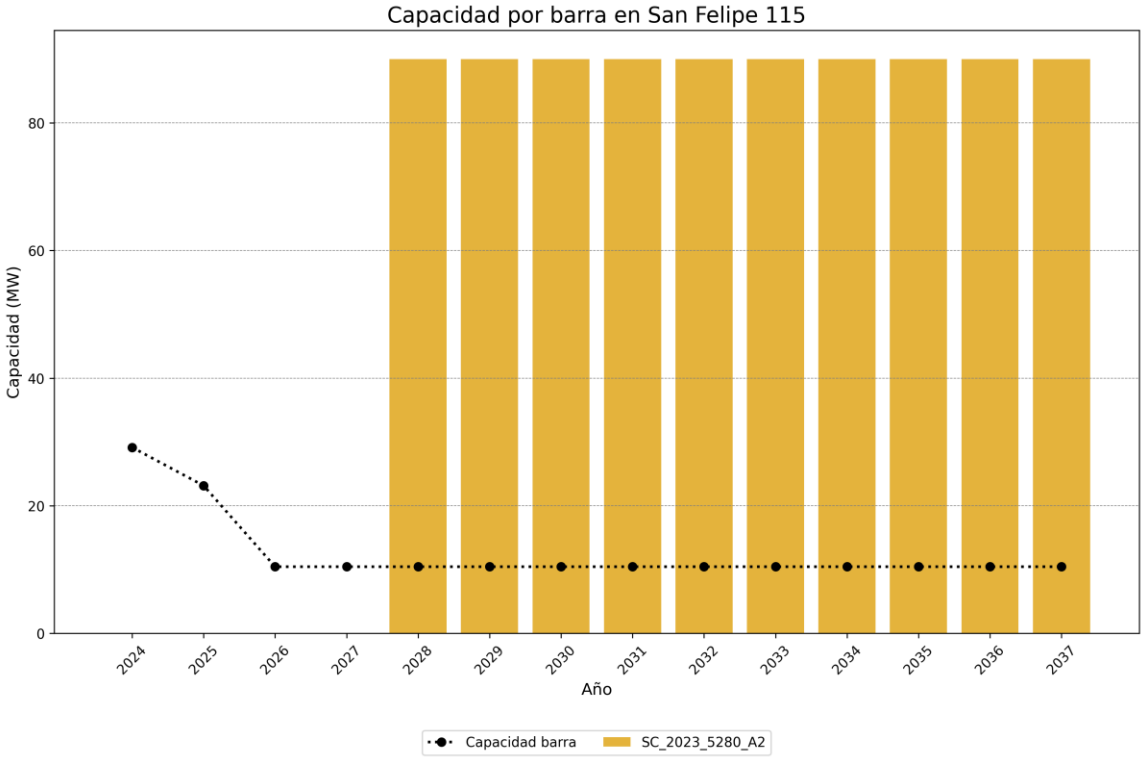


Figura 4-139. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5280_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5280_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5280_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.013	SATISFACE	2028

Altamira 220	0.010	SATISFACE	2028
Amoya 115	0.009	SATISFACE	2028
Aranjuez 115	0.053	SATISFACE	2028
Armenia 115	0.050	SATISFACE	2028
Armenia 220	0.042	SATISFACE	2028
Autopista 115	0.069	SATISFACE	2028
Avenida Primera 115	0.060	SATISFACE	2028
Bacata 115	0.087	SATISFACE	2028
Bacata 220	0.094	SATISFACE	2028
Bacata 500	0.033	SATISFACE	2028
Balsillas 1 Sec1 115	0.081	SATISFACE	2028
Balsillas 220	0.066	SATISFACE	2028
Barzalosa 115	0.022	SATISFACE	2028
Betania 115	0.021	SATISFACE	2028
Betania 220	0.021	SATISFACE	2028
Bolivia 115	0.042	SATISFACE	2028
Bosa 115	0.056	SATISFACE	2028
Calera 115	0.033	SATISFACE	2028
Calle 51 115	0.052	SATISFACE	2028
Calle 67 115	0.045	SATISFACE	2028
Canoas 115	0.028	SATISFACE	2028
Caqueza 115	0.018	SATISFACE	2028
Castellana 115	0.073	SATISFACE	2028
Catambuco 115	0.009	SATISFACE	2028
Cemex 115	0.024	SATISFACE	2028
Chia 115	0.026	SATISFACE	2028
Chicala 115	0.029	SATISFACE	2028
Chivor 115	0.016	SATISFACE	2028
Chivor 220	0.049	SATISFACE	2028
Circo 115	0.087	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.040	SATISFACE	2028
Colegio 115	0.063	SATISFACE	2028
Compartir 115	0.044	SATISFACE	2028
Concordia 115	0.085	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.037	SATISFACE	2028
Cucuana 115	0.008	SATISFACE	2028
Diaco COD 115	0.038	SATISFACE	2028
Doncello 115	0.002	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.140	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.053	SATISFACE	2028

El Bote 115	0.018	SATISFACE	2028
El Sol 115	0.042	SATISFACE	2028
El Zaque 115	0.006	SATISFACE	2028
Enea 115	0.118	SATISFACE	2028
Enea 220	0.115	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.110	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.130	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.022	SATISFACE	2028
Flandes 115	0.026	SATISFACE	2028
Florencia 115	0.003	SATISFACE	2028
Florida (Cauca) 115	0.007	SATISFACE	2028
Florida COD 115	0.036	SATISFACE	2028
Fontibon 115	0.058	SATISFACE	2028
Gran Sabana 115	0.037	SATISFACE	2028
Guaca 115	0.056	SATISFACE	2028
Guaca 220	0.117	SATISFACE	2028
Gualanday 115	0.025	SATISFACE	2028
Guapi 115	0.001	SATISFACE	2028
Guateque 115	0.012	SATISFACE	2028
Guavio 115	0.009	SATISFACE	2028
Guavio 220	0.058	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.088	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.068	SATISFACE	2028
Hobo 115	0.009	SATISFACE	2028
Huila 115	0.022	SATISFACE	2028
Huila 230	0.017	SATISFACE	2028
Incauca 115	0.008	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.074	SATISFACE	2028
Irra 115	0.034	SATISFACE	2028
Jamondino 115	0.013	SATISFACE	2028
Jamondino 220	0.008	SATISFACE	2028
Jamundi 115	0.017	SATISFACE	2028
Jardinera 115	0.004	SATISFACE	2028
Junin 115	0.002	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.147	SATISFACE	2028
La Paz 115	0.072	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.067	SATISFACE	2028
Laguneta 115	0.056	SATISFACE	2028
Lanceros 115	0.014	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.096	SATISFACE	2028

Manzanares 115	0.102	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.322	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.118	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.043	SATISFACE	2028
Mirolindo 220	0.032	SATISFACE	2028
Molinos 115	0.038	SATISFACE	2028
Morato 115	0.062	SATISFACE	2028
Mosquera 115	0.047	SATISFACE	2028
Muzu 115	0.079	SATISFACE	2028
Muña 1 115	0.052	SATISFACE	2028
Muña 3 115	0.046	SATISFACE	2028
Natagaima 115	0.013	SATISFACE	2028
Noroeste 115	0.077	SATISFACE	2028
Noroeste 220	0.094	SATISFACE	2028
Nva Cajamarca 115	0.024	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 115	0.099	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 220	0.076	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 500	0.036	SATISFACE	2028
Nva Espinal 115	0.011	SATISFACE	2028
Olaya 115	0.001	SATISFACE	2028
Oriente 115	0.014	SATISFACE	2028
Paez (Cabaña) 115	0.018	SATISFACE	2028
Paez 220	0.017	SATISFACE	2028
Panamericana 115	0.005	SATISFACE	2028
Papayo 115	0.032	SATISFACE	2028
Paraiso 220	0.100	SATISFACE	2028
Pasto 115	0.010	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.041	SATISFACE	2028
Pavco 115	0.047	SATISFACE	2028
Peldar 115	0.023	SATISFACE	2028
Pitalito 115	0.003	SATISFACE	2028
Popayan 115	0.011	SATISFACE	2028
Portugal 115	0.040	SATISFACE	2028
Prado 115	0.014	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.160	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.048	SATISFACE	2028
Renacer 220	0.006	SATISFACE	2028
Rio Mayo 115	0.006	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.016	SATISFACE	2028
S Bernardino 220	0.015	SATISFACE	2028

Salamina 115	0.034	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.043	SATISFACE	2028
Salitre 115	0.092	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.045	SATISFACE	2028
Salto II 115	0.046	SATISFACE	2028
San Bernardino 115	0.015	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.908	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.292	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.088	SATISFACE	2028
San Jose 115	0.064	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.021	SATISFACE	2028
San Martin 115	0.007	SATISFACE	2028
San Mateo (Bogota) 220	0.035	SATISFACE	2028
Santa Maria 115	0.008	SATISFACE	2028
Santander 115	0.019	SATISFACE	2028
Sauces 115	0.015	SATISFACE	2028
Seboruco 115	0.015	SATISFACE	2028
Sesquile 115	0.034	SATISFACE	2028
Simijaca 115	0.006	SATISFACE	2028
Sn Carlos EEB 115	0.066	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.055	SATISFACE	2028
Sur 115	0.014	SATISFACE	2028
Techo 115	0.000	SATISFACE	2028
Tenay 115	0.000	SATISFACE	2028
Tenjo 115	0.000	SATISFACE	2028
Terminal 115	0.000	SATISFACE	2028
Termo Zipa 115	0.000	SATISFACE	2028
Tesalia 220	0.015	SATISFACE	2028
Torca 115	0.000	SATISFACE	2028
Torca 220	0.000	SATISFACE	2028
Tuluni 115	0.000	SATISFACE	2028
Tuluni 220	0.000	SATISFACE	2028
Tumaco 115	0.000	SATISFACE	2028
Tunal 115	0.000	SATISFACE	2028
Tunal 220	0.000	SATISFACE	2028
Tunjita 115	0.000	SATISFACE	2028
Ubala 115	0.000	SATISFACE	2028
Ubate 115	0.000	SATISFACE	2028
Usaquen 115	0.000	SATISFACE	2028
Usme 115	0.000	SATISFACE	2028

Veraguas 115	0.000	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2028
Victoria EEB 115	0.000	SATISFACE	2028
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.000	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2028
Zipaquira 115	0.000	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5280_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5280_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

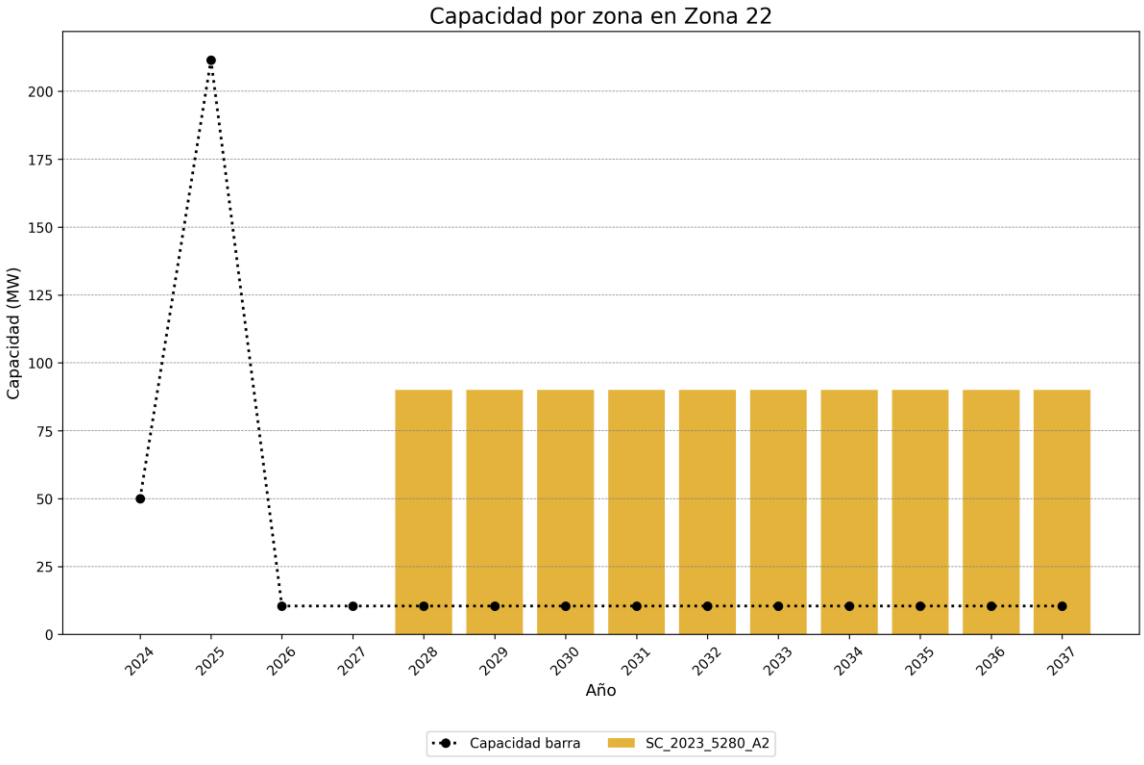


Figura 4-140. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5280_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5280_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5282_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5282_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5282_A1
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Irra 33
FPO	2028-06-30
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-07 10:45:00
Beneficios por año (COP)	1707301130102.7654

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

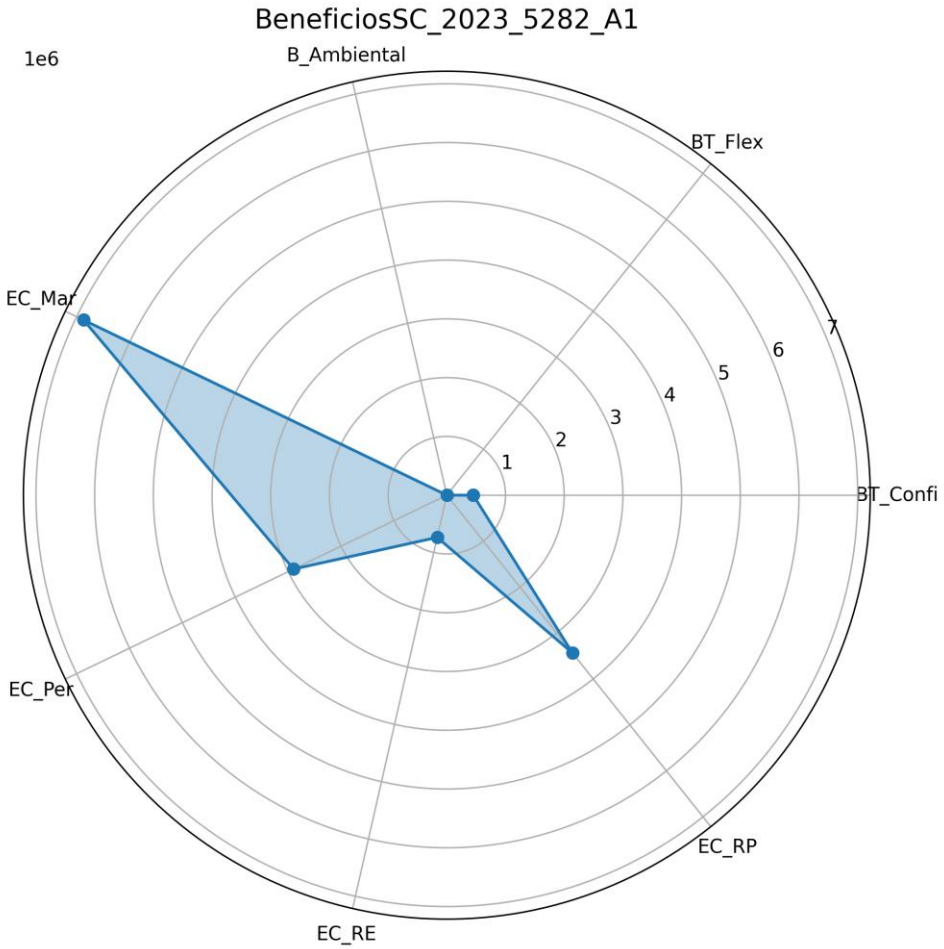


Figura 4-141. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5282_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	2897592.967	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	294321851122.473
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14796462895.265	1.0	294449611615.765
EC_Per	14792490056.184	1.0	294370552118.068
EC_RE	14790329267.092	1.0	294327552415.133
EC_RP	14796462895.265	0.5	147224805807.883

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5282_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2028	0

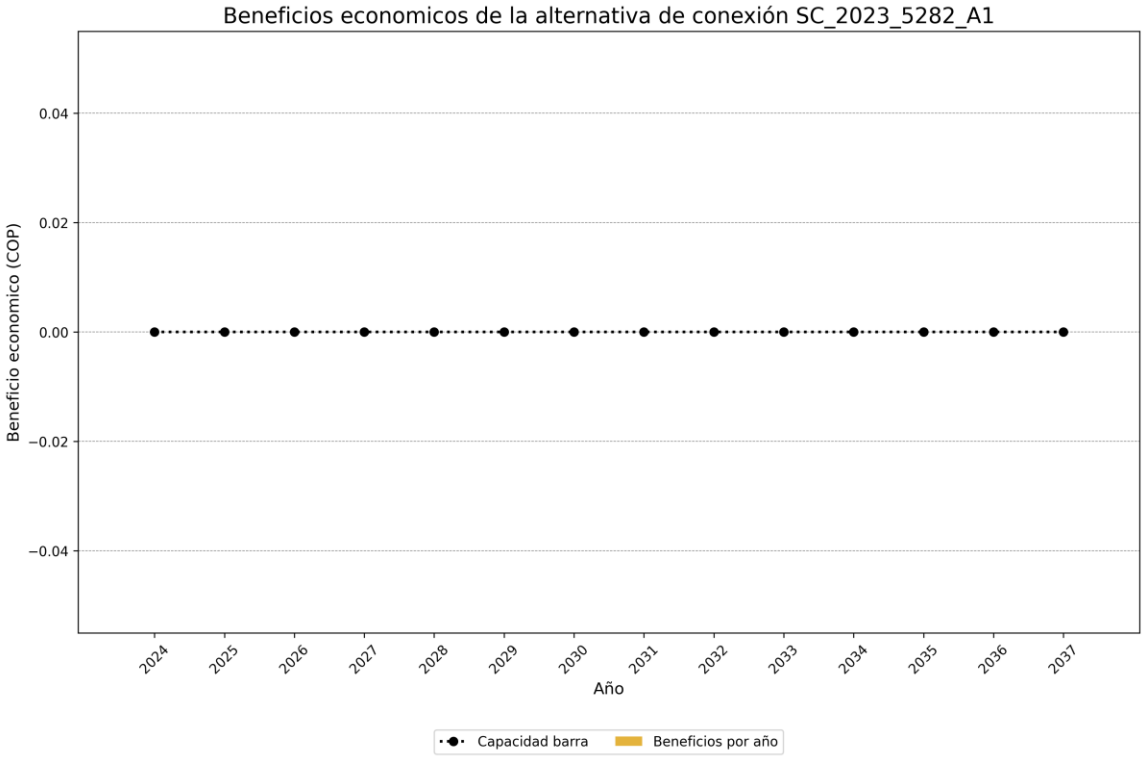


Figura 4-142. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5282_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5282_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5282_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5282_A1 y la capacidad de barra en la subestación Irra 33:

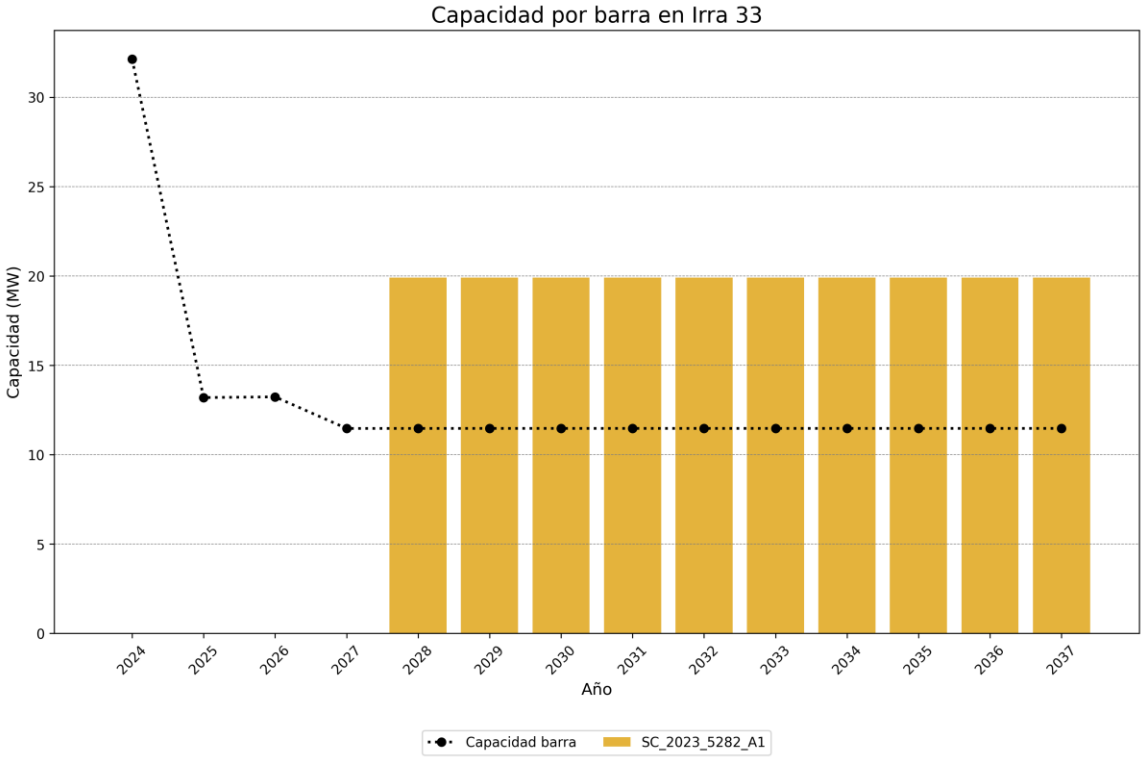


Figura 4-143. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5282_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5282_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5282_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Enea 115	0.005	SATISFACE	2028

Enea 220	0.008	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.025	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.060	NO SATISFACE	0
Insula CQR 115	0.008	SATISFACE	2028
Irra 115	0.110	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.007	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.000	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.003	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.022	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.025	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.009	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.002	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5282_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5282_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 2:

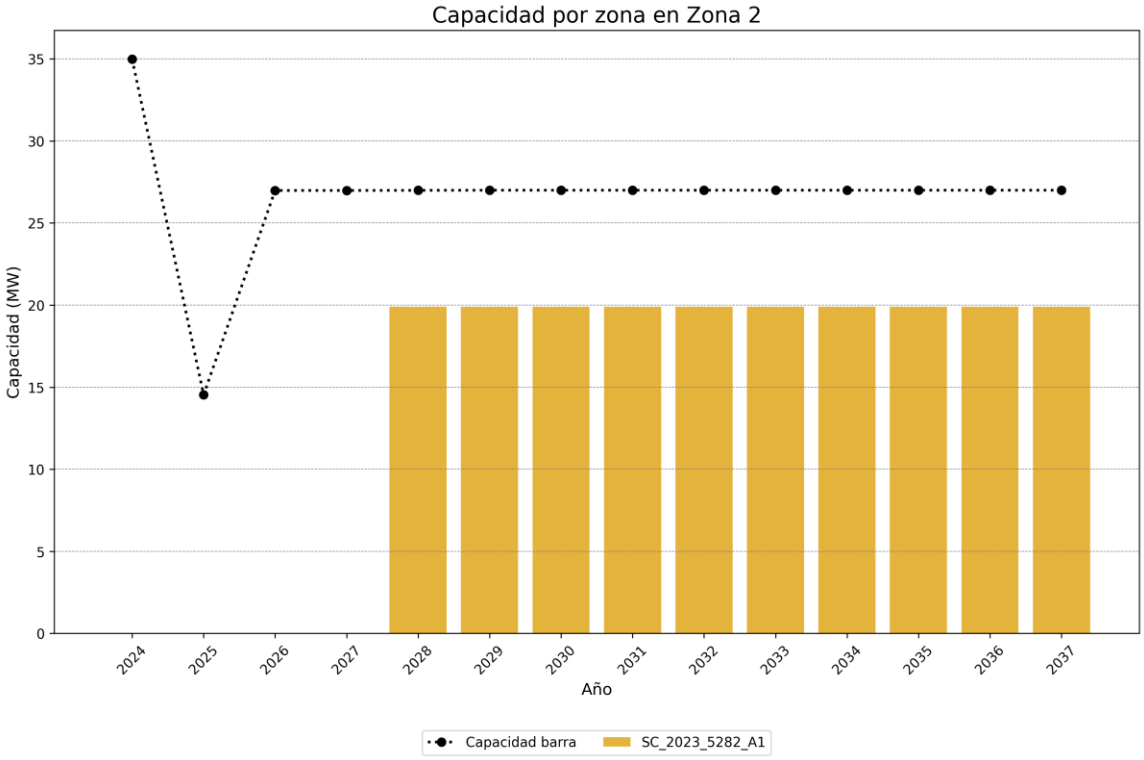


Figura 4-144. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5282_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5282_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5287_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5287_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5287_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Guayabal_34.5
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-21 22:37:00
Beneficios por año (COP)	849356990094.7584

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

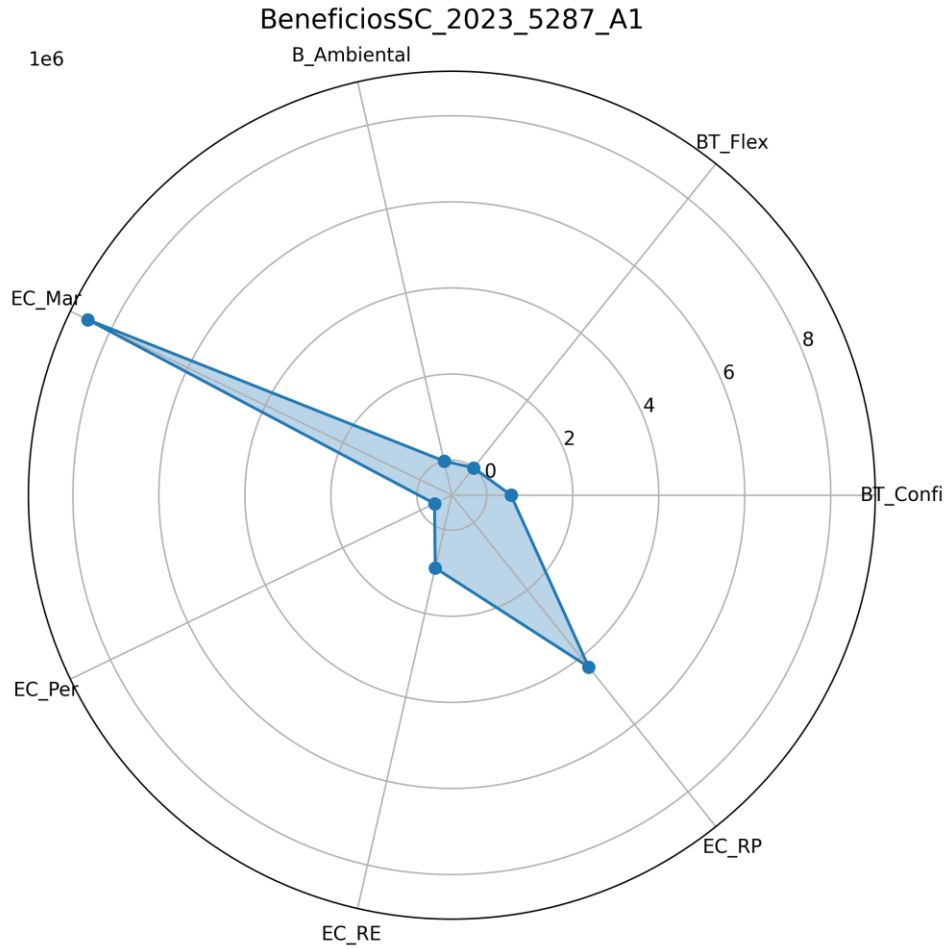


Figura 4-145. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5287_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562851.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-366000.482	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155314.439	1.0	146422537612.948
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789226462.736	1.0	146413341981.085
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5287_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2026	0

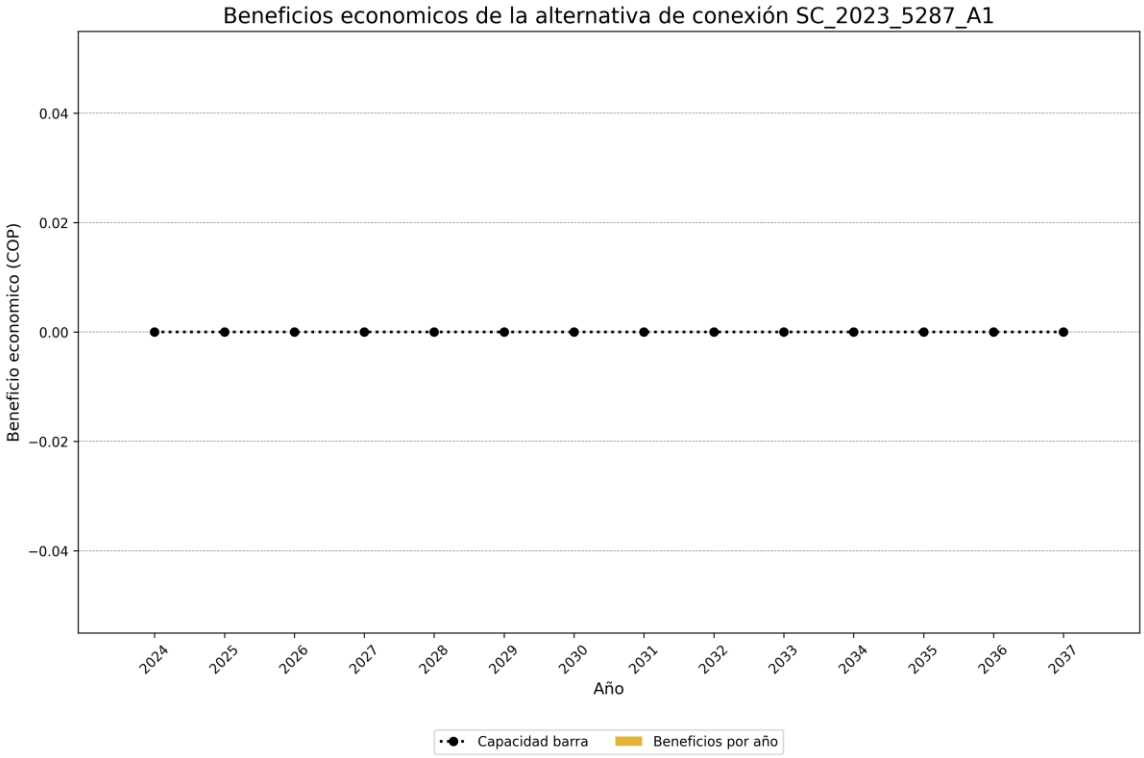


Figura 4-146. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5287_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5287_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5287_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5287_A1 y la capacidad de barra en la subestación Guayabal_34.5:

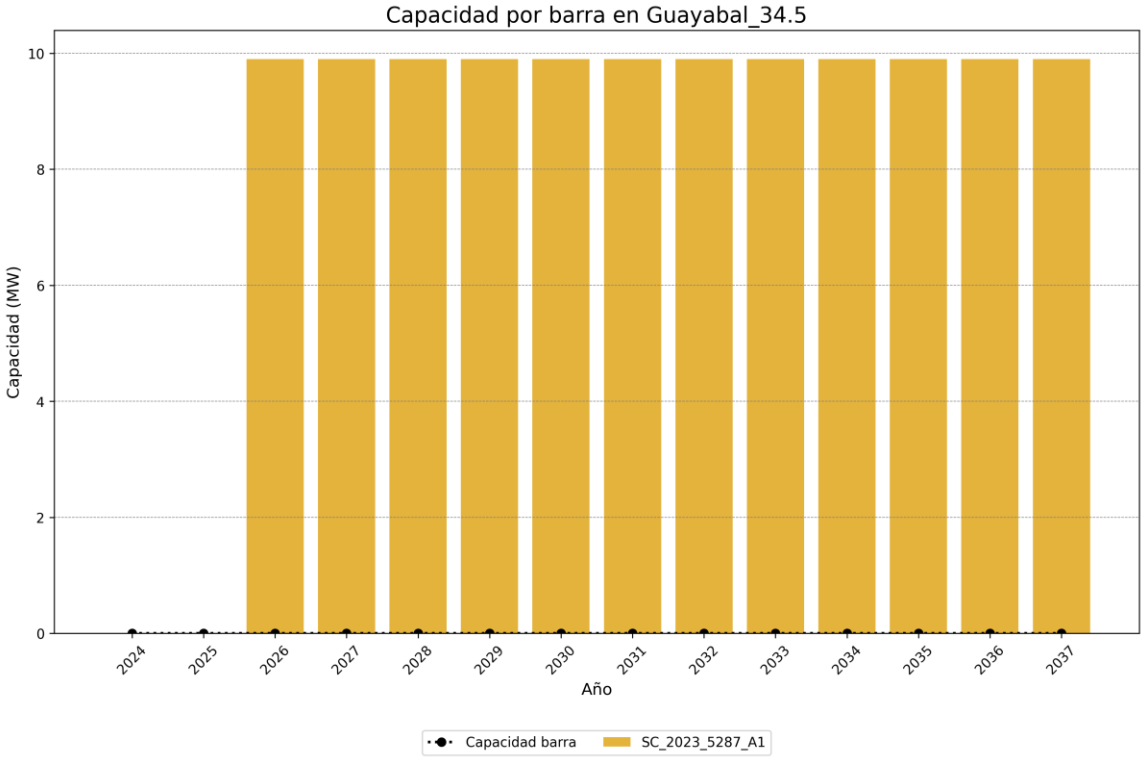


Figura 4-147. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5287_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5287_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5287_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.007	SATISFACE	2026

Altamira 220	0.005	SATISFACE	2026
Amoya 115	0.009	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.031	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.027	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.023	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.039	SATISFACE	2026
Avenida Primera 115	0.034	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.050	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.052	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.018	SATISFACE	2026
Balsillas 1 Sec1 115	0.046	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.037	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.013	SATISFACE	2026
Betania 115	0.011	SATISFACE	2026
Betania 220	0.012	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.024	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.032	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.019	SATISFACE	2026
Calera 115	0.020	SATISFACE	2026
Calle 51 115	0.041	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.042	SATISFACE	2026
Canoas 115	0.016	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.011	SATISFACE	2026
Carrera 5 115	0.032	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.041	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.004	SATISFACE	2026
Cemex 115	0.013	SATISFACE	2026
Chia 115	0.015	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.017	SATISFACE	2026
Chivor 115	0.010	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.030	SATISFACE	2026
Circo 115	0.047	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.023	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.037	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.026	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.045	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.020	SATISFACE	2026
Cucuana 115	0.030	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.023	SATISFACE	2026
Doncello 115	0.001	SATISFACE	2026

Dorada 115	0.079	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.029	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.010	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.024	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.003	SATISFACE	2026
Enea 115	0.065	SATISFACE	2026
Enea 220	0.065	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.061	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.072	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.013	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.000	SATISFACE	2026
Florencia 115	0.001	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.003	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.021	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.033	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.022	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.032	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.066	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.014	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.001	SATISFACE	2026
Guateque 115	0.008	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.006	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.033	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.048	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.037	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.004	SATISFACE	2026
Huila 115	0.012	SATISFACE	2026
Huila 230	0.009	SATISFACE	2026
Incauca 115	0.005	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.040	SATISFACE	2026
Irra 115	0.018	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.006	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.005	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.010	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.002	SATISFACE	2026
Junin 115	0.001	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.087	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.001	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.037	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.032	SATISFACE	2026

Lanceros 115	0.008	SATISFACE	2026
Mambita 115	0.005	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.053	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.060	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.195	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.066	NO SATISFACE	0
Mirolindo 220	0.018	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.021	SATISFACE	2026
Morato 115	0.035	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.027	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.044	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.007	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.044	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.052	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.013	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.056	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.044	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.020	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.006	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.000	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.007	SATISFACE	2026
Paez 220	0.010	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.002	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.018	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.056	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.004	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.022	SATISFACE	2026
Pavco 115	0.027	SATISFACE	2026
Peldar 115	0.014	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.051	SATISFACE	2026
Picaleña 115	0.014	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.002	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.006	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.023	SATISFACE	2026
Prado 115	0.008	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.089	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.070	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.026	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.003	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.002	SATISFACE	2026

Rio Sucio 115	0.008	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.008	SATISFACE	2026
Salado 115	0.012	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.018	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.023	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.048	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.026	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.027	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.008	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.362	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.125	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.047	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.035	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.011	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.003	SATISFACE	2026
San Mateo (Bogota) 220	0.004	SATISFACE	2026
Santa Maria 115	0.005	SATISFACE	2026
Santander 115	0.011	SATISFACE	2026
Sauces 115	0.009	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.000	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.020	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.003	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.037	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.032	SATISFACE	2026
Sur 115	0.008	SATISFACE	2026
Techo 115	0.043	SATISFACE	2026
Tenay 115	0.006	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.019	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.029	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.028	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.008	SATISFACE	2026
Torca 115	0.054	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.036	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.009	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.007	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.000	SATISFACE	2026
Tunal 115	0.047	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.024	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.008	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.003	SATISFACE	2026

Ubate 115	0.006	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.030	SATISFACE	2026
Usme 115	0.017	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.047	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.129	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.034	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.006	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.045	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.019	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.019	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.017	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5287_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5287_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

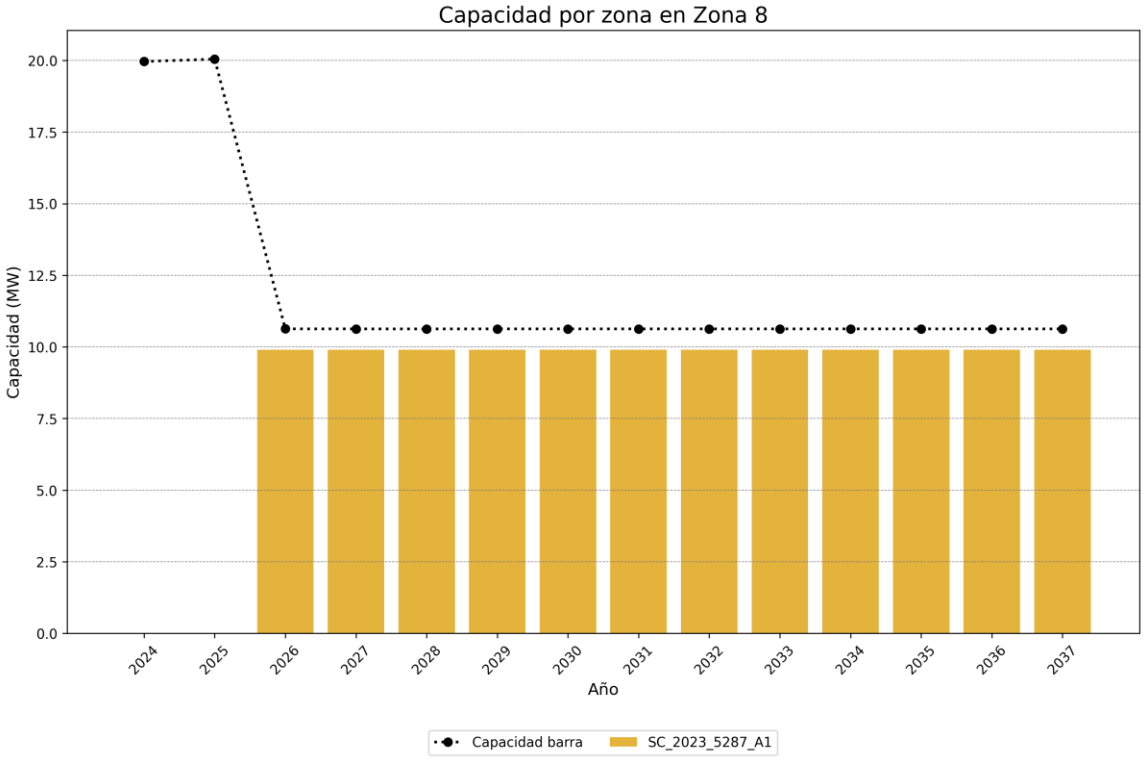


Figura 4-148. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5287_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5287_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5287_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5287_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5287_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe_34.5 A
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-21 22:37:00
Beneficios por año (COP)	849360709483.7617

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

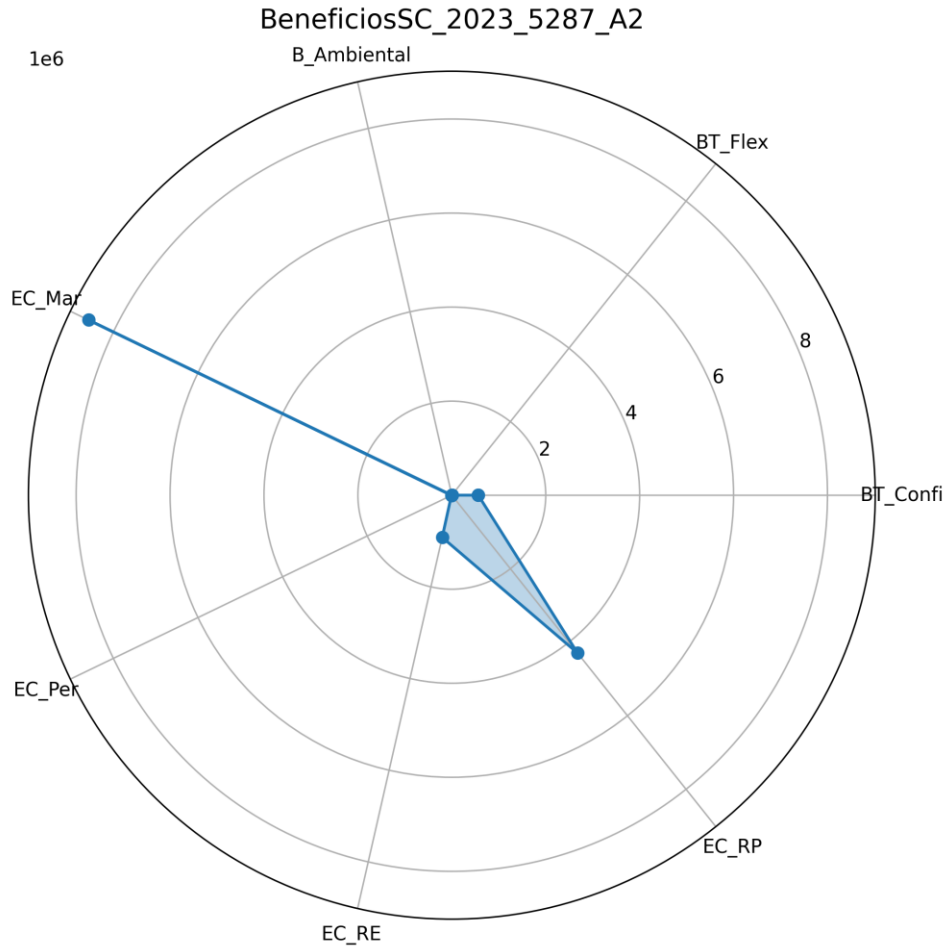


Figura 4-149. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5287_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562851.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	9695.377	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155314.439	1.0	146422537612.948
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789602158.595	1.0	146417061370.088
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5287_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2026	0

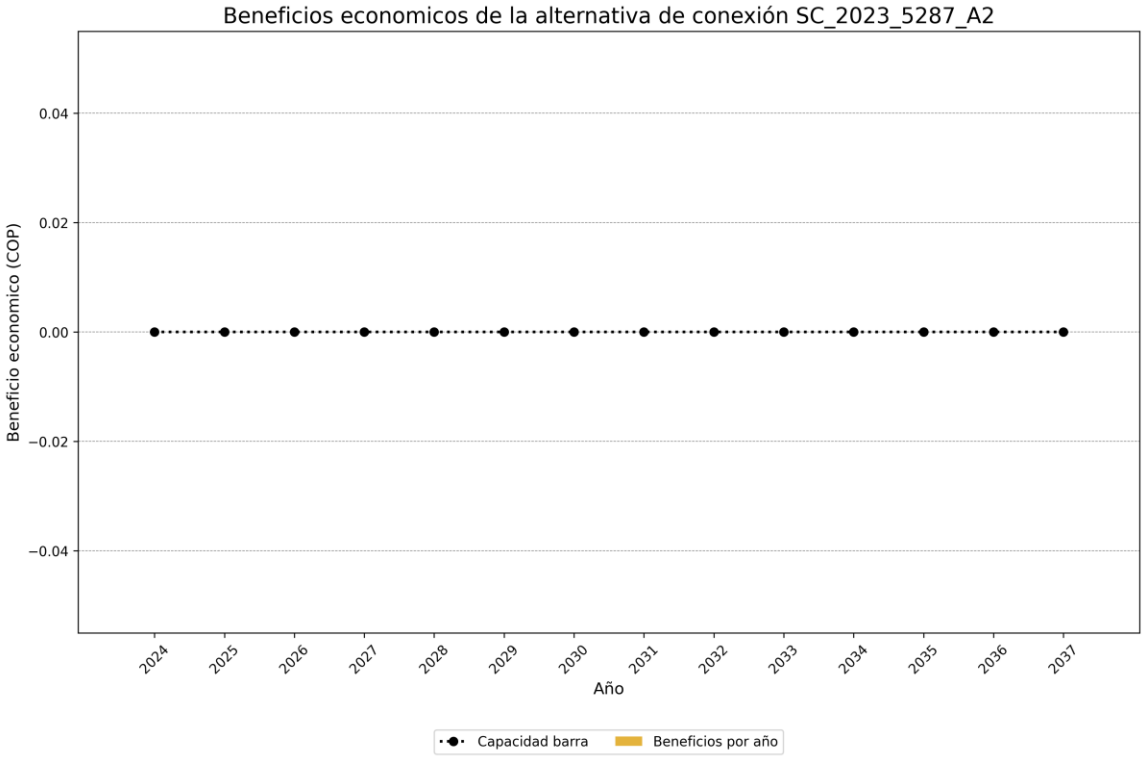


Figura 4-150. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5287_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5287_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5287_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5287_A2 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe_34.5 A:

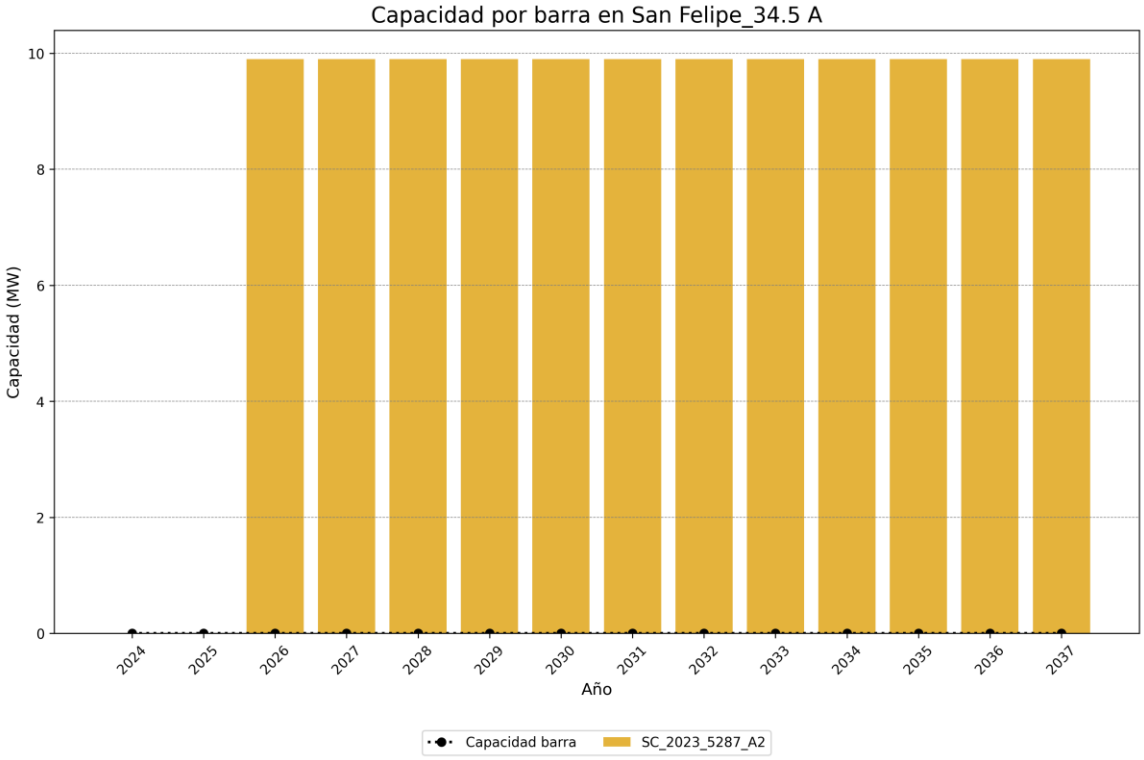


Figura 4-151. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5287_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5287_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5287_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.007	SATISFACE	2026

Altamira 220	0.005	SATISFACE	2026
Amoya 115	0.009	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.031	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.027	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.024	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.040	SATISFACE	2026
Avenida Primera 115	0.034	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.051	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.053	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.019	SATISFACE	2026
Balsillas 1 Sec1 115	0.047	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.037	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.013	SATISFACE	2026
Betania 115	0.011	SATISFACE	2026
Betania 220	0.012	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.024	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.033	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.019	SATISFACE	2026
Calera 115	0.020	SATISFACE	2026
Calle 51 115	0.042	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.042	SATISFACE	2026
Canoas 115	0.016	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.011	SATISFACE	2026
Carrera 5 115	0.033	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.042	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.004	SATISFACE	2026
Cemex 115	0.013	SATISFACE	2026
Chia 115	0.016	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.017	SATISFACE	2026
Chivor 115	0.010	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.031	SATISFACE	2026
Circo 115	0.048	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.023	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.037	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.026	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.046	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.021	SATISFACE	2026
Cucuana 115	0.031	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.023	SATISFACE	2026
Doncello 115	0.001	SATISFACE	2026

Dorada 115	0.080	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.030	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.010	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.025	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.003	SATISFACE	2026
Enea 115	0.066	SATISFACE	2026
Enea 220	0.066	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.062	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.073	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.013	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.000	SATISFACE	2026
Florencia 115	0.001	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.003	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.021	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.033	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.022	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.033	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.067	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.014	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.001	SATISFACE	2026
Guateque 115	0.008	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.006	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.034	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.049	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.038	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.004	SATISFACE	2026
Huila 115	0.012	SATISFACE	2026
Huila 230	0.009	SATISFACE	2026
Incauca 115	0.005	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.040	SATISFACE	2026
Irra 115	0.019	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.007	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.005	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.010	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.002	SATISFACE	2026
Junin 115	0.001	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.088	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.001	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.038	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.033	SATISFACE	2026

Lanceros 115	0.008	SATISFACE	2026
Mambita 115	0.005	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.054	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.061	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.198	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.067	NO SATISFACE	0
Mirolindo 220	0.018	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.021	SATISFACE	2026
Morato 115	0.035	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.027	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.044	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.007	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.045	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.053	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.014	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.057	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.044	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.021	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.006	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.001	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.008	SATISFACE	2026
Paez 220	0.010	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.002	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.018	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.057	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.004	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.022	SATISFACE	2026
Pavco 115	0.028	SATISFACE	2026
Peldar 115	0.014	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.051	SATISFACE	2026
Picaleña 115	0.014	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.002	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.006	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.024	SATISFACE	2026
Prado 115	0.008	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.090	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.071	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.026	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.003	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.002	SATISFACE	2026

Rio Sucio 115	0.008	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.009	SATISFACE	2026
Salado 115	0.012	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.018	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.024	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.048	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.026	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.027	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.008	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.368	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.128	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.048	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.036	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.011	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.003	SATISFACE	2026
San Mateo (Bogota) 220	0.004	SATISFACE	2026
Santa Maria 115	0.005	SATISFACE	2026
Santander 115	0.011	SATISFACE	2026
Sauces 115	0.009	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.000	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.021	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.003	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.038	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.032	SATISFACE	2026
Sur 115	0.008	SATISFACE	2026
Techo 115	0.044	SATISFACE	2026
Tenay 115	0.006	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.019	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.030	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.028	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.009	SATISFACE	2026
Torca 115	0.055	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.037	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.010	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.007	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.000	SATISFACE	2026
Tunal 115	0.048	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.024	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.008	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.003	SATISFACE	2026

Ubate 115	0.006	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.030	SATISFACE	2026
Usme 115	0.018	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.048	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.131	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.034	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.006	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.046	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.019	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.019	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.017	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5287_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5287_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

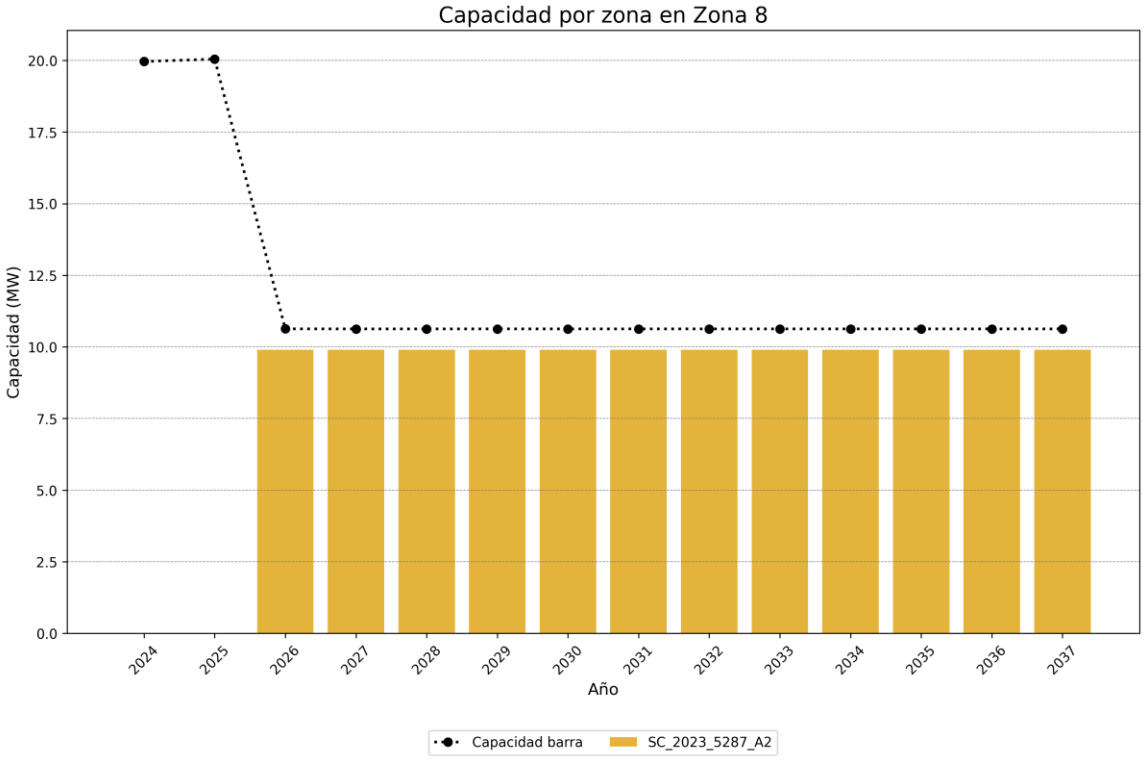


Figura 4-152. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5287_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5287_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5288_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5288_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5288_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_13.2
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-21 22:47:00
Beneficios por año (COP)	849360613588.6294

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

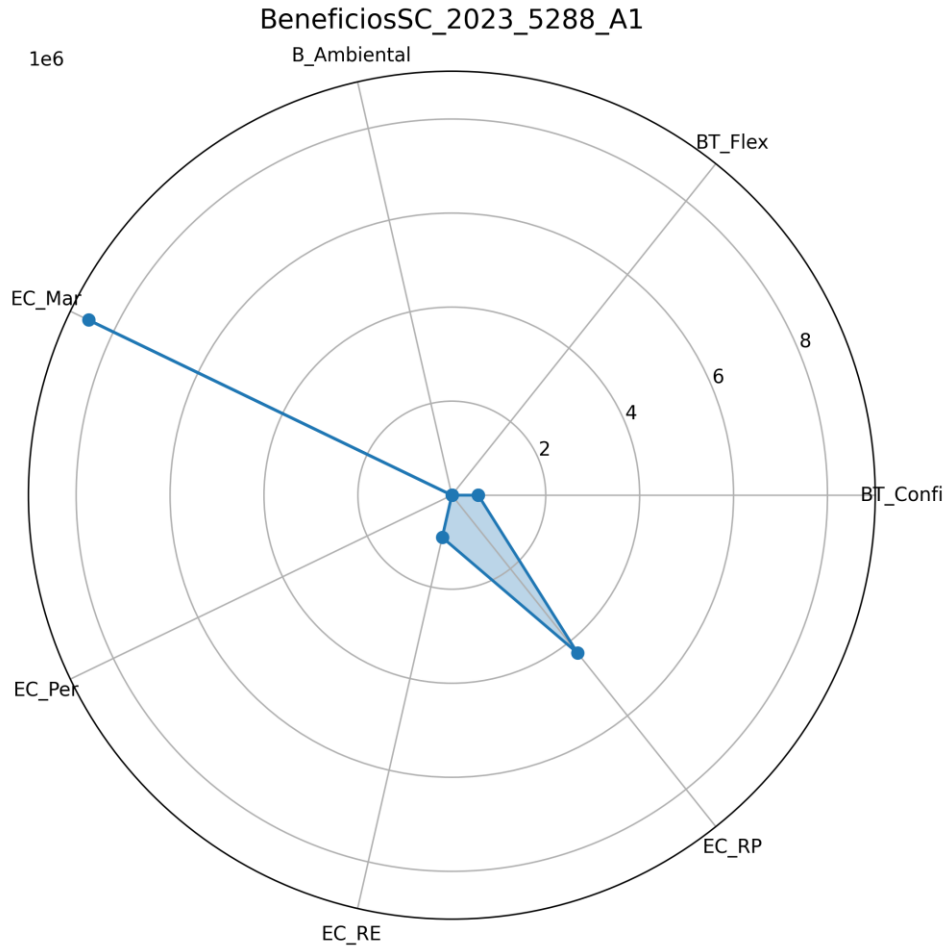


Figura 4-153. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5288_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562860.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155323.439	1.0	146422537702.048
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789592463.218	1.0	146416965385.856
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5288_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

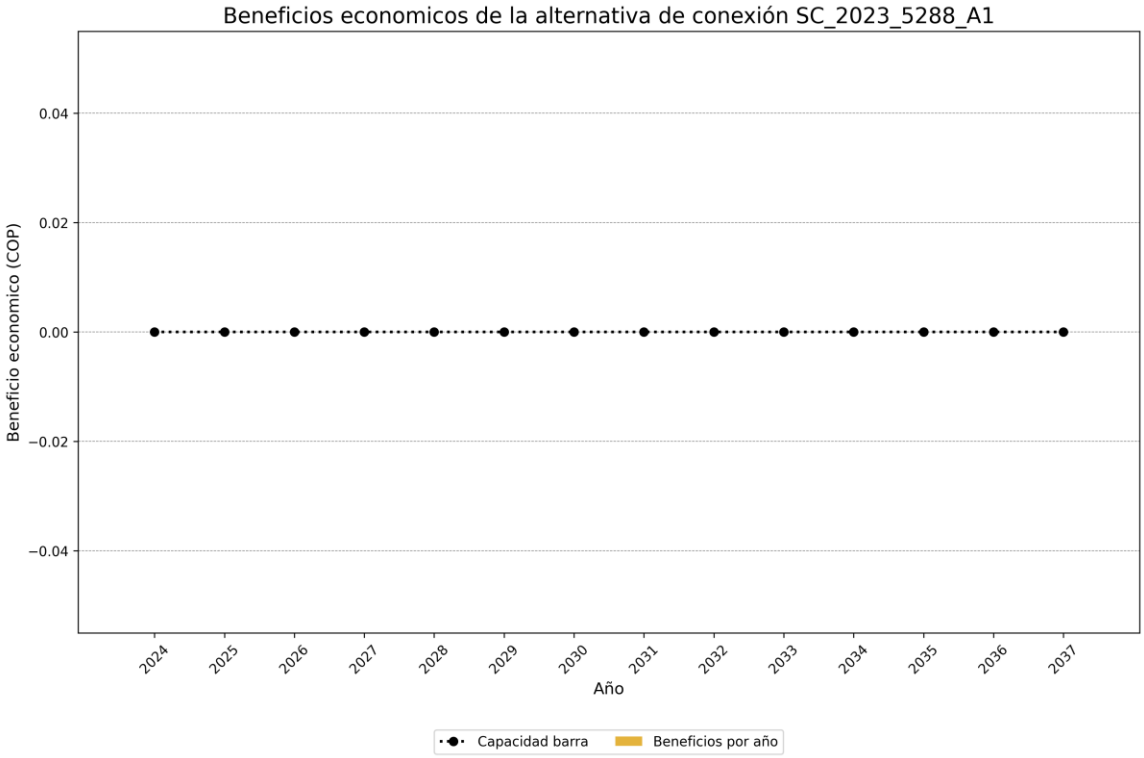


Figura 4-154. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5288_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5288_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5288_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5288_A1 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_13.2:

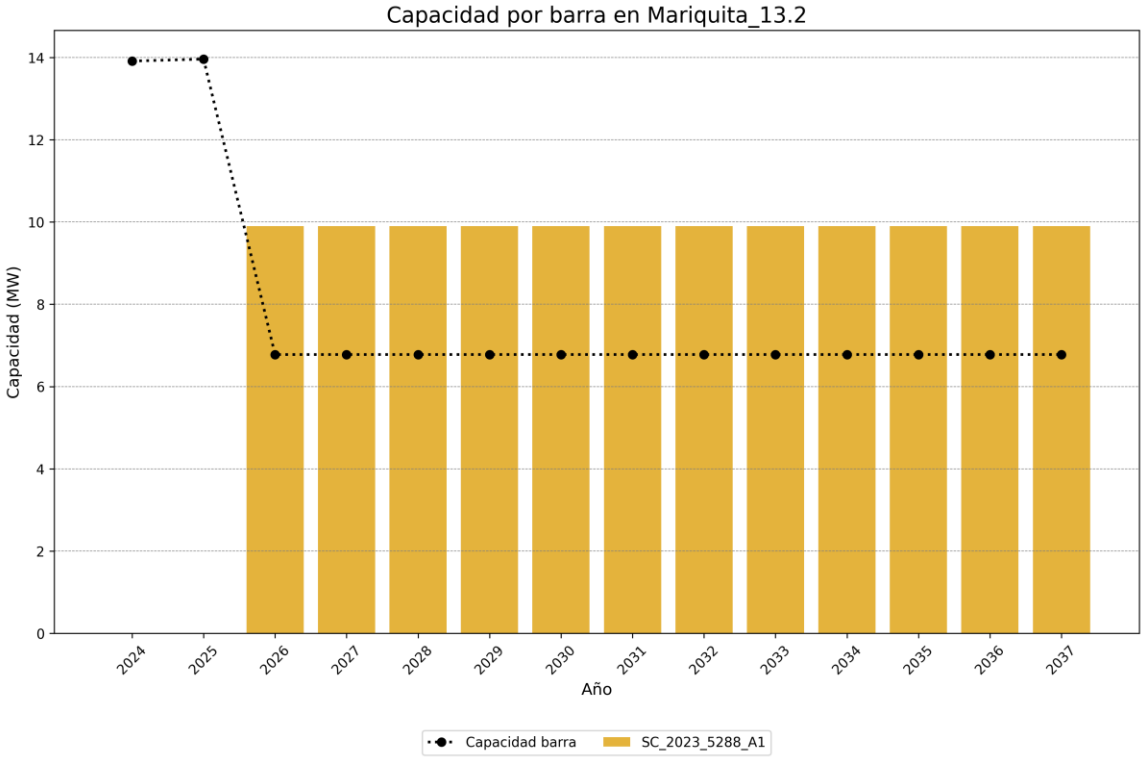


Figura 4-155. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5288_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5288_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5288_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.004	SATISFACE	2026

Altamira 220	0.003	SATISFACE	2026
Amoya 115	0.005	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.018	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.017	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.014	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.023	SATISFACE	2026
Avenida Primera 115	0.020	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.030	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.031	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.011	SATISFACE	2026
Balsillas 1 Sec1 115	0.027	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.021	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.007	SATISFACE	2026
Betania 115	0.007	SATISFACE	2026
Betania 220	0.007	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.014	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.019	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.011	SATISFACE	2026
Calera 115	0.012	SATISFACE	2026
Calle 51 115	0.024	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.024	SATISFACE	2026
Canoas 115	0.009	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.006	SATISFACE	2026
Carrera 5 115	0.019	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.024	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.002	SATISFACE	2026
Cemex 115	0.008	SATISFACE	2026
Chia 115	0.009	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.010	SATISFACE	2026
Chivor 115	0.006	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.018	SATISFACE	2026
Circo 115	0.028	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.013	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.021	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.015	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.026	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.013	SATISFACE	2026
Cucuana 115	0.018	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.013	SATISFACE	2026
Doncello 115	0.001	SATISFACE	2026

Dorada 115	0.069	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.018	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.006	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.014	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.002	SATISFACE	2026
Enea 115	0.044	SATISFACE	2026
Enea 220	0.038	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.037	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.046	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.007	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.000	SATISFACE	2026
Florencia 115	0.001	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.002	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.012	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.019	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.013	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.019	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.037	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.008	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.000	SATISFACE	2026
Guateque 115	0.005	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.003	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.019	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.030	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.023	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.002	SATISFACE	2026
Huila 115	0.007	SATISFACE	2026
Huila 230	0.005	SATISFACE	2026
Incauca 115	0.003	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.027	SATISFACE	2026
Irra 115	0.012	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.004	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.003	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.006	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.001	SATISFACE	2026
Junin 115	0.000	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.052	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.001	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.023	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.019	SATISFACE	2026

Lanceros 115	0.004	SATISFACE	2026
Mambita 115	0.003	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.037	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.055	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.189	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.037	NO SATISFACE	0
Mirolindo 220	0.010	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.013	SATISFACE	2026
Morato 115	0.020	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.016	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.026	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.004	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.026	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.031	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.008	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.033	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.025	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.012	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.003	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.000	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.004	SATISFACE	2026
Paez 220	0.006	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.001	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.010	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.032	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.003	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.014	SATISFACE	2026
Pavco 115	0.016	SATISFACE	2026
Peldar 115	0.008	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.037	SATISFACE	2026
Picaleña 115	0.008	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.001	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.003	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.014	SATISFACE	2026
Prado 115	0.005	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.075	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.046	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.016	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.002	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.001	SATISFACE	2026

Rio Sucio 115	0.005	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.005	SATISFACE	2026
Salado 115	0.007	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.011	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.014	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.028	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.015	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.016	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.005	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.186	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.068	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.031	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.021	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.007	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.002	SATISFACE	2026
San Mateo (Bogota) 220	0.003	SATISFACE	2026
Santa Maria 115	0.003	SATISFACE	2026
Santander 115	0.006	SATISFACE	2026
Sauces 115	0.005	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.000	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.012	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.002	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.022	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.019	SATISFACE	2026
Sur 115	0.005	SATISFACE	2026
Techo 115	0.025	SATISFACE	2026
Tenay 115	0.003	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.011	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.017	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.017	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.005	SATISFACE	2026
Torca 115	0.032	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.021	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.005	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.004	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.000	SATISFACE	2026
Tunal 115	0.028	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.014	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.005	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.002	SATISFACE	2026

Ubate 115	0.004	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.018	SATISFACE	2026
Usme 115	0.010	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.027	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.123	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.020	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.004	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.027	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.012	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.012	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.010	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5288_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5288_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

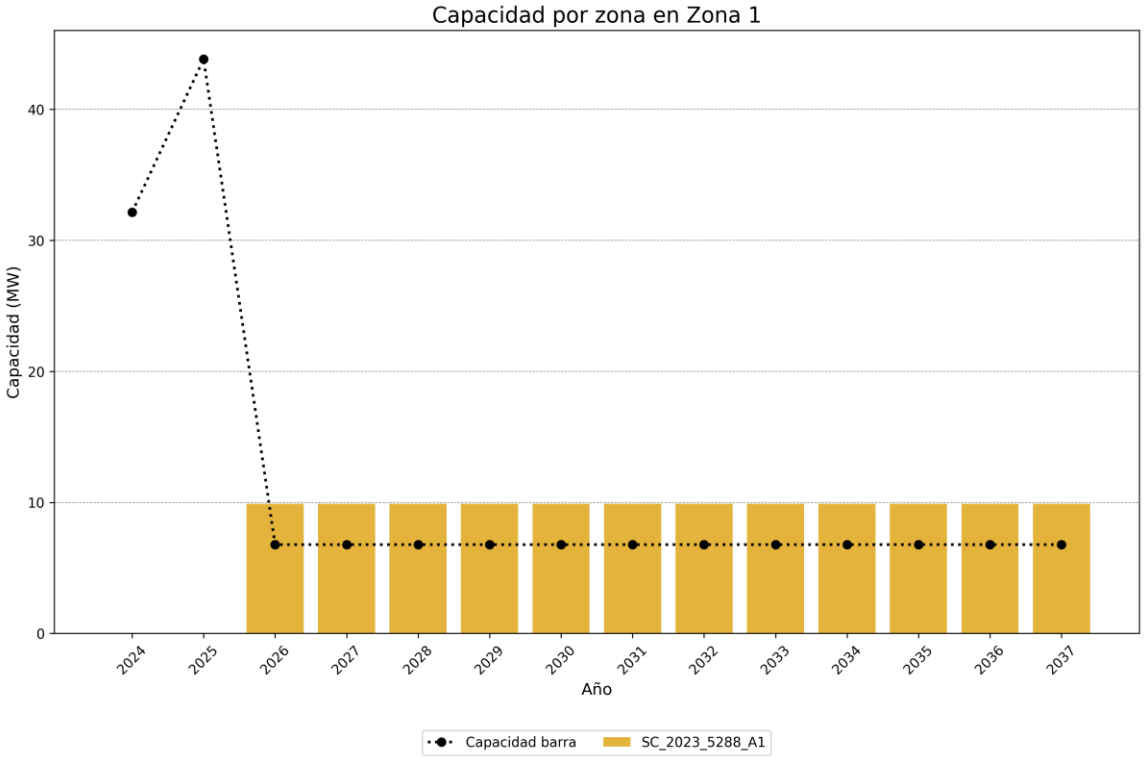


Figura 4-156. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5288_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5288_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5288_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5288_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5288_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_34.5 A
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-21 22:47:00
Beneficios por año (COP)	849360613598.5294

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

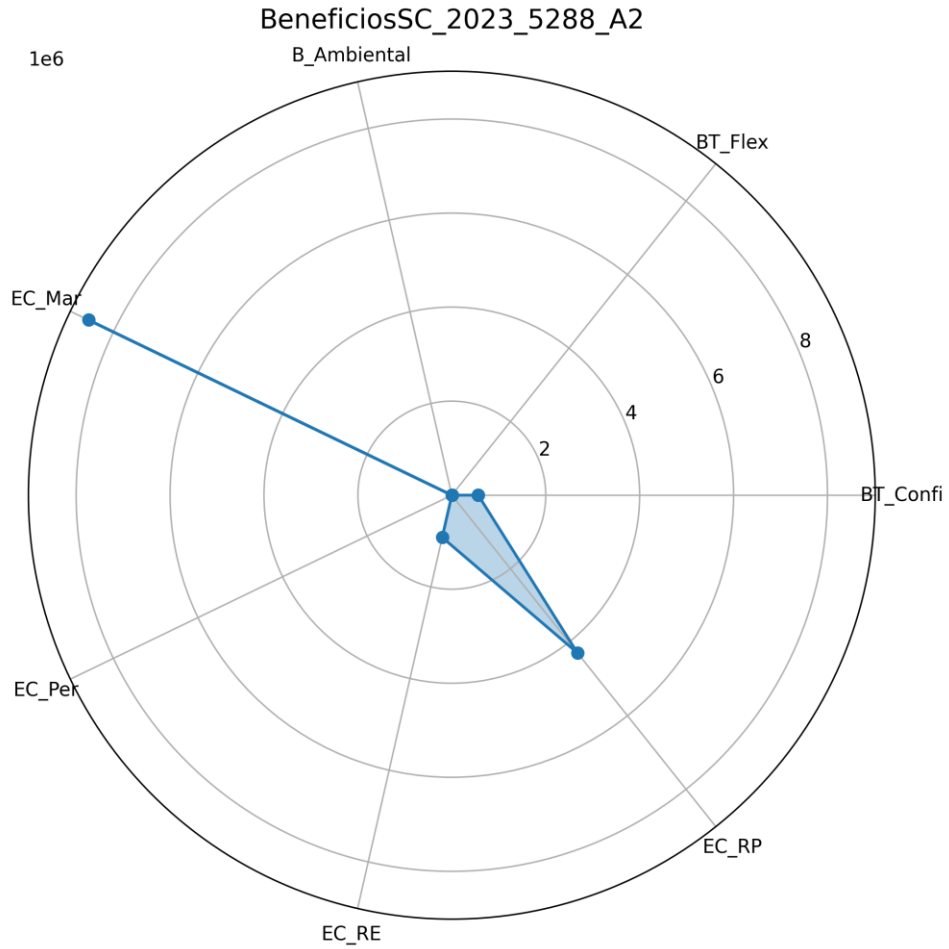


Figura 4-157. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5288_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562861.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155324.439	1.0	146422537711.948
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789592463.218	1.0	146416965385.856
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5288_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

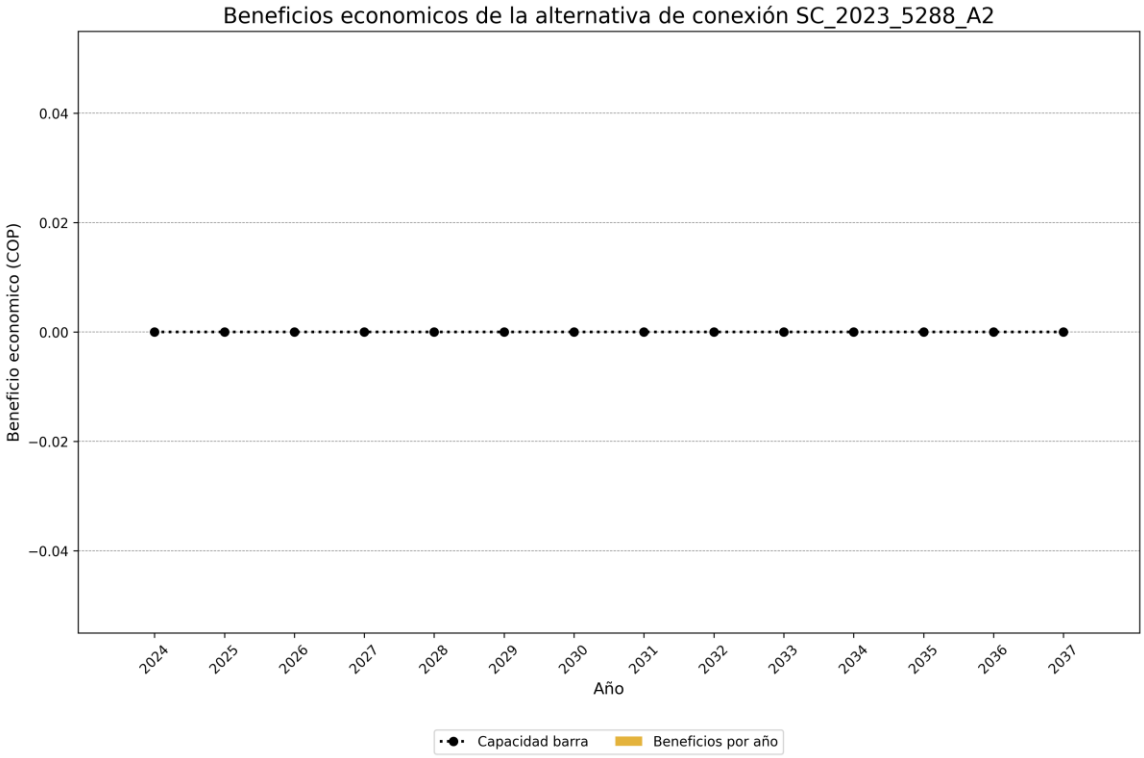


Figura 4-158. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5288_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5288_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5288_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5288_A2 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_34.5 A:

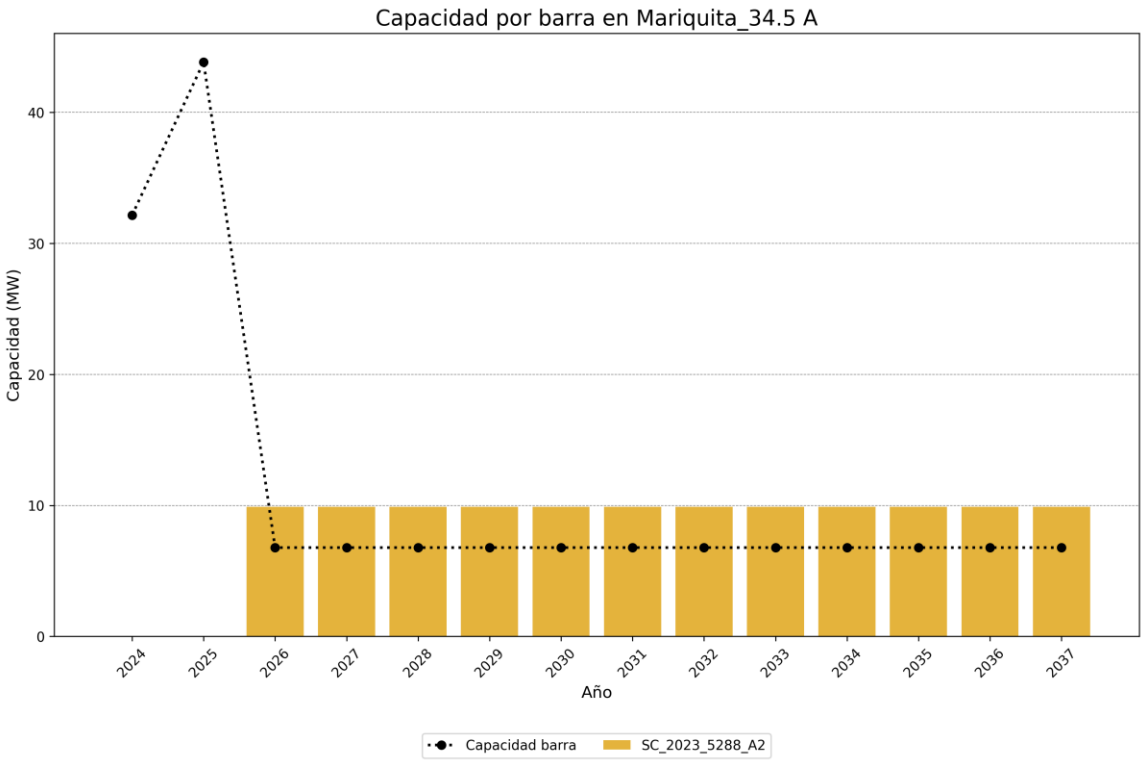


Figura 4-159. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5288_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5288_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5288_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.010	SATISFACE	2026

Altamira 220	0.008	SATISFACE	2026
Amoya 115	0.014	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.047	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.043	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.037	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.061	SATISFACE	2026
Avenida Primera 115	0.052	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.078	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.081	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.029	SATISFACE	2026
Balsillas 1 Sec1 115	0.070	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.056	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.019	SATISFACE	2026
Betania 115	0.017	SATISFACE	2026
Betania 220	0.018	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.037	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.049	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.029	SATISFACE	2026
Calera 115	0.030	SATISFACE	2026
Calle 51 115	0.064	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.064	SATISFACE	2026
Canoas 115	0.025	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.016	SATISFACE	2026
Carrera 5 115	0.049	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.064	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.006	SATISFACE	2026
Cemex 115	0.020	SATISFACE	2026
Chia 115	0.024	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.026	SATISFACE	2026
Chivor 115	0.015	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.047	SATISFACE	2026
Circo 115	0.072	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.035	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.056	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.039	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.069	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.033	SATISFACE	2026
Cucuana 115	0.046	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.035	SATISFACE	2026
Doncello 115	0.001	SATISFACE	2026

Dorada 115	0.181	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.047	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.015	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.037	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.004	SATISFACE	2026
Enea 115	0.116	SATISFACE	2026
Enea 220	0.100	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.096	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.121	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.019	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.000	SATISFACE	2026
Florencia 115	0.002	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.005	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.033	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.050	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.034	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.049	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.098	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.021	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.001	SATISFACE	2026
Guateque 115	0.013	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.009	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.051	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.078	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.059	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.007	SATISFACE	2026
Huila 115	0.018	SATISFACE	2026
Huila 230	0.013	SATISFACE	2026
Incauca 115	0.007	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.070	SATISFACE	2026
Irra 115	0.031	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.010	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.008	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.016	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.002	SATISFACE	2026
Junin 115	0.001	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.136	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.002	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.060	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.049	SATISFACE	2026

Lanceros 115	0.012	SATISFACE	2026
Mambita 115	0.008	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.097	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.144	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.494	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.098	NO SATISFACE	0
Mirolindo 220	0.027	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.033	SATISFACE	2026
Morato 115	0.053	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.041	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.067	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.011	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.068	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.081	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.021	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.086	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.066	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.031	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.009	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.001	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.011	SATISFACE	2026
Paez 220	0.015	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.003	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.027	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.084	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.007	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.035	SATISFACE	2026
Pavco 115	0.042	SATISFACE	2026
Peldar 115	0.022	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.098	SATISFACE	2026
Picaleña 115	0.021	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.002	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.009	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.036	SATISFACE	2026
Prado 115	0.012	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.195	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.120	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.042	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.004	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.004	SATISFACE	2026

Rio Sucio 115	0.014	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.013	SATISFACE	2026
Salado 115	0.018	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.029	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.037	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.073	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.040	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.041	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.013	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.486	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.178	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.080	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.054	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.018	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.005	SATISFACE	2026
San Mateo (Bogota) 220	0.007	SATISFACE	2026
Santa Maria 115	0.008	SATISFACE	2026
Santander 115	0.017	SATISFACE	2026
Sauces 115	0.014	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.000	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.031	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.005	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.057	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.049	SATISFACE	2026
Sur 115	0.012	SATISFACE	2026
Techo 115	0.066	SATISFACE	2026
Tenay 115	0.009	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.029	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.045	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.043	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.013	SATISFACE	2026
Torca 115	0.084	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.056	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.014	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.010	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.001	SATISFACE	2026
Tunal 115	0.073	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.036	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.012	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.005	SATISFACE	2026

Ubate 115	0.010	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.046	SATISFACE	2026
Usme 115	0.027	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.072	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.322	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.052	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.009	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.071	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.030	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.032	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.026	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5288_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5288_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

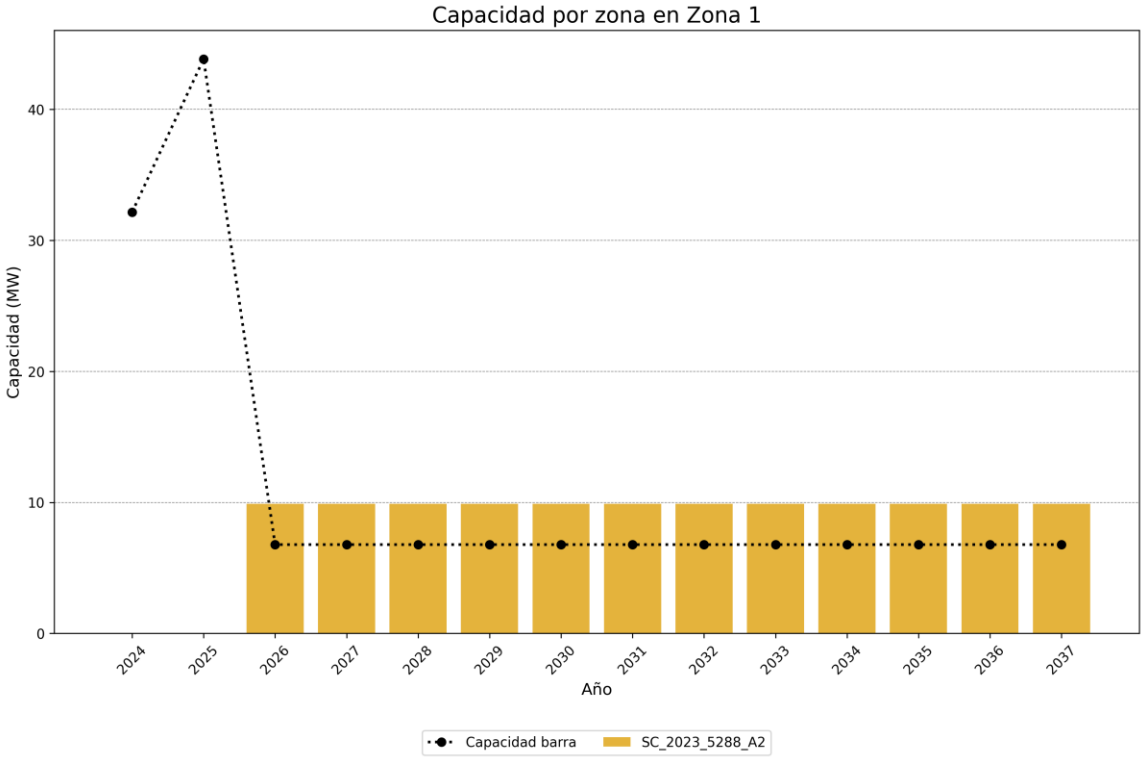


Figura 4-160. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5288_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5288_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5293_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5293_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5293_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Esmeralda 220
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-19 00:41:00
Beneficios por año (COP)	8579113707741.757

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

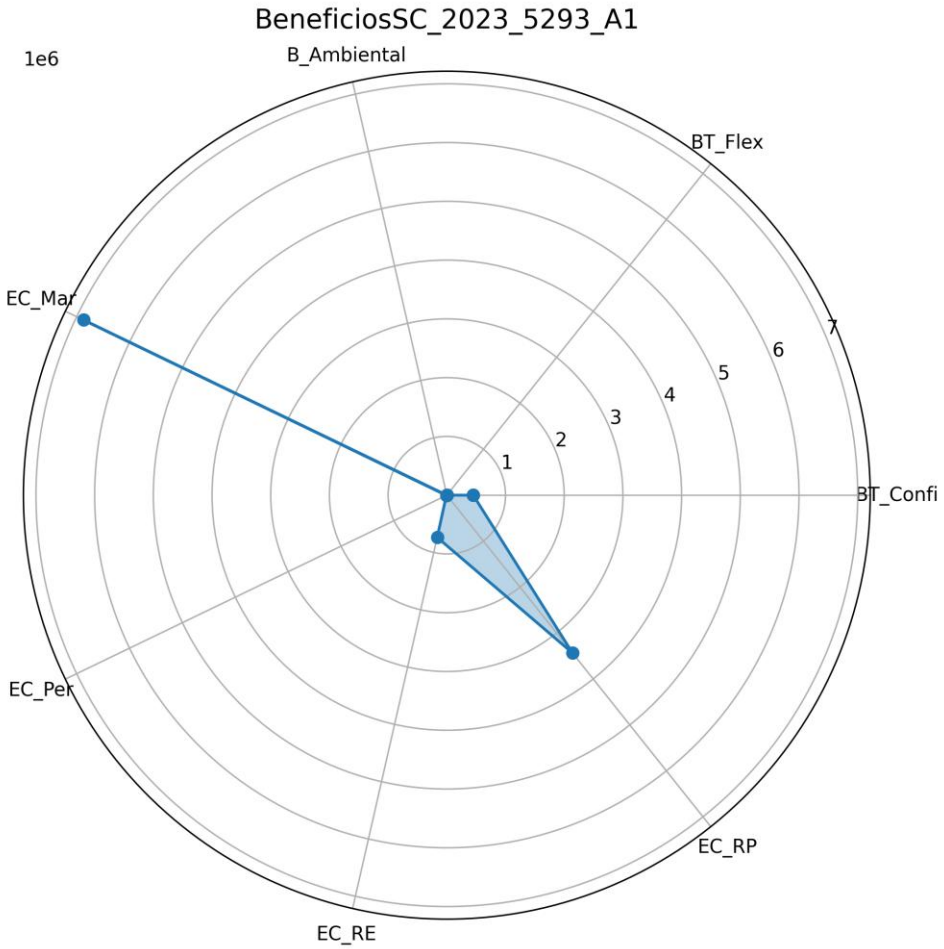


Figura 4-161. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5293_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	8032.054	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1479004276997.354
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1479646289526.459
EC_Per	14789600495.272	1.0	1478960049527.195
EC_RE	14790329267.092	1.0	1479032926709.209
EC_RP	14796462895.265	0.5	739823144763.229

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5293_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

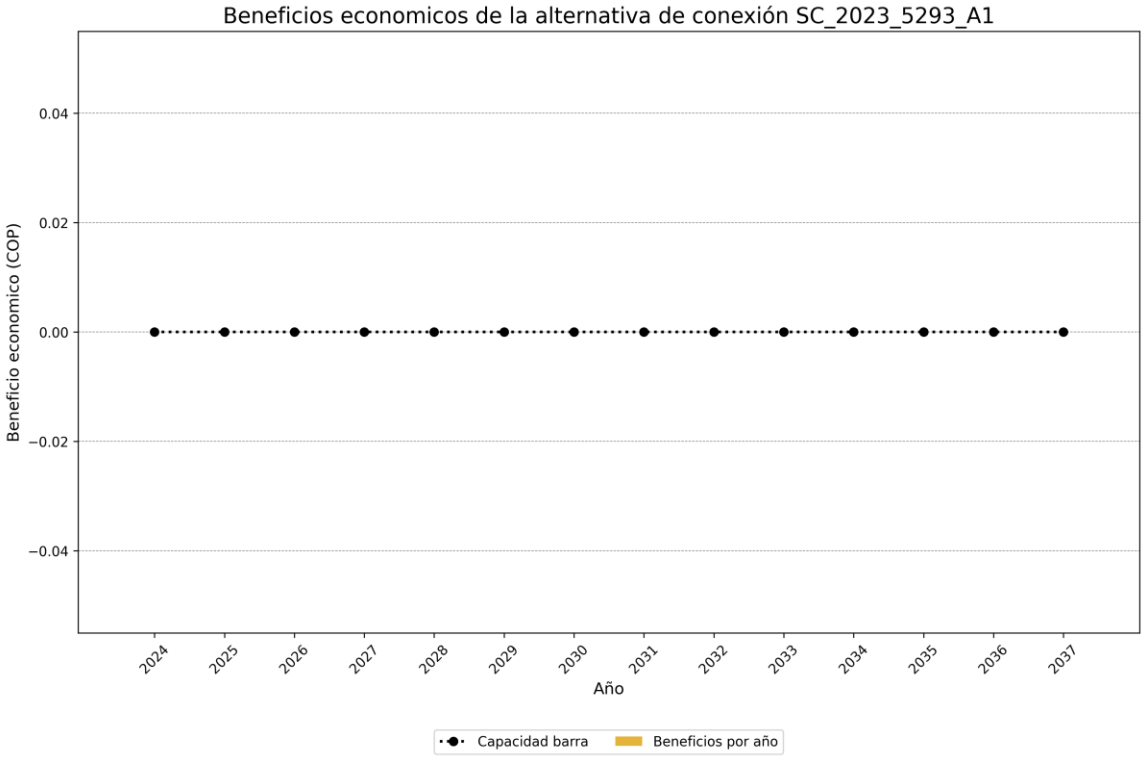


Figura 4-162. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5293_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5293_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5293_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5293_A1 y la capacidad de barra en la subestación Esmeralda 220:

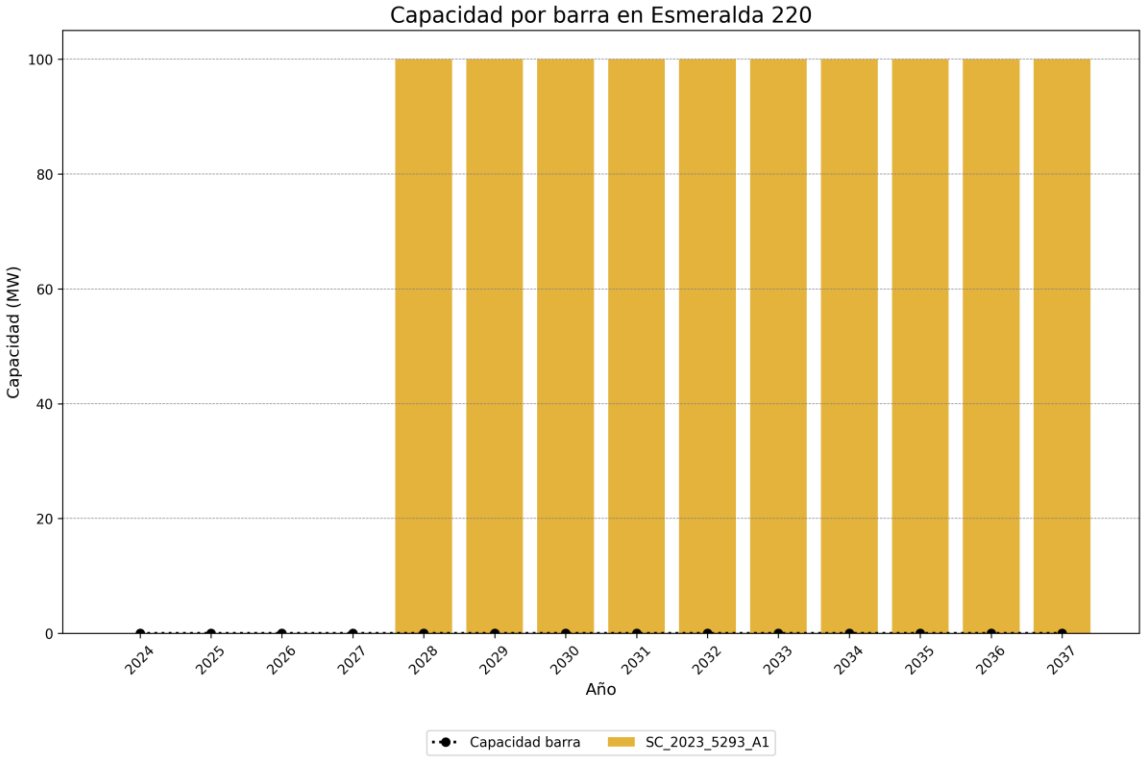


Figura 4-163. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5293_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5293_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5293_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.018	SATISFACE	2028

Armenia 115	0.059	SATISFACE	2028
Armenia 220	0.046	SATISFACE	2028
Carrieles 220	0.020	SATISFACE	2028
Cartago 115	0.057	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.062	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.036	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.013	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.052	SATISFACE	2028
Enea 115	0.063	SATISFACE	2028
Enea 220	0.068	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.165	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.122	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.092	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.078	SATISFACE	2028
Insula 115	0.048	SATISFACE	2028
Irra 115	0.031	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.024	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.069	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.054	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.012	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.016	SATISFACE	2028
Molinos 115	0.076	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.039	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.043	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.017	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.021	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.068	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.014	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.032	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.044	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.027	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.040	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.099	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.012	SATISFACE	2028
San Marcos 220	0.050	SATISFACE	2028
San Marcos 500	0.017	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.015	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.034	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.099	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.026	SATISFACE	2028

Viterbo 115	0.041	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5293_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5293_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 26:

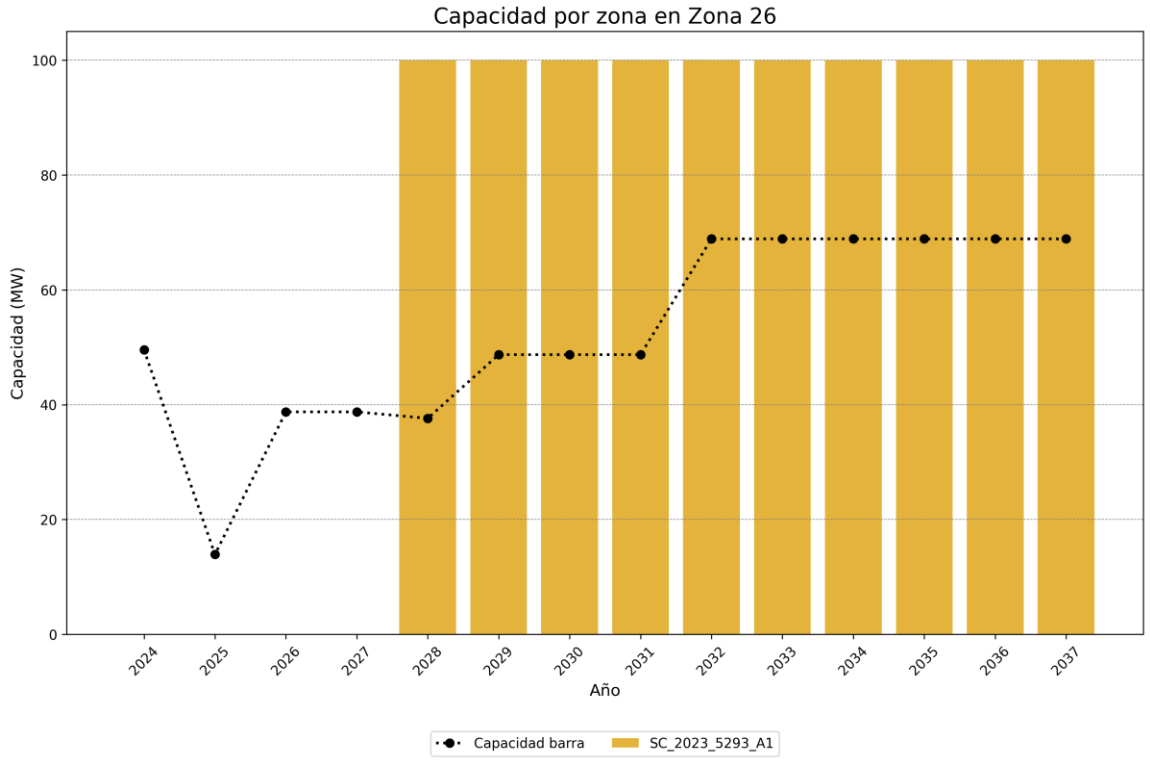


Figura 4-164. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5293_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5293_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5293_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5293_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5293_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-19 00:41:00
Beneficios por año (COP)	8579113750495.749

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

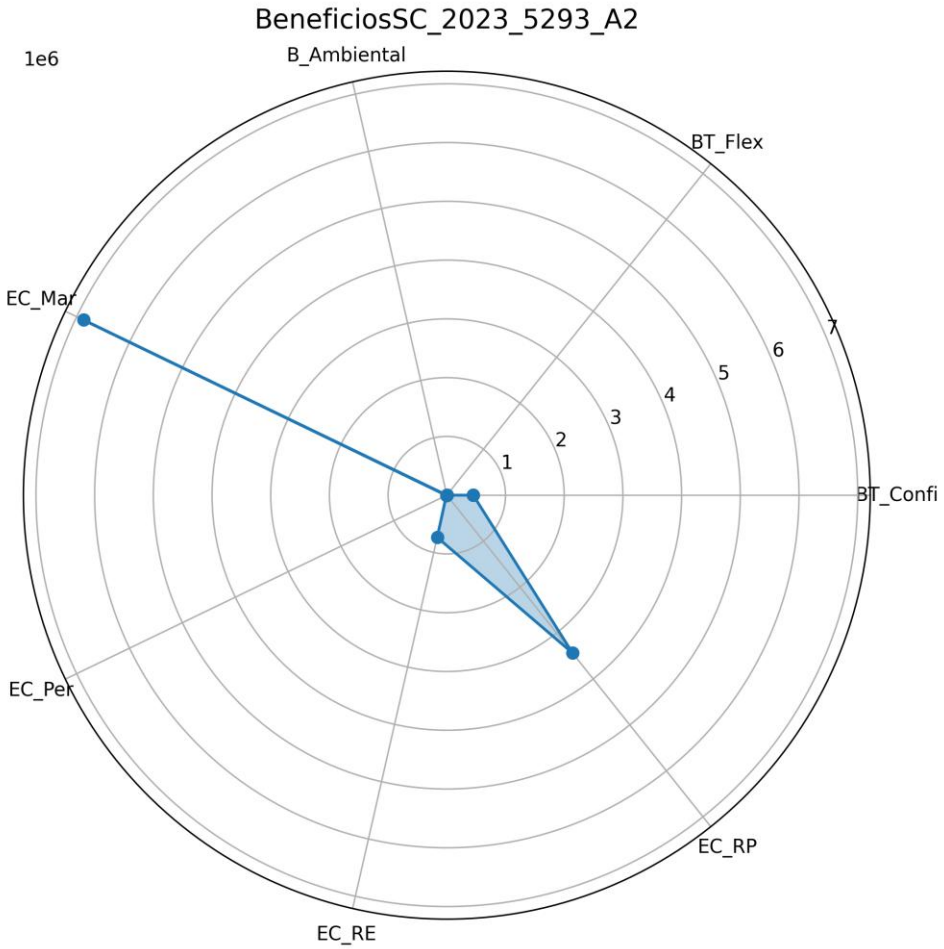


Figura 4-165. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5293_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	8459.594	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1479004276997.354
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1479646289526.459
EC_Per	14789600922.812	1.0	1478960092281.187
EC_RE	14790329267.092	1.0	1479032926709.209
EC_RP	14796462895.265	0.5	739823144763.229

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5293_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

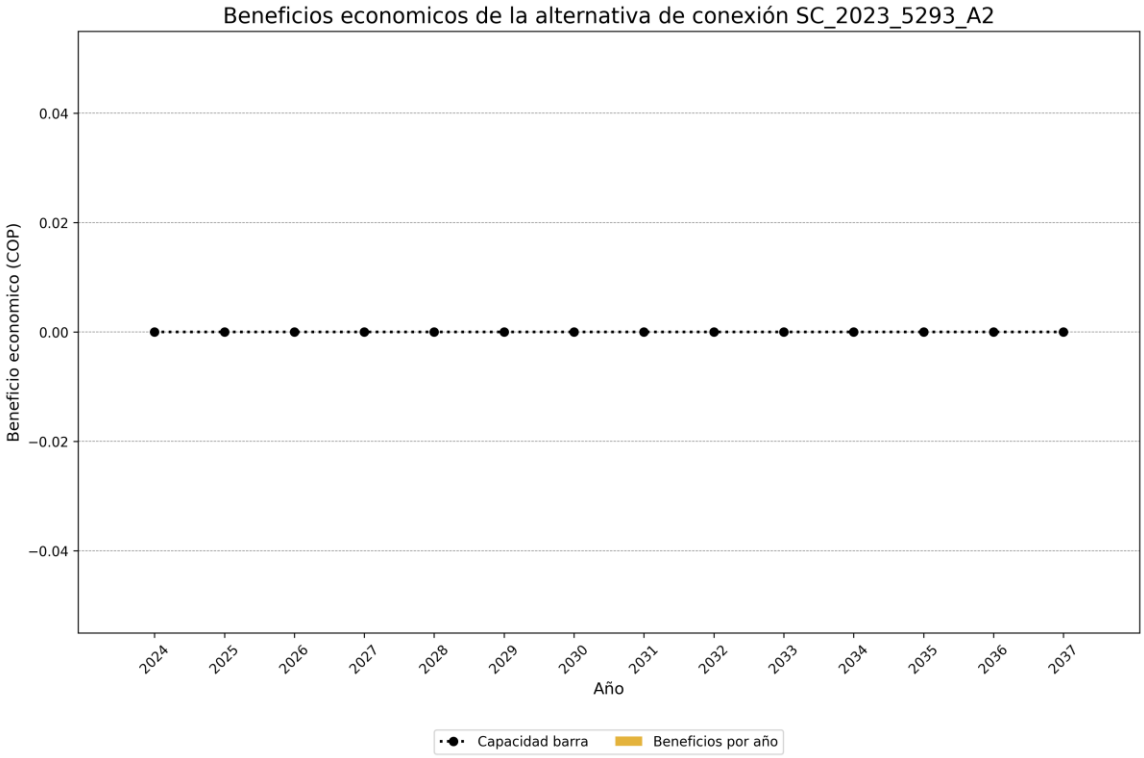


Figura 4-166. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5293_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5293_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5293_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5293_A2 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

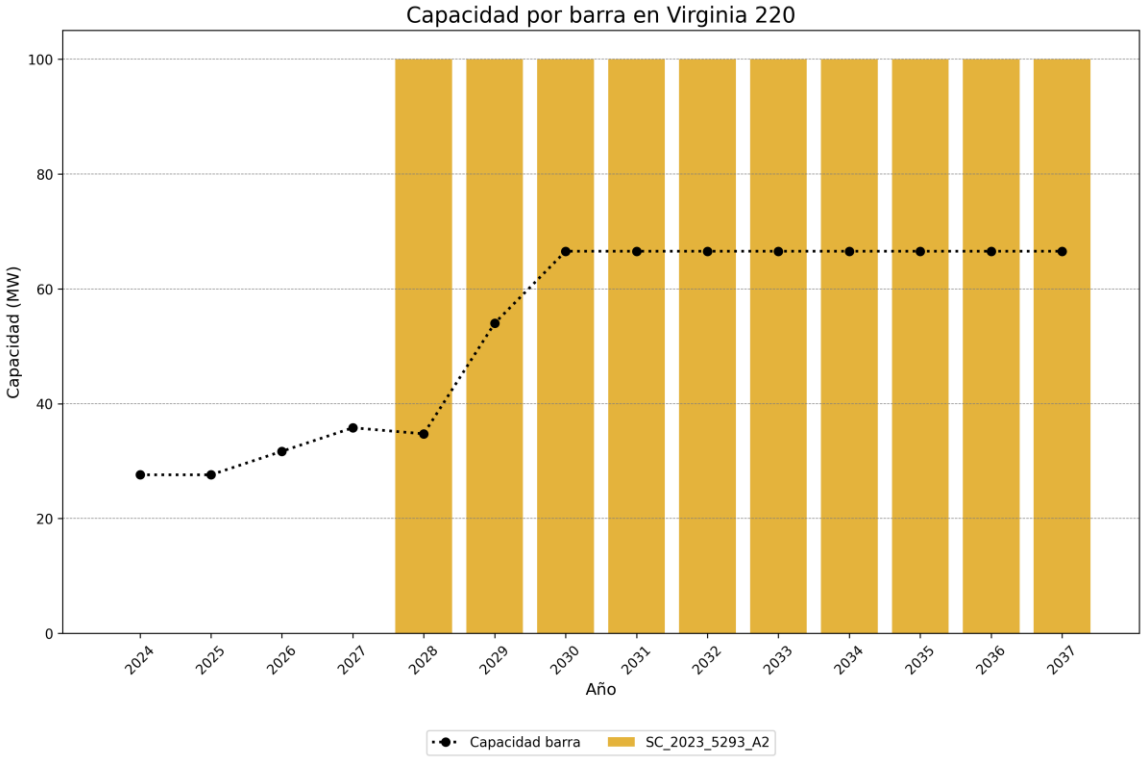


Figura 4-167. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5293_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5293_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5293_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.023	SATISFACE	2028

Armenia 115	0.057	SATISFACE	2028
Armenia 220	0.047	SATISFACE	2028
Carrieles 220	0.016	SATISFACE	2028
Cartago 115	0.082	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.152	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.034	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.011	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.052	SATISFACE	2028
Enea 115	0.051	SATISFACE	2028
Enea 220	0.053	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.152	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.104	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.087	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.072	SATISFACE	2028
Insula 115	0.040	SATISFACE	2028
Irra 115	0.025	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.020	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.066	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.044	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.010	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.013	SATISFACE	2028
Molinos 115	0.073	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.044	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.035	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.014	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.018	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.065	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.012	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.026	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.034	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.021	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.032	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.085	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.010	SATISFACE	2028
San Marcos 220	0.057	SATISFACE	2028
San Marcos 500	0.021	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.012	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.051	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.473	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.068	SATISFACE	2028

Viterbo 115	0.042	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5293_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5293_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

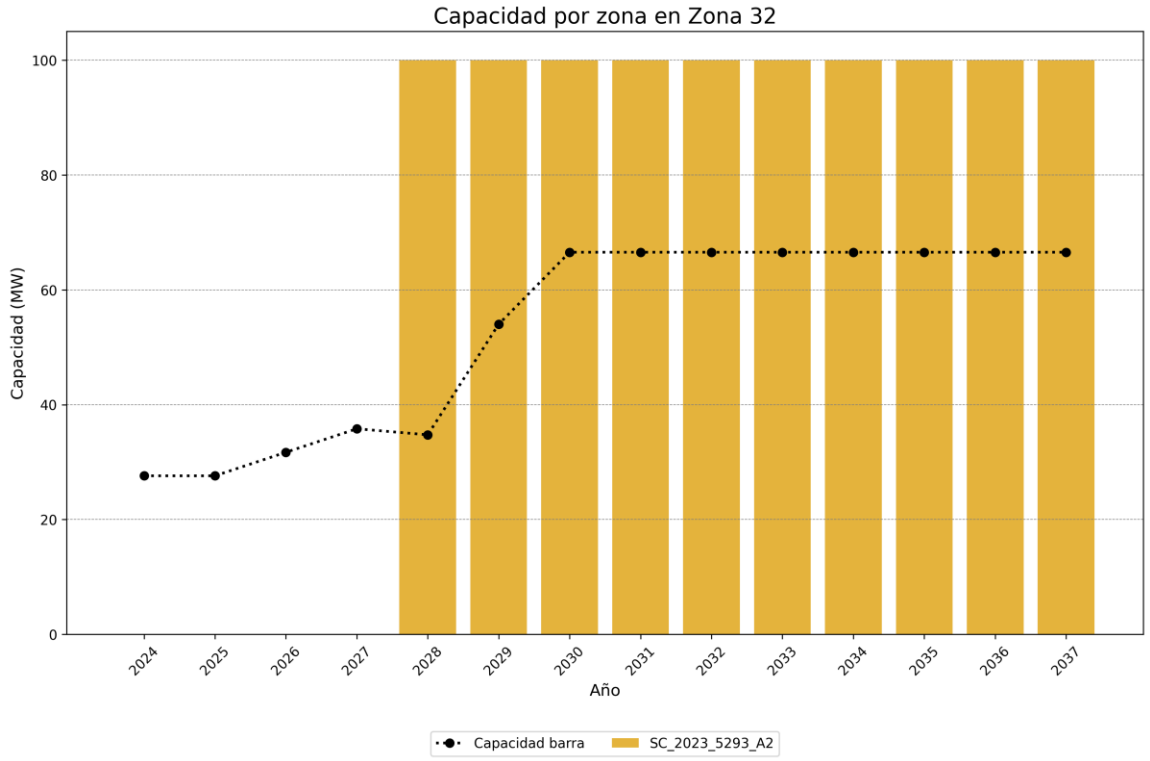


Figura 4-168. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5293_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5293_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5294_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5294_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5294_A1
Capacidad (MW)	50.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Purnio 115
FPO	2029-12-31
Año FPO	2029
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-22 22:46:00
Beneficios por año (COP)	4289533243092.055

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

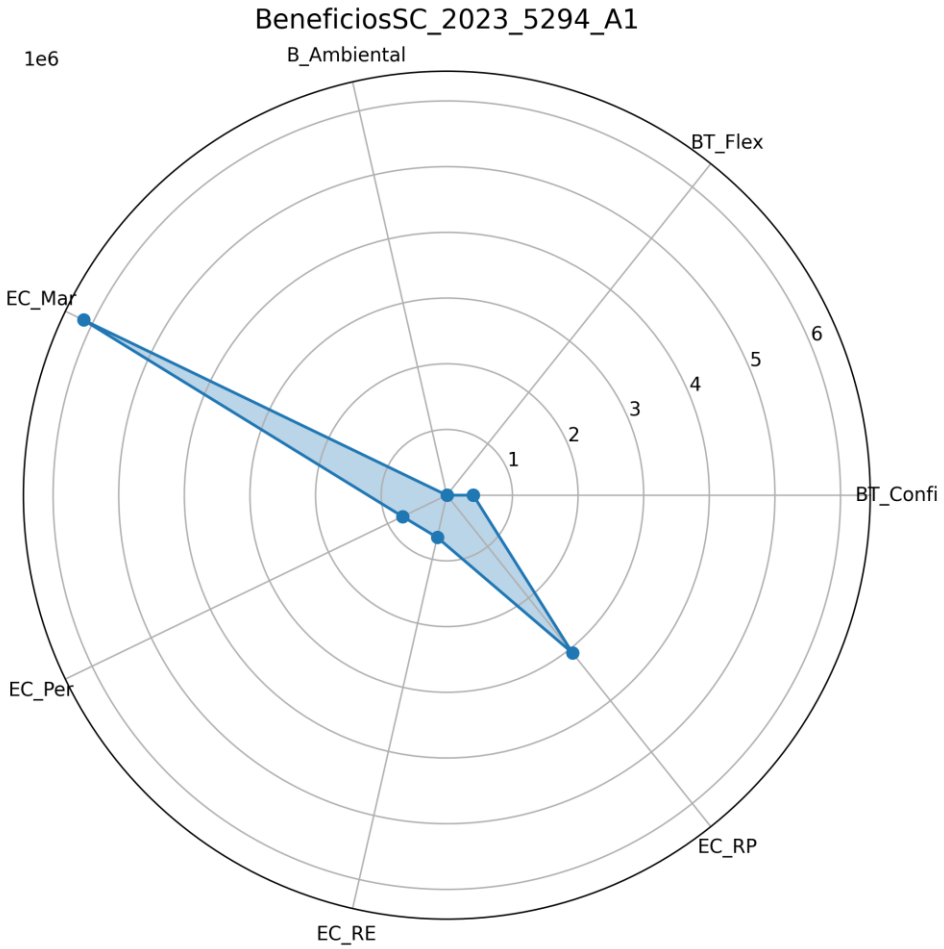


Figura 4-169. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5294_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	402778.851	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6145288.056	1.0
EC_Per	748826.788	1.0
EC_RE	659037.455	1.0
EC_RP	6145288.056	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14789995242.069	1.0	739499762103.454
BT_Flex	14789592463.218	1.0	739479623160.888
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	221843886948.267
EC_Mar	14795737751.274	1.0	739786887563.698
EC_Per	14790341290.006	1.0	739517064500.276
EC_RE	14790251500.672	1.0	739512575033.622
EC_RP	14795737751.274	0.5	369893443781.849

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5294_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

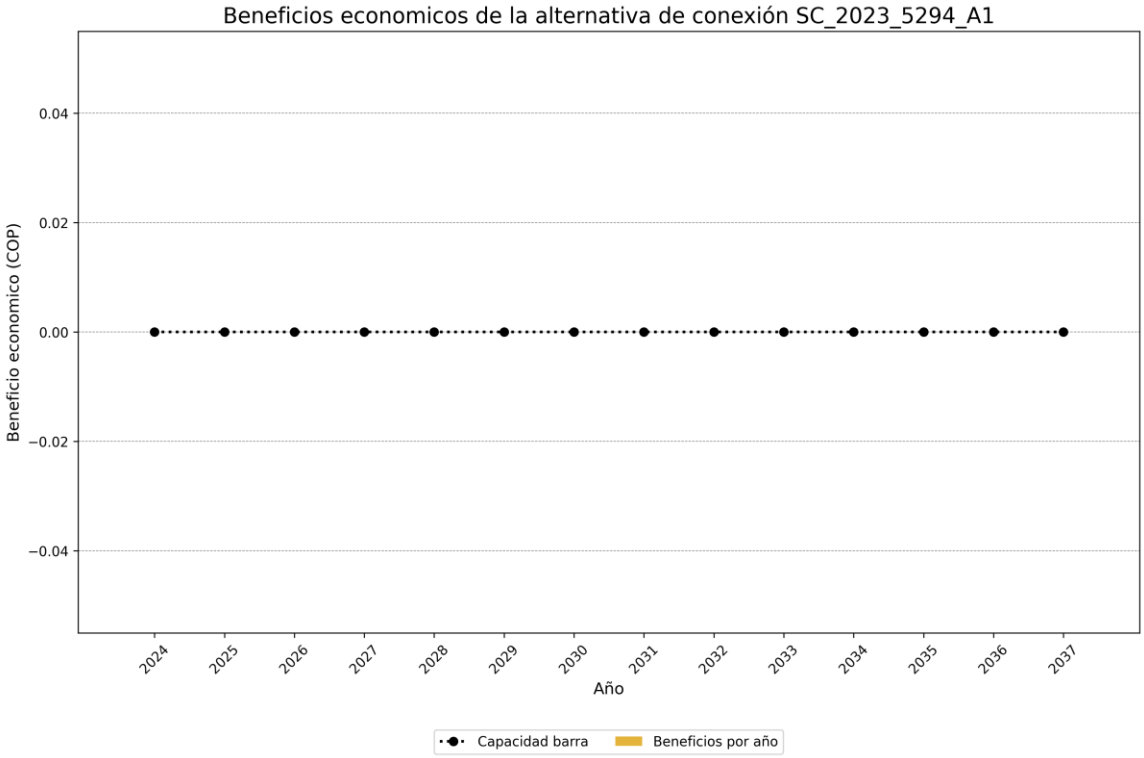


Figura 4-170. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5294_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5294_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5294_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5294_A1 y la capacidad de barra en la subestación Purnio 115:

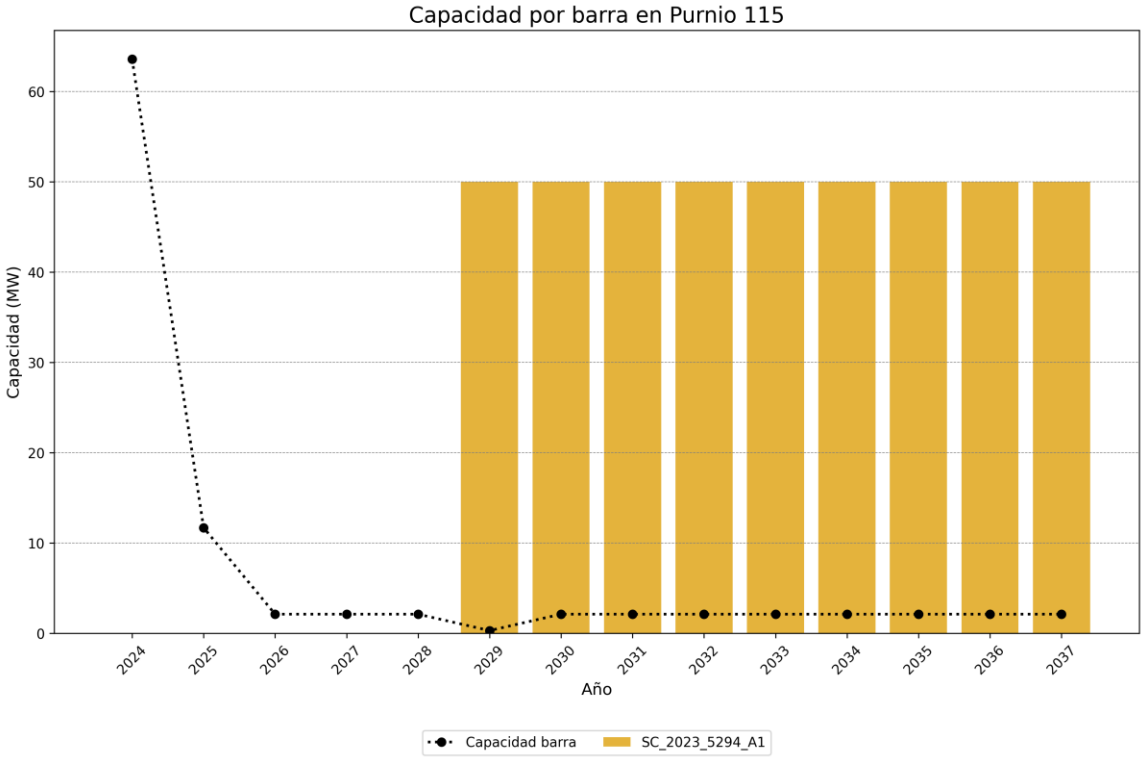


Figura 4-171. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5294_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5294_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5294_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.013	SATISFACE	2029

Armenia 220	0.011	SATISFACE	2029
Calizas 110	0.006	SATISFACE	2029
Cartago 115	0.015	SATISFACE	2029
Cartago 220	0.017	SATISFACE	2029
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2029
Cocorna 110	0.007	SATISFACE	2029
Cuba 115	0.009	SATISFACE	2029
Dorada 115	0.268	SATISFACE	2029
Dosquebradas 115	0.014	SATISFACE	2029
Enea 115	0.033	SATISFACE	2029
Enea 220	0.030	SATISFACE	2029
Esmeralda 220	0.032	SATISFACE	2029
Esmeralda CQR 115	0.036	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.023	SATISFACE	2029
Hermosa 220	0.018	SATISFACE	2029
Insula CQR 115	0.020	SATISFACE	2029
Irra 115	0.009	SATISFACE	2029
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2029
La Miel 220	0.094	SATISFACE	2029
La Rosa 115	0.018	SATISFACE	2029
La Sierra 110	0.011	SATISFACE	2029
La Sierra 220	0.042	SATISFACE	2029
Manizales 115	0.027	SATISFACE	2029
Manzanares 115	0.039	SATISFACE	2029
Mariquita 115	0.064	SATISFACE	2029
Mesa 220	0.036	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.010	SATISFACE	2029
Noroeste 220	0.044	SATISFACE	2029
Nva Cajamarca 115	0.006	SATISFACE	2029
Pavas 115	0.010	SATISFACE	2029
Peralonso 115	0.006	SATISFACE	2029
Pto Nare 110	0.005	SATISFACE	2029
Purnio 115	0.610	SATISFACE	2029
Purnio 220	0.179	SATISFACE	2029
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2029
Regivit 115	0.012	SATISFACE	2029
Rio Claro 110	0.005	SATISFACE	2029
Rio Sucio 115	0.004	SATISFACE	2029
Salamina 115	0.009	SATISFACE	2029
Salamina 220	0.012	SATISFACE	2029

San Carlos 220	0.062	SATISFACE	2029
San Felipe 115	0.077	SATISFACE	2029
San Felipe 220	0.062	SATISFACE	2029
San Francisco 115	0.023	SATISFACE	2029
San Lorenzo 220	0.008	SATISFACE	2029
San Lorenzo II 110	0.008	SATISFACE	2029
Victoria CQR 115	0.086	SATISFACE	2029
Virginia 115	0.006	SATISFACE	2029
Virginia 220	0.025	SATISFACE	2029
Virginia 500	0.011	SATISFACE	2029
Viterbo 115	0.009	SATISFACE	2029

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5294_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5294_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

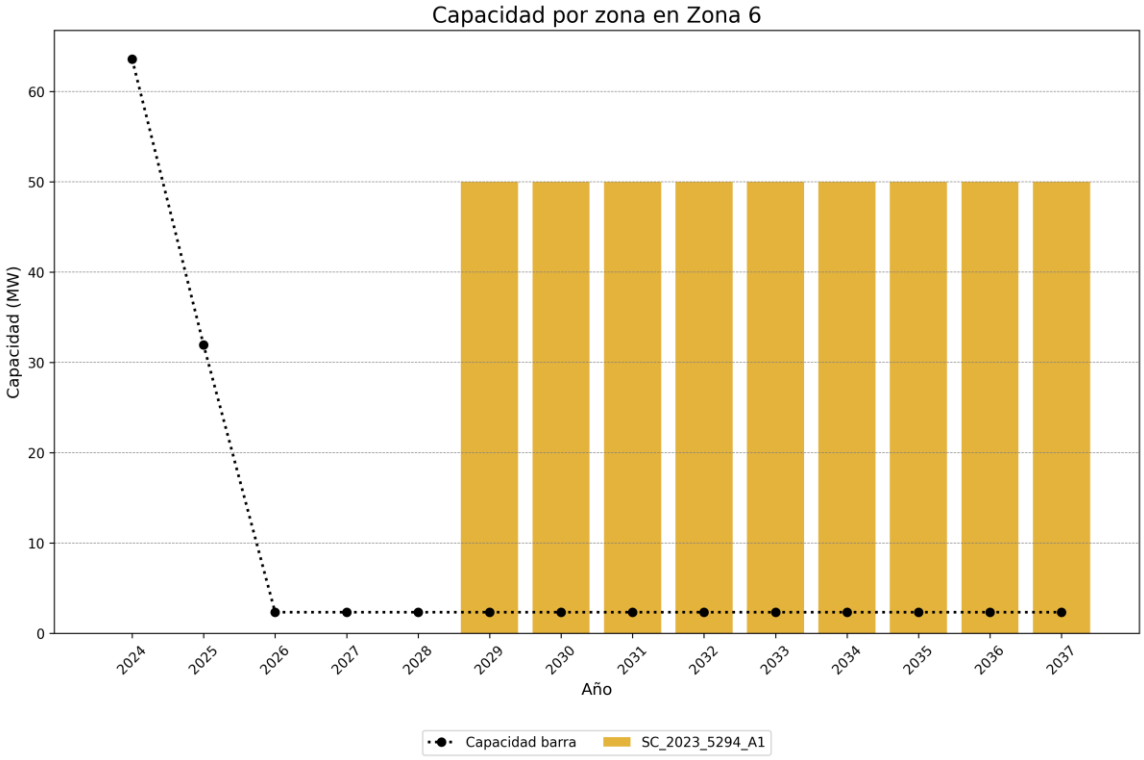


Figura 4-172. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5294_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5294_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5294_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5294_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5294_A2
Capacidad (MW)	50.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada 115
FPO	2029-12-31
Año FPO	2029
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-22 22:46:00
Beneficios por año (COP)	4289537212841.252

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

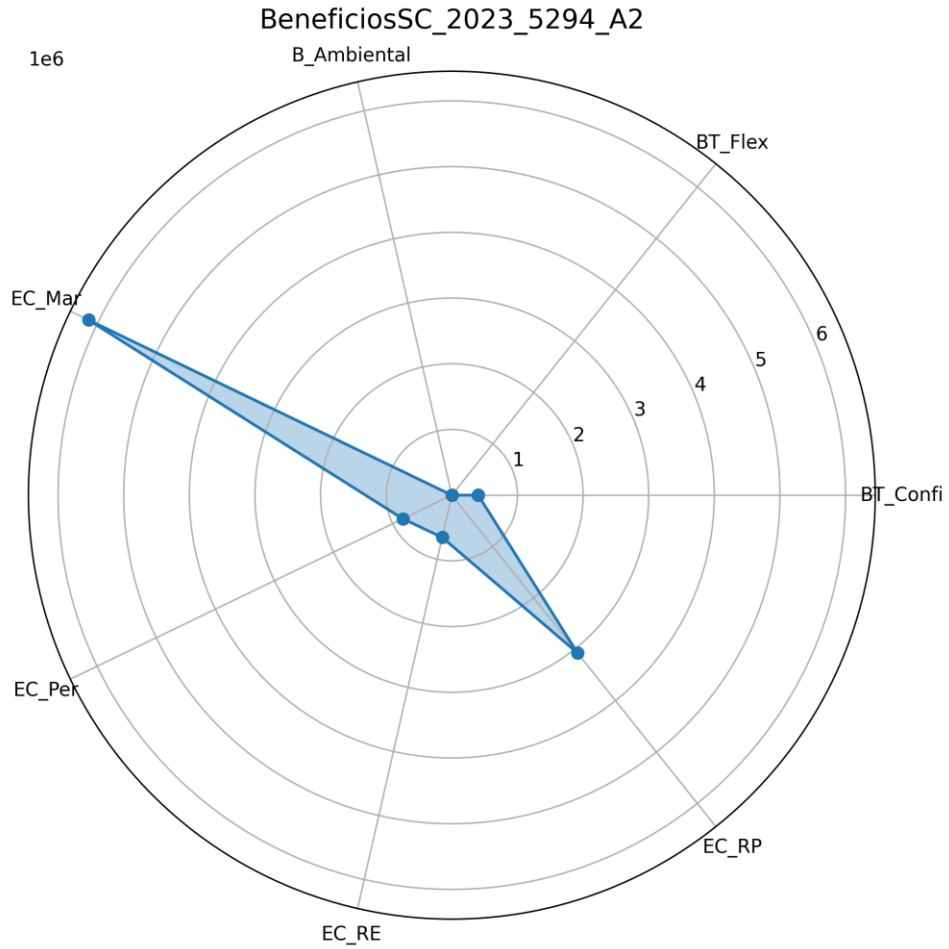


Figura 4-173. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5294_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	402778.851	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6145288.056	1.0
EC_Per	828221.772	1.0
EC_RE	659037.455	1.0
EC_RP	6145288.056	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14789995242.069	1.0	739499762103.454
BT_Flex	14789592463.218	1.0	739479623160.888
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	221843886948.267
EC_Mar	14795737751.274	1.0	739786887563.698
EC_Per	14790420684.989	1.0	739521034249.473
EC_RE	14790251500.672	1.0	739512575033.622
EC_RP	14795737751.274	0.5	369893443781.849

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5294_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

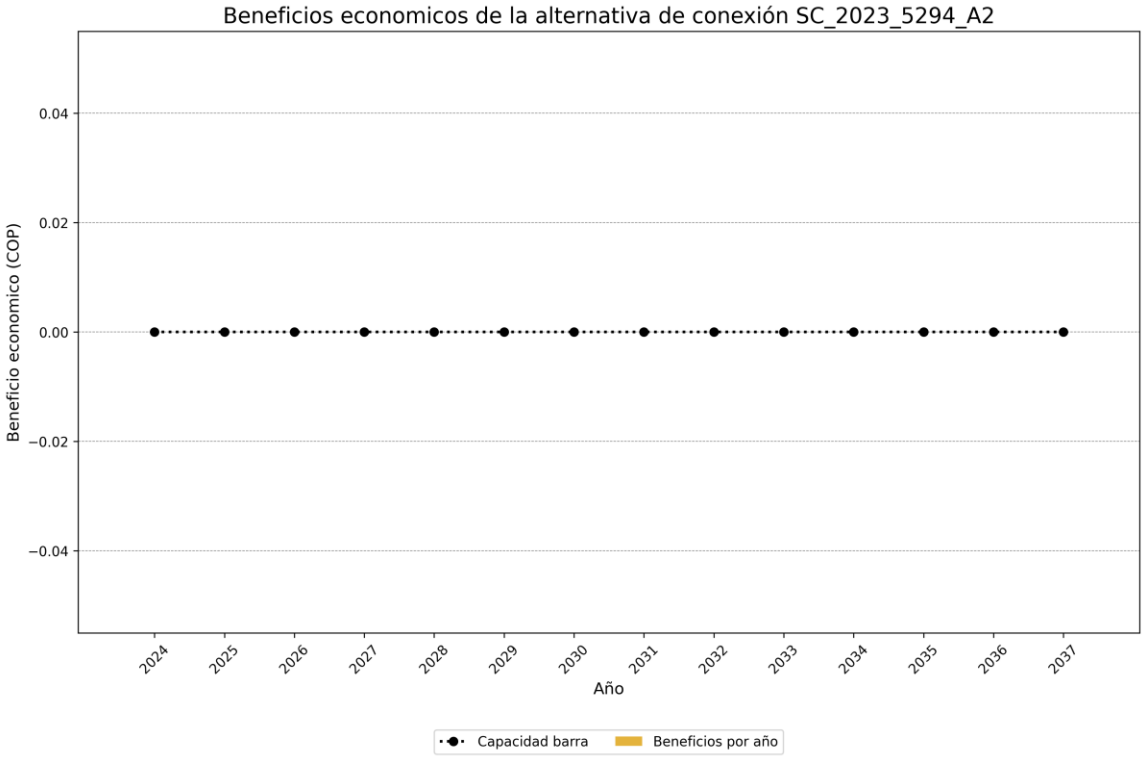


Figura 4-174. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5294_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5294_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5294_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5294_A2 y la capacidad de barra en la subestación Dorada 115:

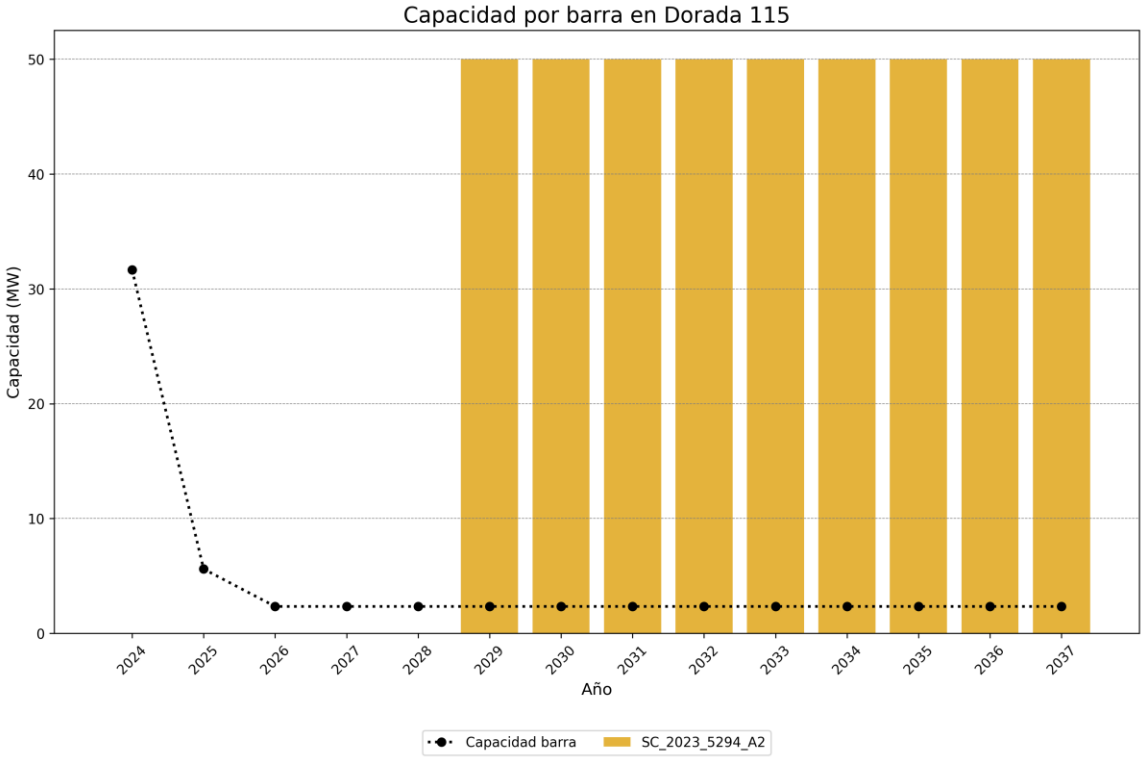


Figura 4-175. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5294_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5294_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5294_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.013	SATISFACE	2029

Armenia 220	0.011	SATISFACE	2029
Calizas 110	0.005	SATISFACE	2029
Cartago 115	0.016	SATISFACE	2029
Cartago 220	0.017	SATISFACE	2029
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2029
Cocorna 110	0.006	SATISFACE	2029
Cuba 115	0.010	SATISFACE	2029
Dorada 115	0.887	SATISFACE	2029
Dosquebradas 115	0.014	SATISFACE	2029
Enea 115	0.037	SATISFACE	2029
Enea 220	0.031	SATISFACE	2029
Esmeralda 220	0.033	SATISFACE	2029
Esmeralda CQR 115	0.038	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.024	SATISFACE	2029
Hermosa 220	0.019	SATISFACE	2029
Insula CQR 115	0.022	SATISFACE	2029
Irra 115	0.009	SATISFACE	2029
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2029
La Miel 220	0.081	SATISFACE	2029
La Rosa 115	0.018	SATISFACE	2029
La Sierra 110	0.009	SATISFACE	2029
La Sierra 220	0.037	SATISFACE	2029
Manizales 115	0.031	SATISFACE	2029
Manzanares 115	0.049	SATISFACE	2029
Mariquita 115	0.080	SATISFACE	2029
Mesa 220	0.035	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.010	SATISFACE	2029
Noroeste 220	0.040	SATISFACE	2029
Nva Cajamarca 115	0.006	SATISFACE	2029
Pavas 115	0.011	SATISFACE	2029
Peralonso 115	0.008	SATISFACE	2029
Pto Nare 110	0.004	SATISFACE	2029
Purnio 115	0.364	SATISFACE	2029
Purnio 220	0.114	SATISFACE	2029
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2029
Regivit 115	0.013	SATISFACE	2029
Rio Claro 110	0.005	SATISFACE	2029
Rio Sucio 115	0.004	SATISFACE	2029
Salamina 115	0.010	SATISFACE	2029
Salamina 220	0.012	SATISFACE	2029

San Carlos 220	0.056	SATISFACE	2029
San Felipe 115	0.093	SATISFACE	2029
San Felipe 220	0.064	SATISFACE	2029
San Francisco 115	0.025	SATISFACE	2029
San Lorenzo 220	0.007	SATISFACE	2029
San Lorenzo II 110	0.007	SATISFACE	2029
Victoria CQR 115	0.111	SATISFACE	2029
Virginia 115	0.006	SATISFACE	2029
Virginia 220	0.026	SATISFACE	2029
Virginia 500	0.011	SATISFACE	2029
Viterbo 115	0.010	SATISFACE	2029

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5294_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5294_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

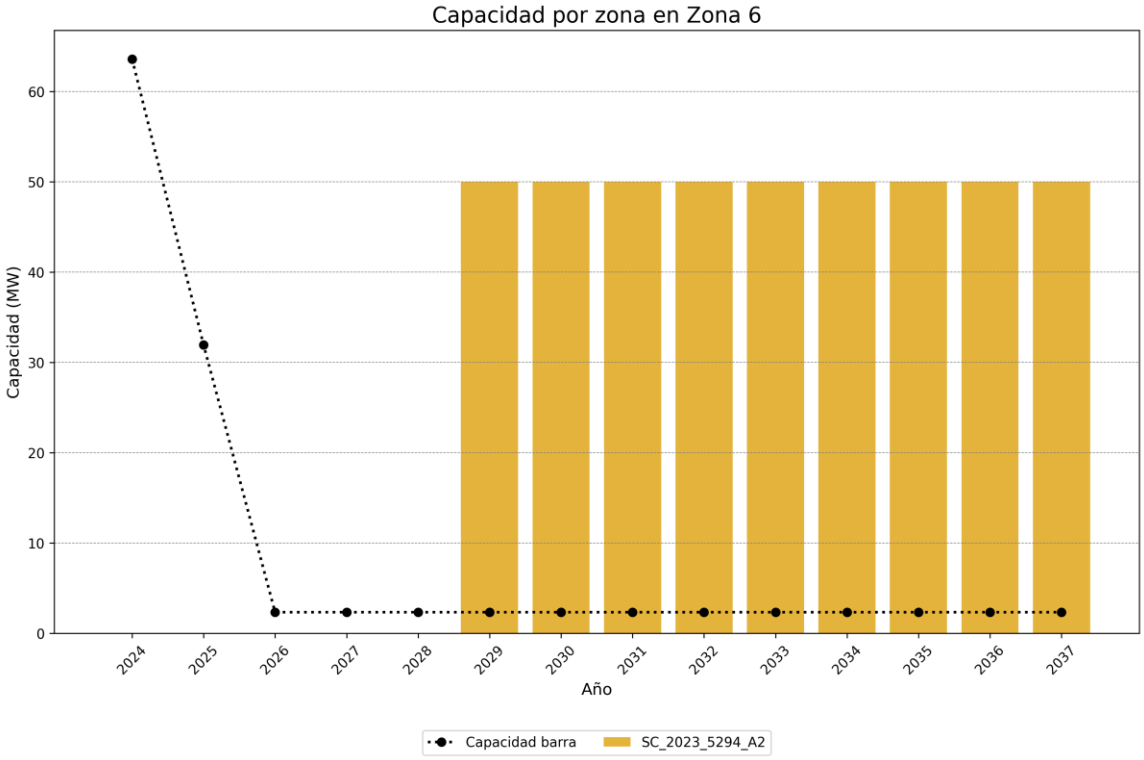


Figura 4-176. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5294_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5294_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5304_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5304_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5304_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada 33
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-12 15:38:00
Beneficios por año (COP)	849360994664.9171

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

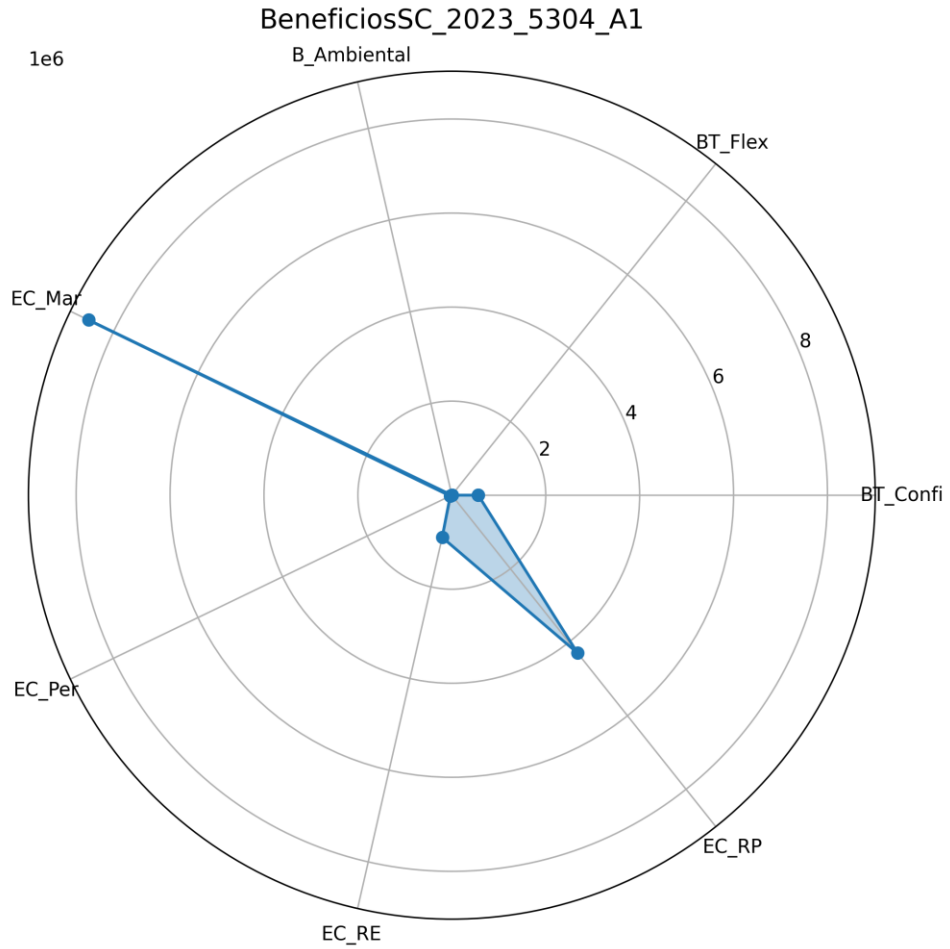


Figura 4-177. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5304_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562851.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	38501.554	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155314.439	1.0	146422537612.948
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789630964.772	1.0	146417346551.244
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5304_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2026	0	0

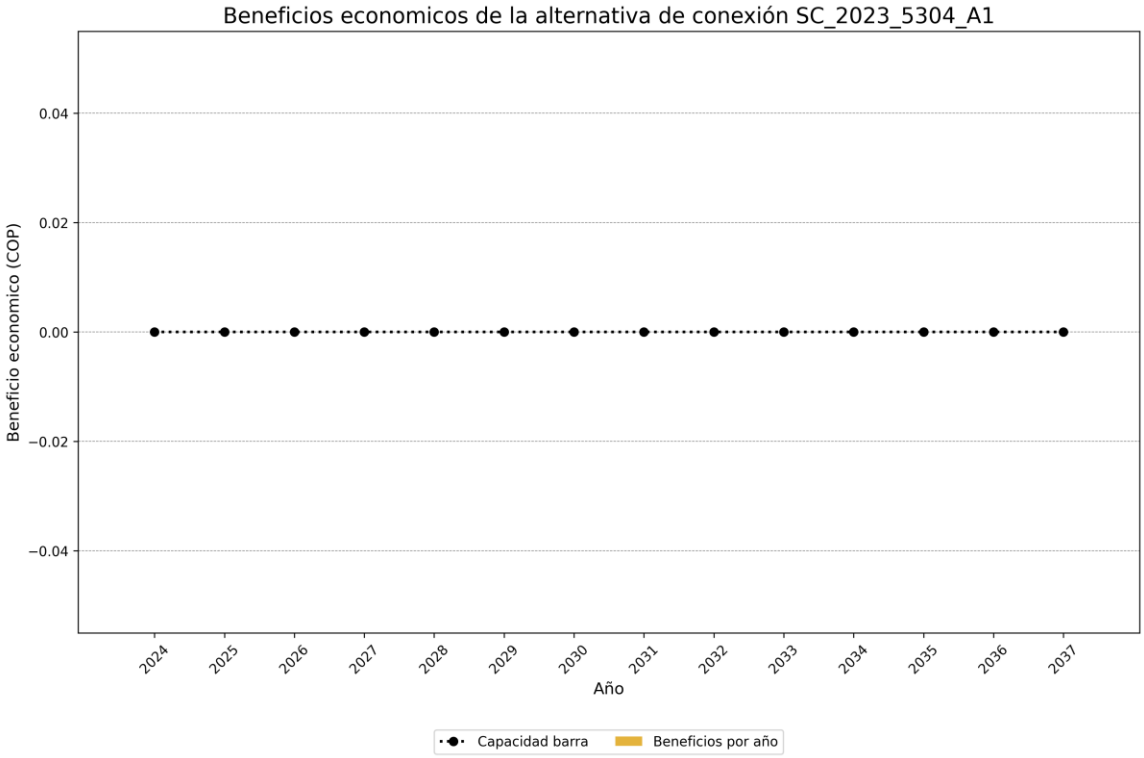


Figura 4-178. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5304_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5304_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5304_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5304_A1 y la capacidad de barra en la subestación Dorada 33:

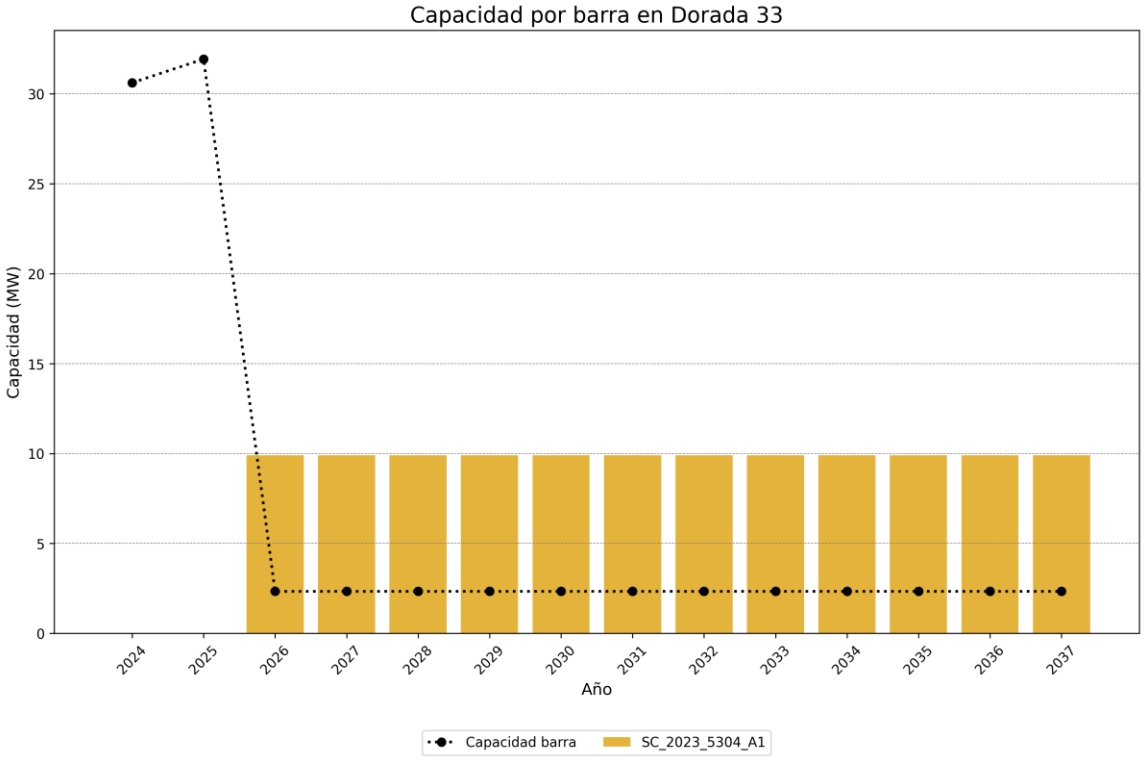


Figura 4-179. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5304_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5304_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5304_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.003	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.002	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.002	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.043	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.002	SATISFACE	2026
Enea 115	0.005	SATISFACE	2026
Enea 220	0.005	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.005	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.005	SATISFACE	2026
Hermosa 115	0.004	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.003	SATISFACE	2026
Insula 115	0.004	SATISFACE	2026
Irra 115	0.002	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.012	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.003	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.005	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.008	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.013	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.003	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.002	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.005	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.045	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.018	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.003	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.001	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.002	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.011	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.009	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.005	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.001	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.018	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.001	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.004	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.002	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.002	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5304_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5304_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

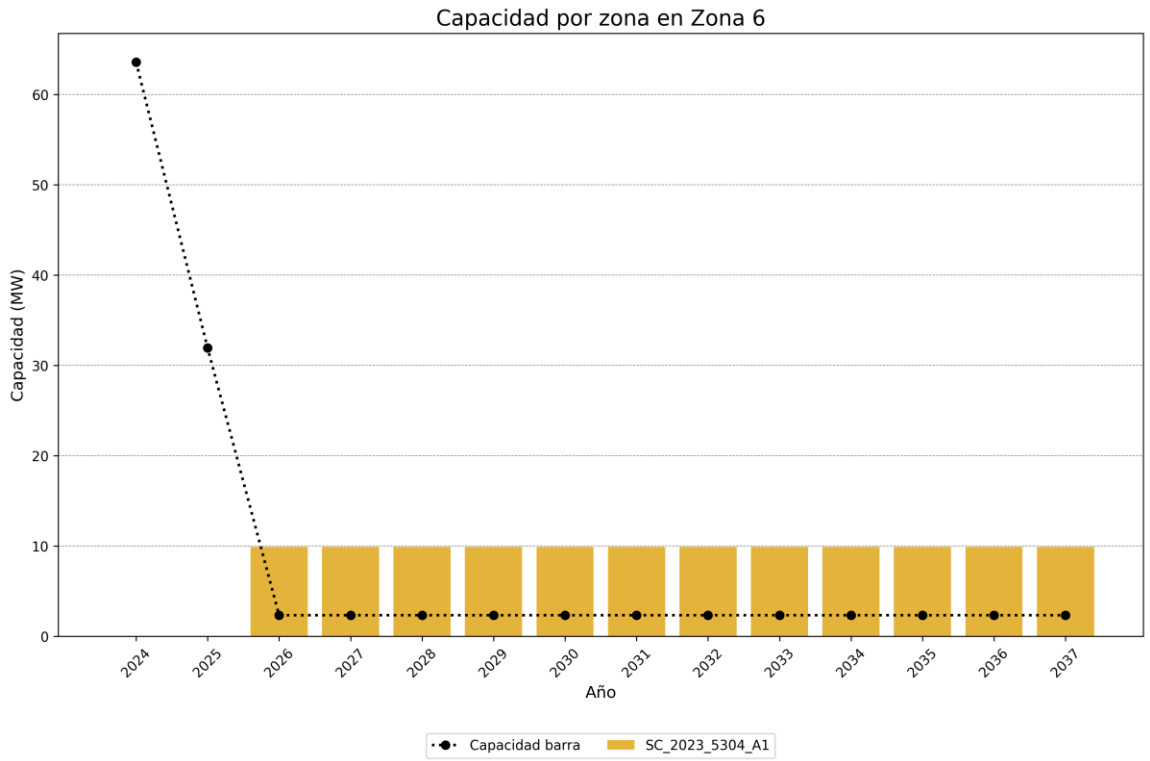


Figura 4-180. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5304_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5304_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5309_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5309_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5309_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada 33
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-12 15:37:00
Beneficios por año (COP)	849360994655.017

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

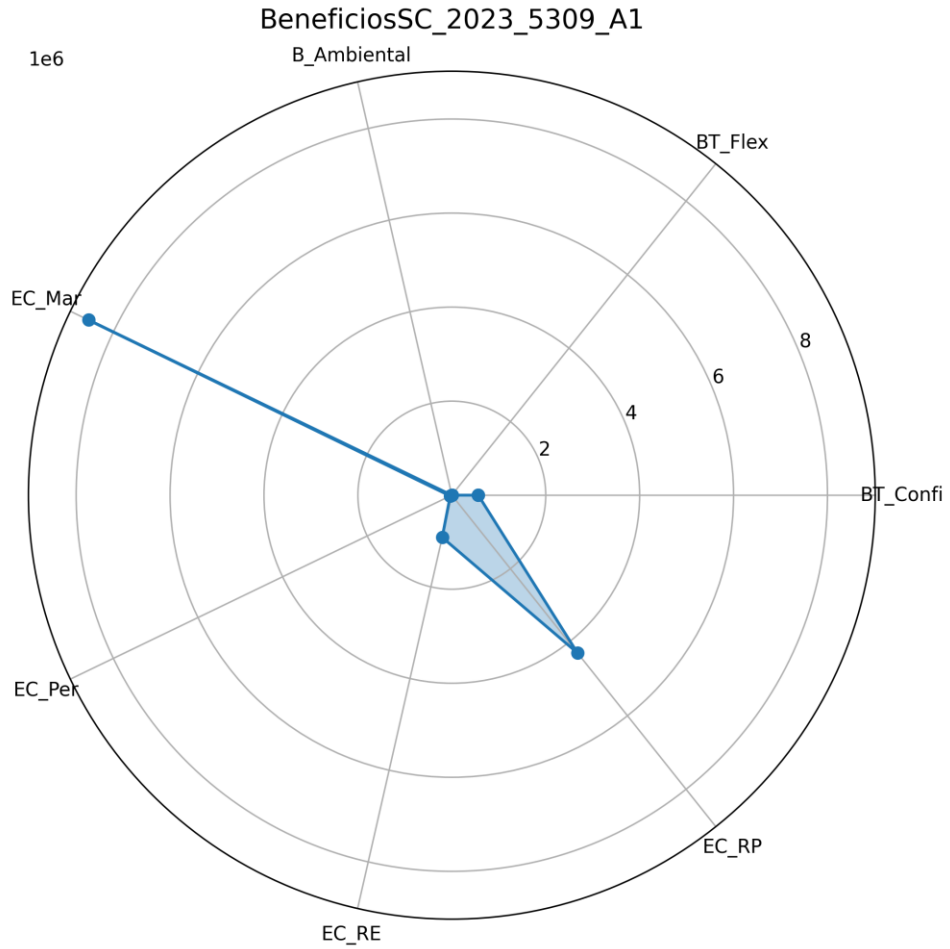


Figura 4-181. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5309_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562850.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	38501.554	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155313.439	1.0	146422537603.048
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789630964.772	1.0	146417346551.244
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5309_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2026	0	0

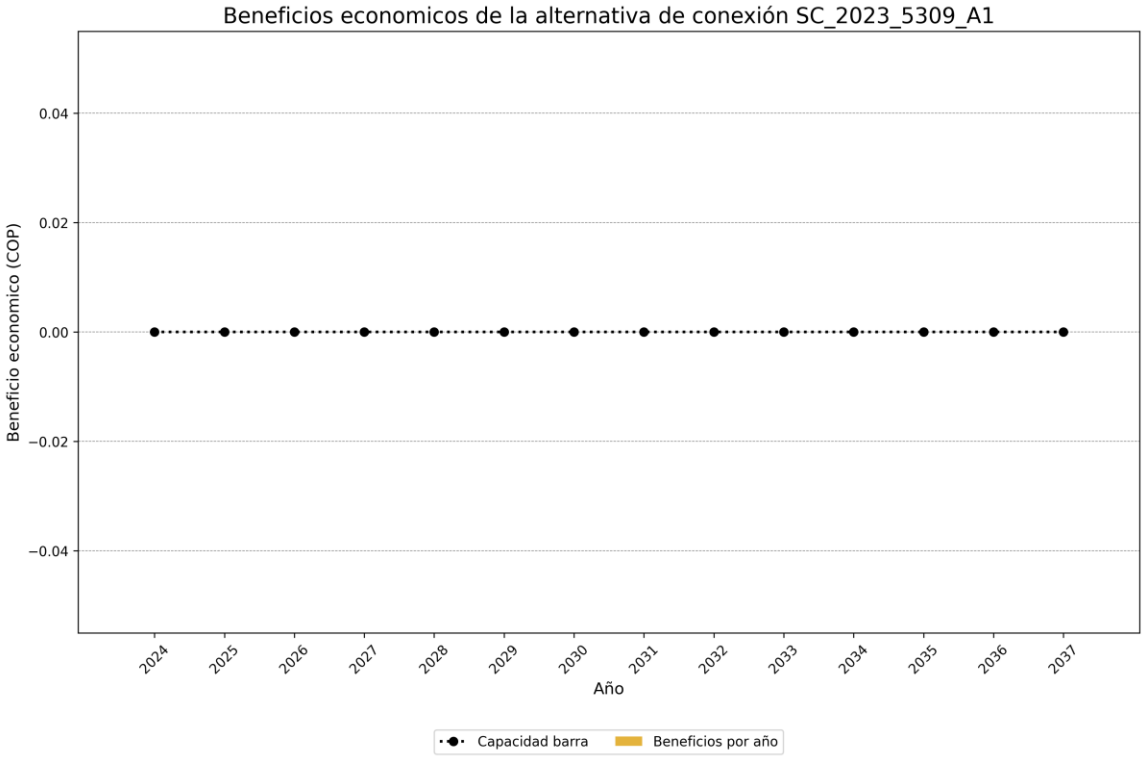


Figura 4-182. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5309_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5309_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5309_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5309_A1 y la capacidad de barra en la subestación Dorada 33:

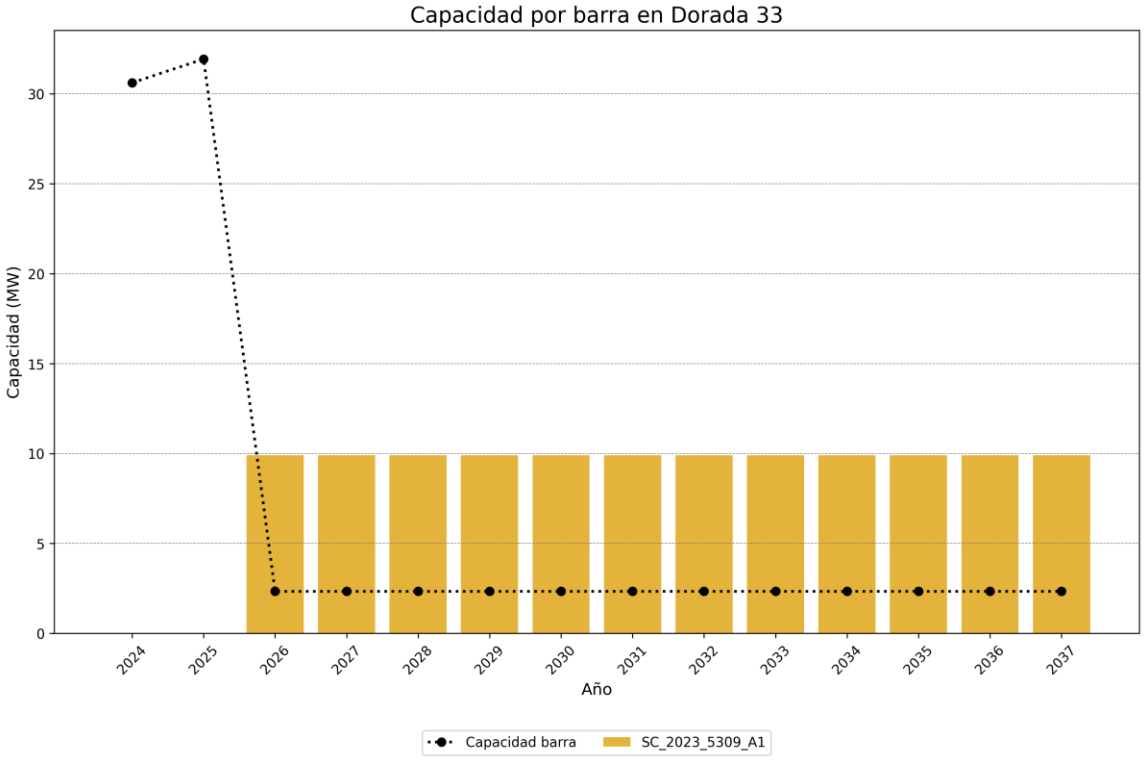


Figura 4-183. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5309_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5309_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5309_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.003	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.002	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.002	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.043	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.002	SATISFACE	2026
Enea 115	0.005	SATISFACE	2026
Enea 220	0.005	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.005	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.005	SATISFACE	2026
Hermosa 115	0.004	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.003	SATISFACE	2026
Insula 115	0.004	SATISFACE	2026
Irra 115	0.002	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.012	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.003	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.005	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.008	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.013	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.003	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.002	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.005	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.045	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.018	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.003	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.001	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.002	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.011	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.009	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.005	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.001	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.018	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.001	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.004	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.002	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.002	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5309_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5309_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

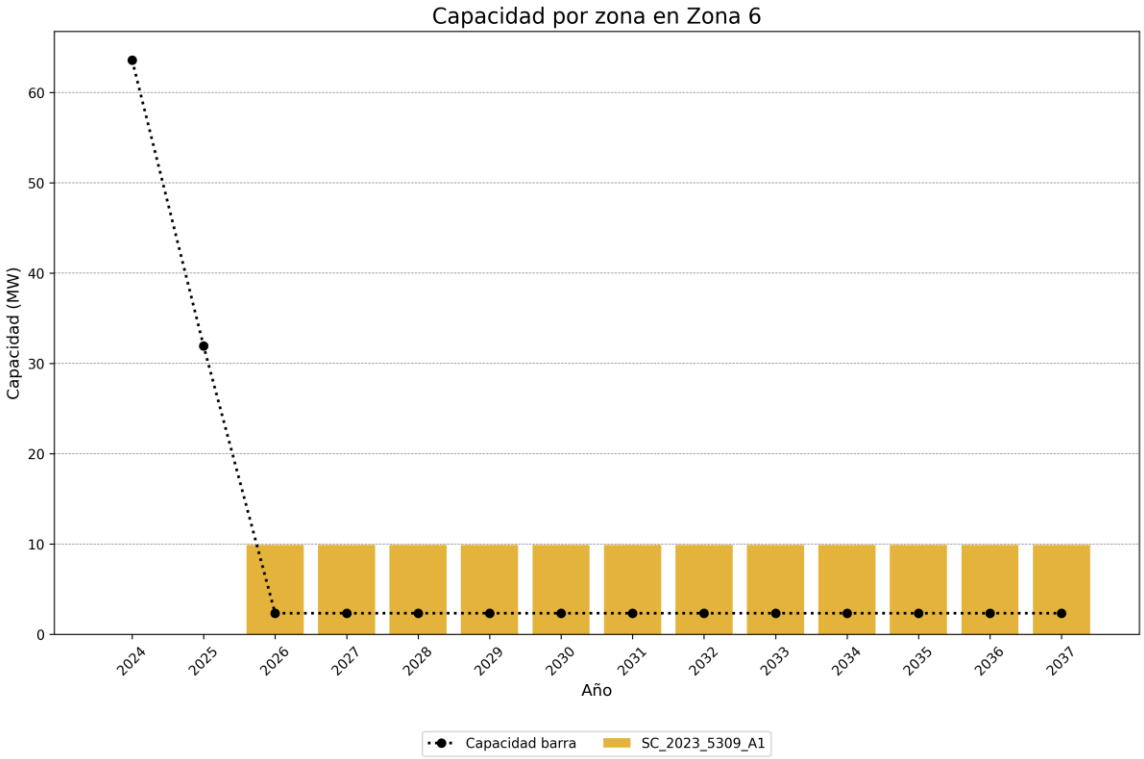


Figura 4-184. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5309_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5309_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5337_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5337_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5337_A2
Capacidad (MW)	150.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-19 17:34:00
Beneficios por año (COP)	12869376965360.672

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

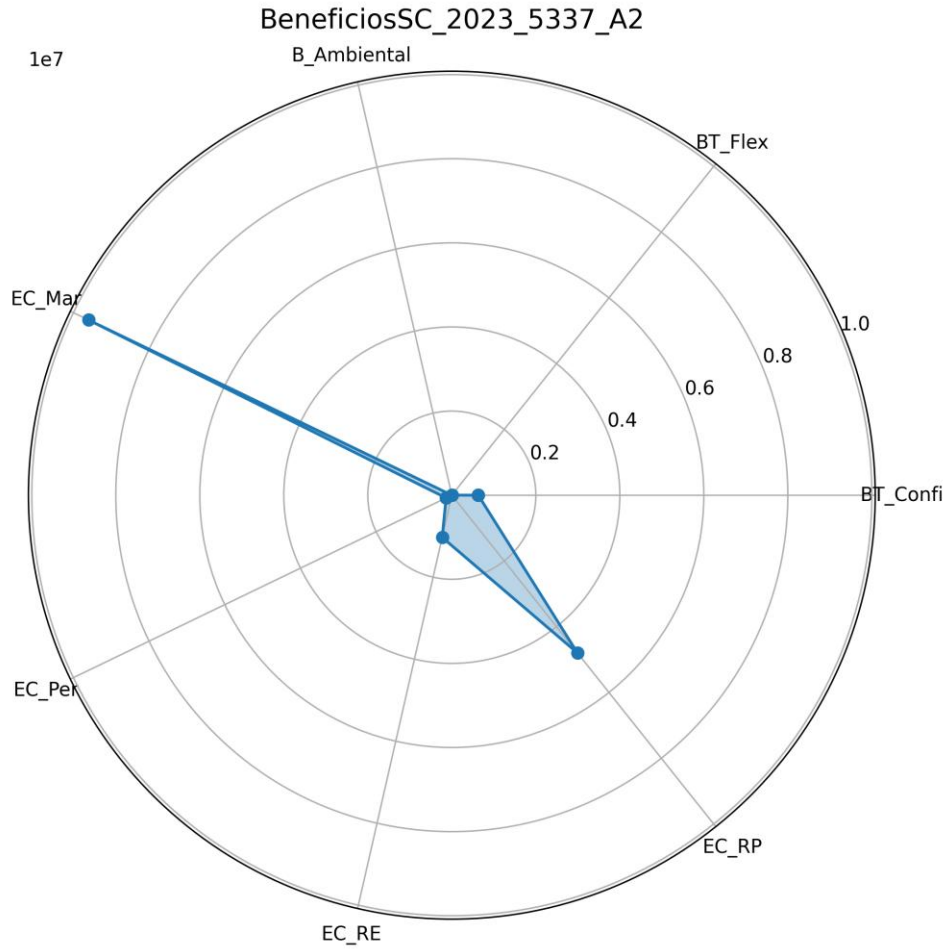


Figura 4-185. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5337_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	149995.308	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	2218533259297.095
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2218438869482.666
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	665531660844.800
EC_Mar	14799193308.236	1.0	2219878996235.450
EC_Per	14789742458.526	1.0	2218461368778.830
EC_RE	14790622084.027	1.0	2218593312604.107
EC_RP	14799193308.236	0.5	1109939498117.725

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5337_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

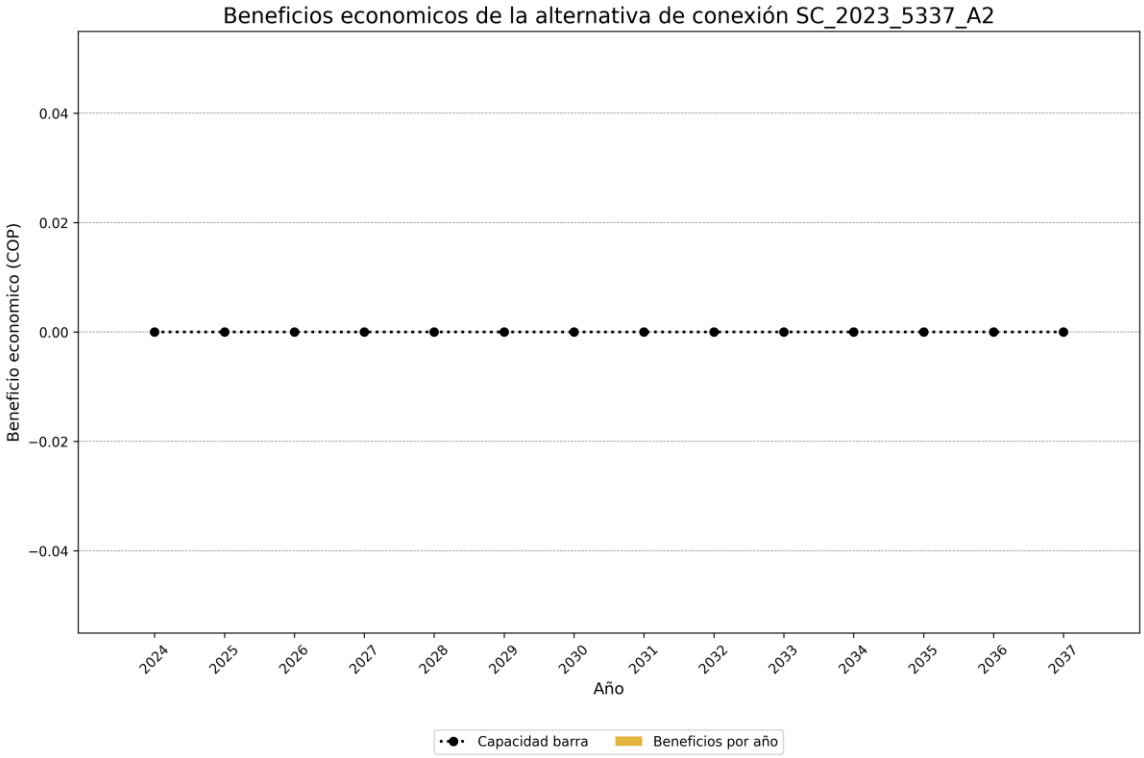


Figura 4-186. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5337_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5337_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5337_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5337_A2 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

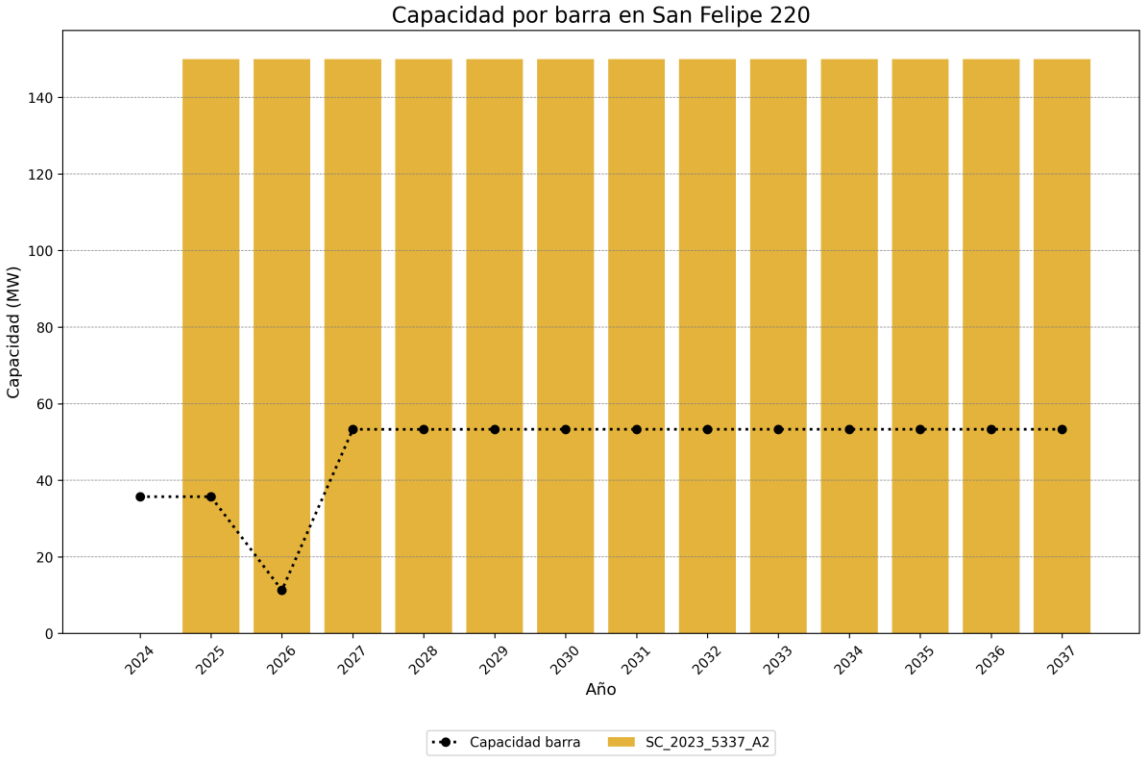


Figura 4-187. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5337_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5337_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5337_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.065	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.062	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.053	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.089	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.076	SATISFACE	2025
Enea 115	0.171	SATISFACE	2025
Enea 220	0.245	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.184	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.181	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.128	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.104	SATISFACE	2025
Insula 115	0.094	SATISFACE	2025
Irra 115	0.047	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.287	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.100	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.128	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.066	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.154	SATISFACE	2025
Mesa 220	0.240	NO SATISFACE	0
Pavas 115	0.056	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.110	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.093	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.179	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.059	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.023	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.047	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.062	SATISFACE	2025
San Carlos 220	0.132	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.333	SATISFACE	2025
San Felipe 220	1.268	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.161	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.024	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.116	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.126	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.047	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.049	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5337_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5337_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

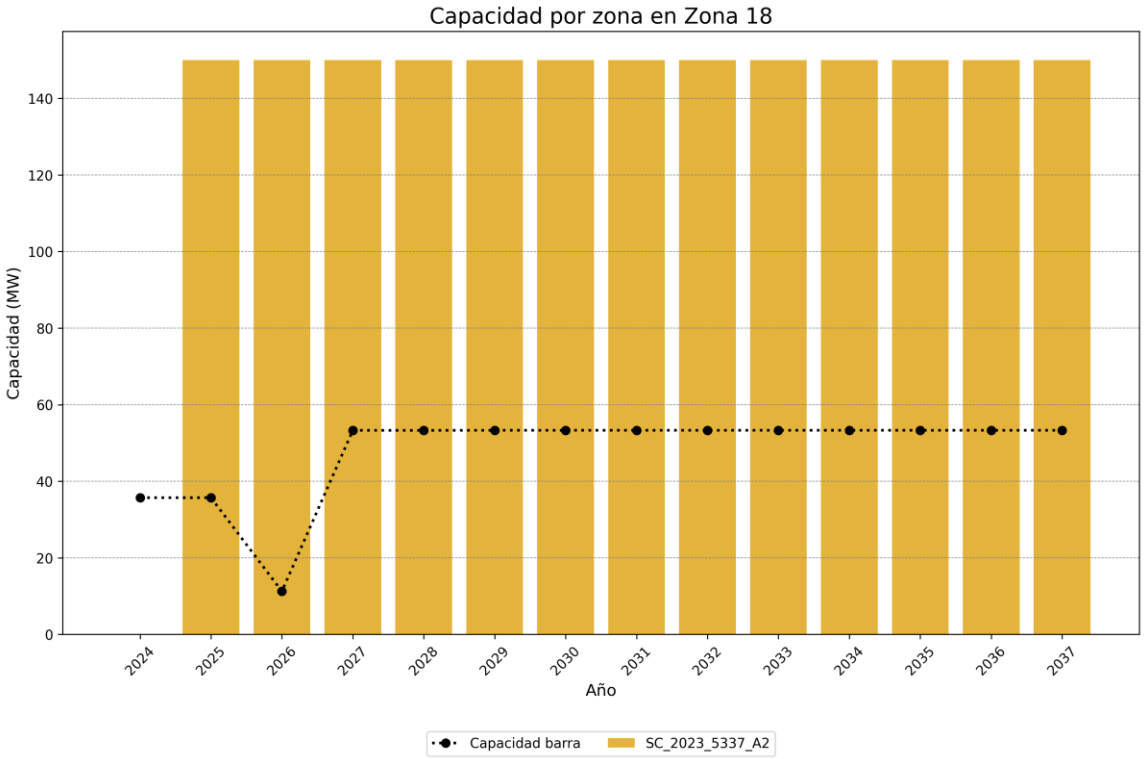


Figura 4-188. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5337_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5337_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5339_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5339_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5339_A1
Capacidad (MW)	5.6
Tecnología	PCH
Barra	Aguadas 33
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-18 16:11:00
Beneficios por año (COP)	480409408665.55524

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

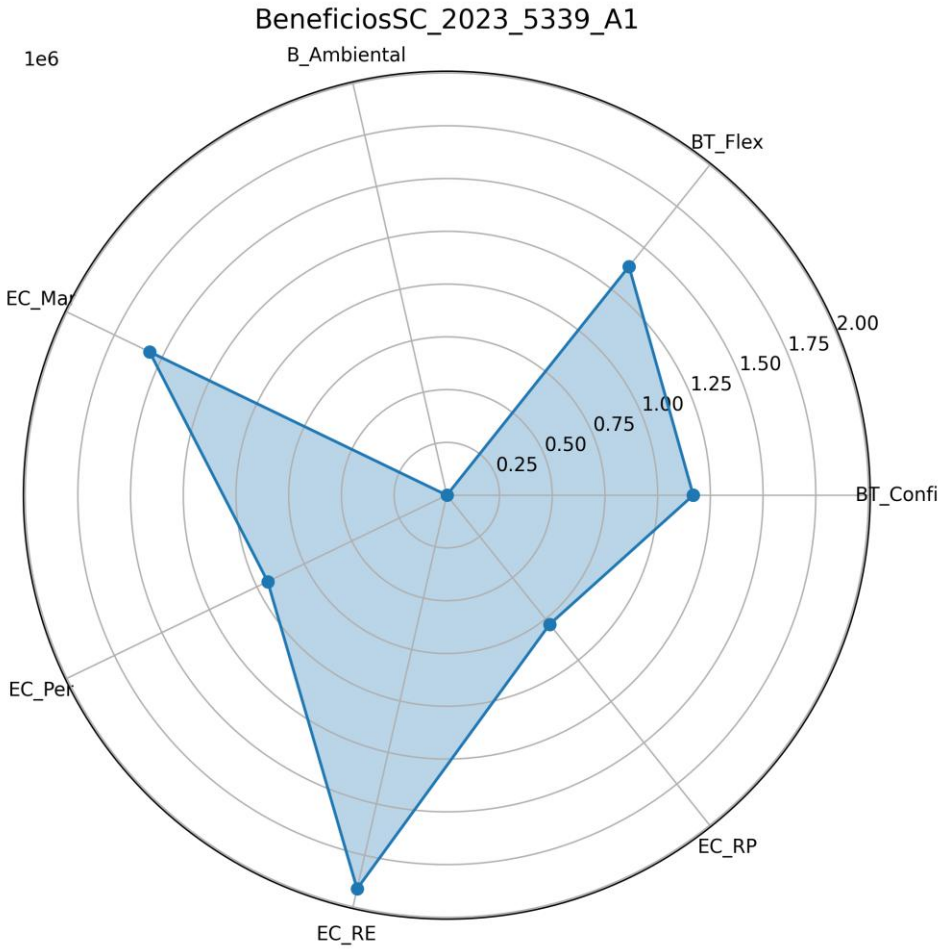


Figura 4-189. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5339_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	1168994.537	1.0
BT_Flex	1386019.857	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	1564853.931	1.0
EC_Per	943082.700	1.0
EC_RE	1912739.911	1.0
EC_RP	1564853.931	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790761457.755	1.0	82828264163.425
BT_Flex	14790978483.074	1.0	82829479505.217
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	24846515338.206
EC_Mar	14791157317.149	1.0	82830480976.033
EC_Per	14790535545.918	1.0	82826999057.138
EC_RE	14791505203.128	1.0	82832429137.518
EC_RP	14791157317.149	0.5	41415240488.017

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5339_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2027	0	2027	0

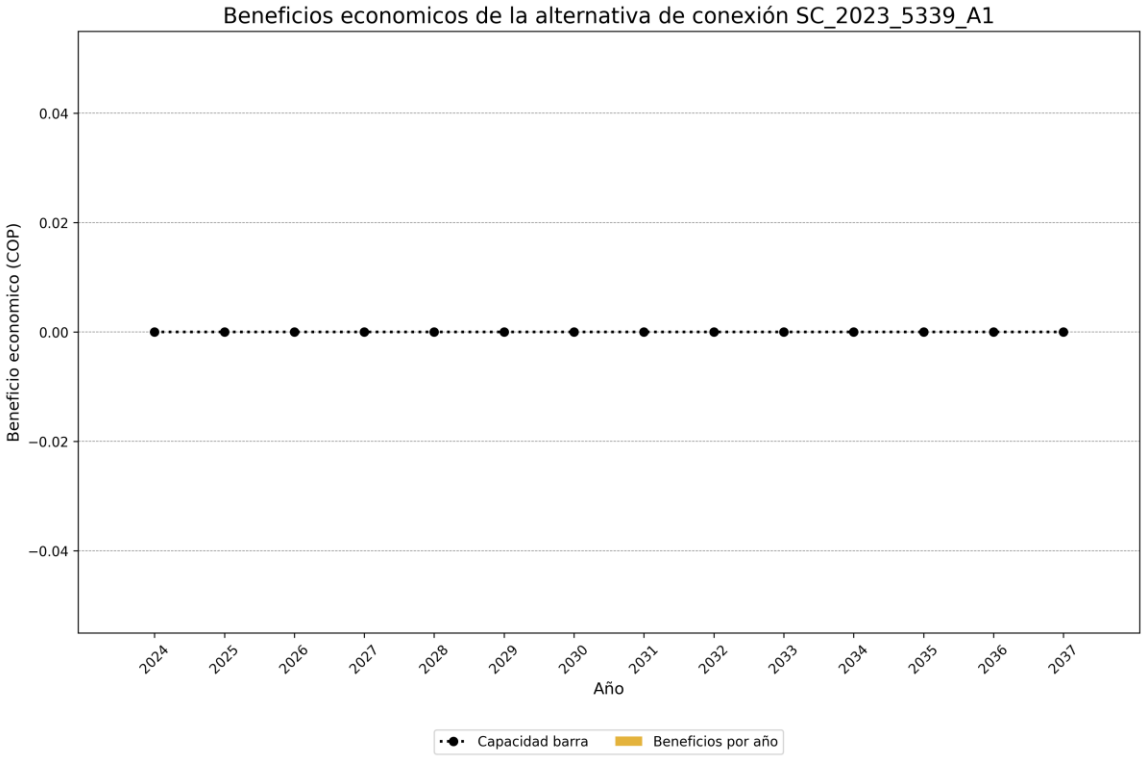


Figura 4-190. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5339_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5339_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5339_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5339_A1 y la capacidad de barra en la subestación Aguadas 33:

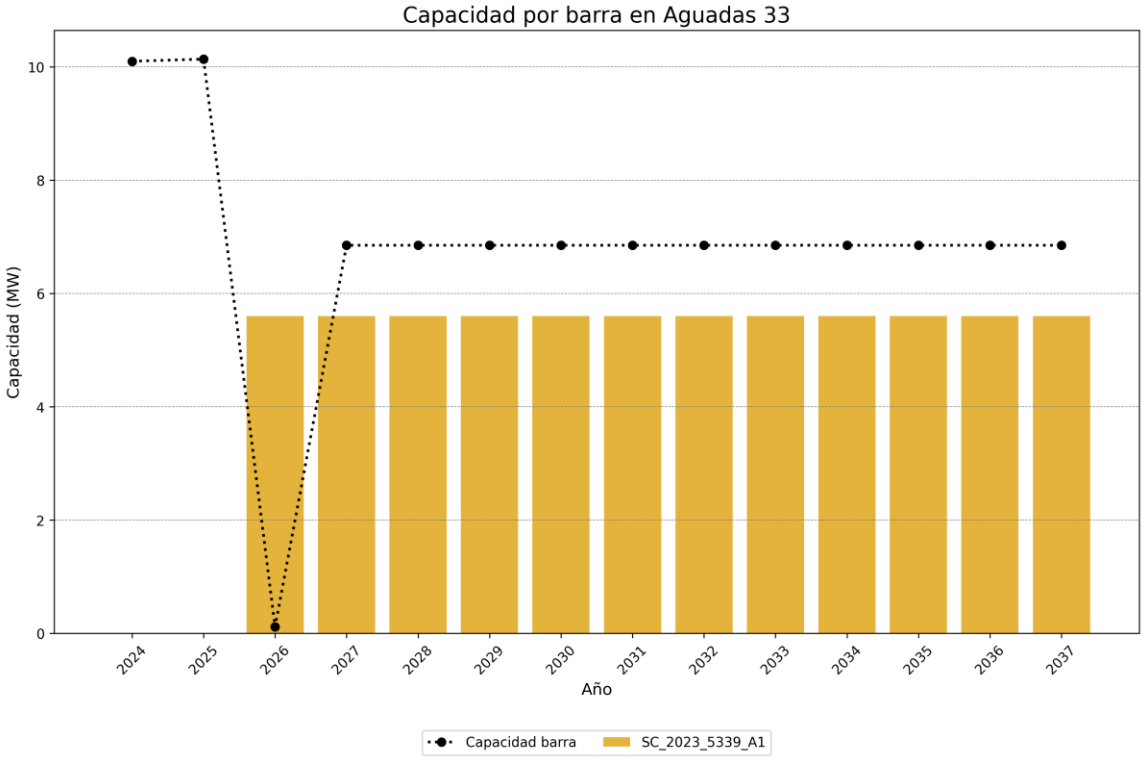


Figura 4-191. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5339_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5339_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5339_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Ancon ISA 220	0.002	SATISFACE	2026

Armenia 115	0.002	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.003	SATISFACE	2026
Carrieles 220	0.001	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.002	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.000	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.001	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.001	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.002	SATISFACE	2026
Enea 115	0.003	SATISFACE	2026
Enea 220	0.005	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.016	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.017	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.005	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.007	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.004	SATISFACE	2026
Irra 115	0.020	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.000	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.001	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.004	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.003	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.000	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.001	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.001	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.001	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.001	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.002	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.000	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.000	SATISFACE	2026
San Carlos 220	0.000	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.000	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2026

Virginia 220	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.000	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5339_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5339_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 31:

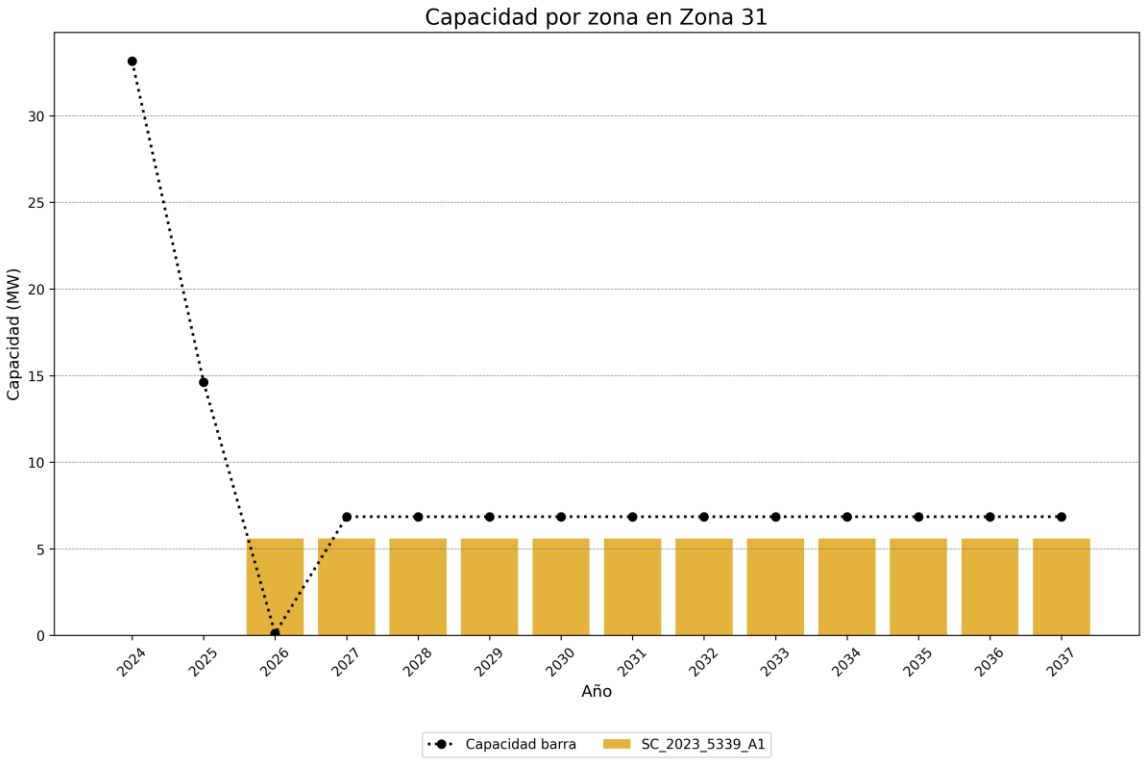


Figura 4-192. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5339_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5339_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5339_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5339_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5339_A2
Capacidad (MW)	5.6
Tecnología	PCH
Barra	Pacora 33
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-18 16:11:00
Beneficios por año (COP)	480411548148.60504

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

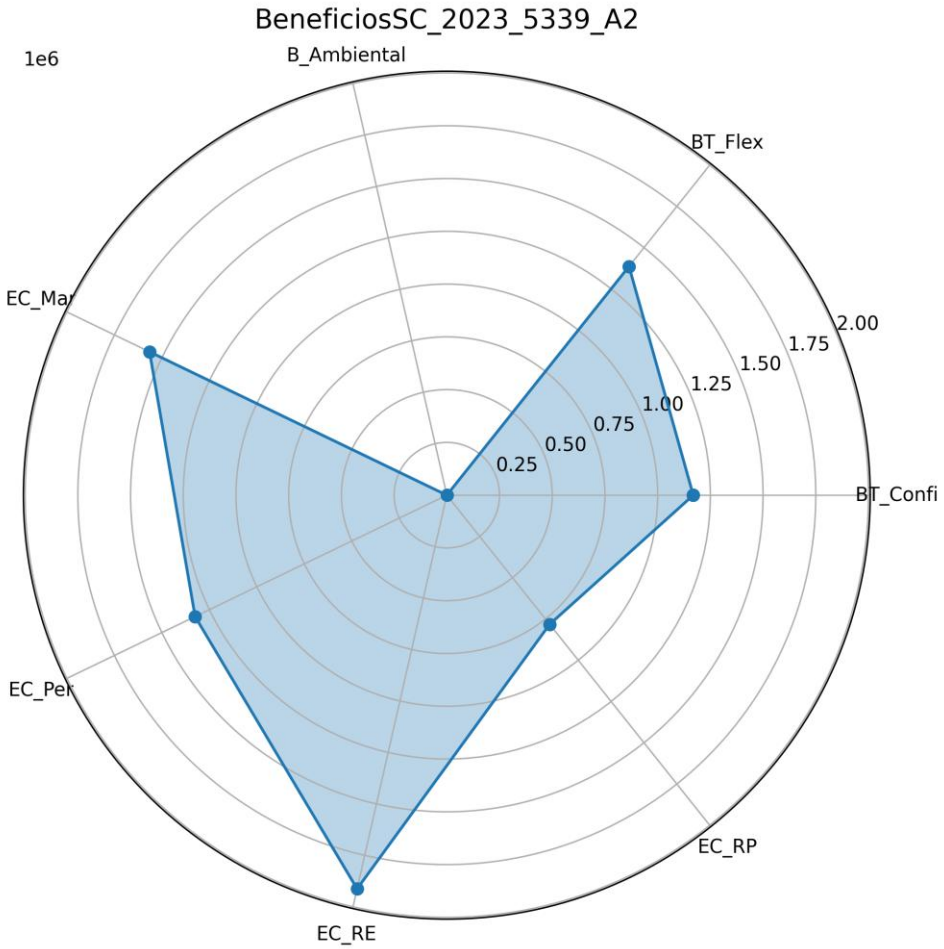


Figura 4-193. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5339_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	1168994.537	1.0
BT_Flex	1386019.857	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	1564853.931	1.0
EC_Per	1325133.244	1.0
EC_RE	1912739.911	1.0
EC_RP	1564853.931	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790761457.755	1.0	82828264163.425
BT_Flex	14790978483.074	1.0	82829479505.217
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	24846515338.206
EC_Mar	14791157317.149	1.0	82830480976.033
EC_Per	14790917596.462	1.0	82829138540.188
EC_RE	14791505203.128	1.0	82832429137.518
EC_RP	14791157317.149	0.5	41415240488.017

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5339_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2027	0

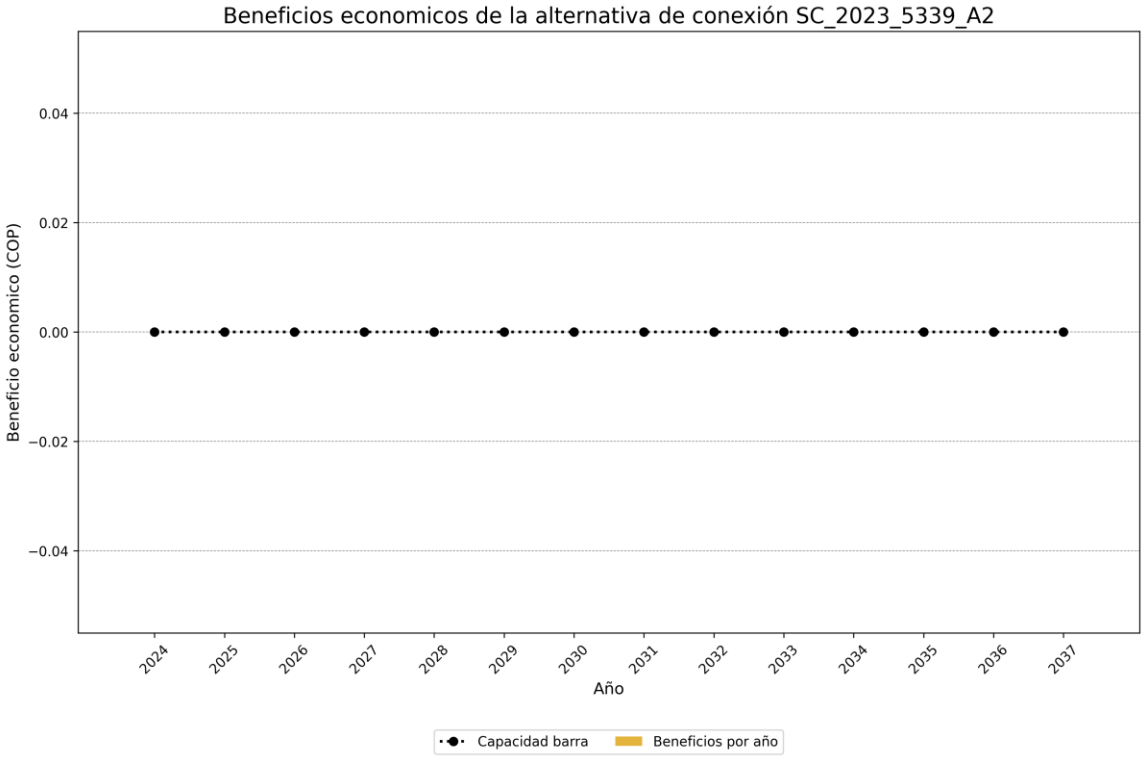


Figura 4-194. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5339_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5339_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5339_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5339_A2 y la capacidad de barra en la subestación Pacora 33:

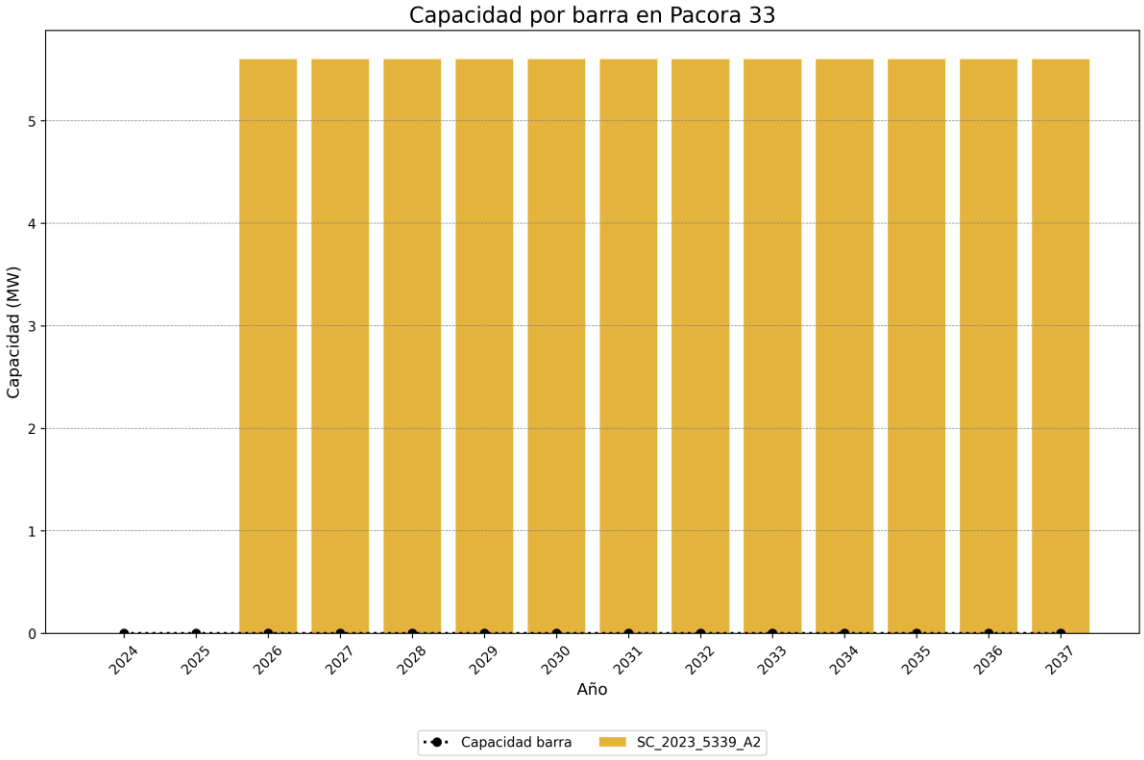


Figura 4-195. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5339_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5339_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5339_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Ancon ISA 220	0.002	SATISFACE	2026

Armenia 115	0.002	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.003	SATISFACE	2026
Carrieles 220	0.001	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.002	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.000	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.001	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.001	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.002	SATISFACE	2026
Enea 115	0.003	SATISFACE	2026
Enea 220	0.005	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.016	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.017	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.005	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.007	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.003	SATISFACE	2026
Irra 115	0.020	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.000	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.001	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.004	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.003	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.000	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.001	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.001	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.001	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.001	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.002	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.000	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.000	SATISFACE	2026
San Carlos 220	0.000	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.000	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2026

Virginia 220	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.000	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5339_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5339_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 31:

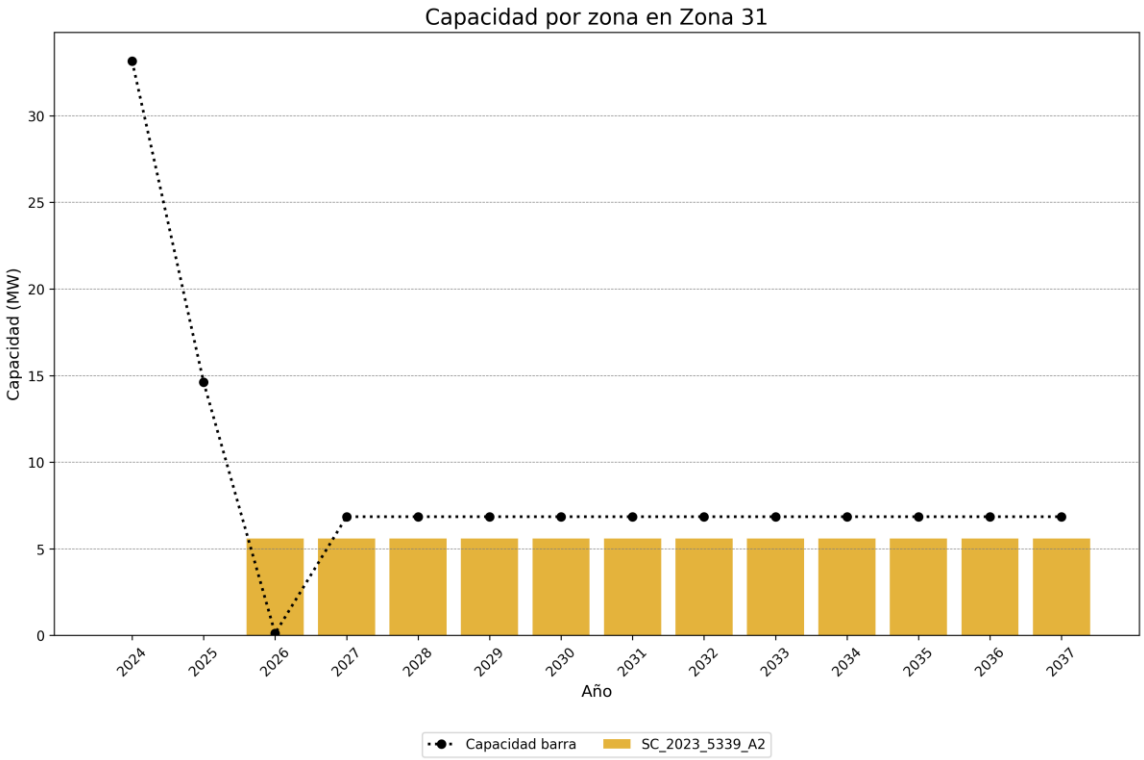


Figura 4-196. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5339_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5339_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5345_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5345_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5345_A1
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Viterbo 33
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-10 09:56:00
Beneficios por año (COP)	1707274507322.977

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

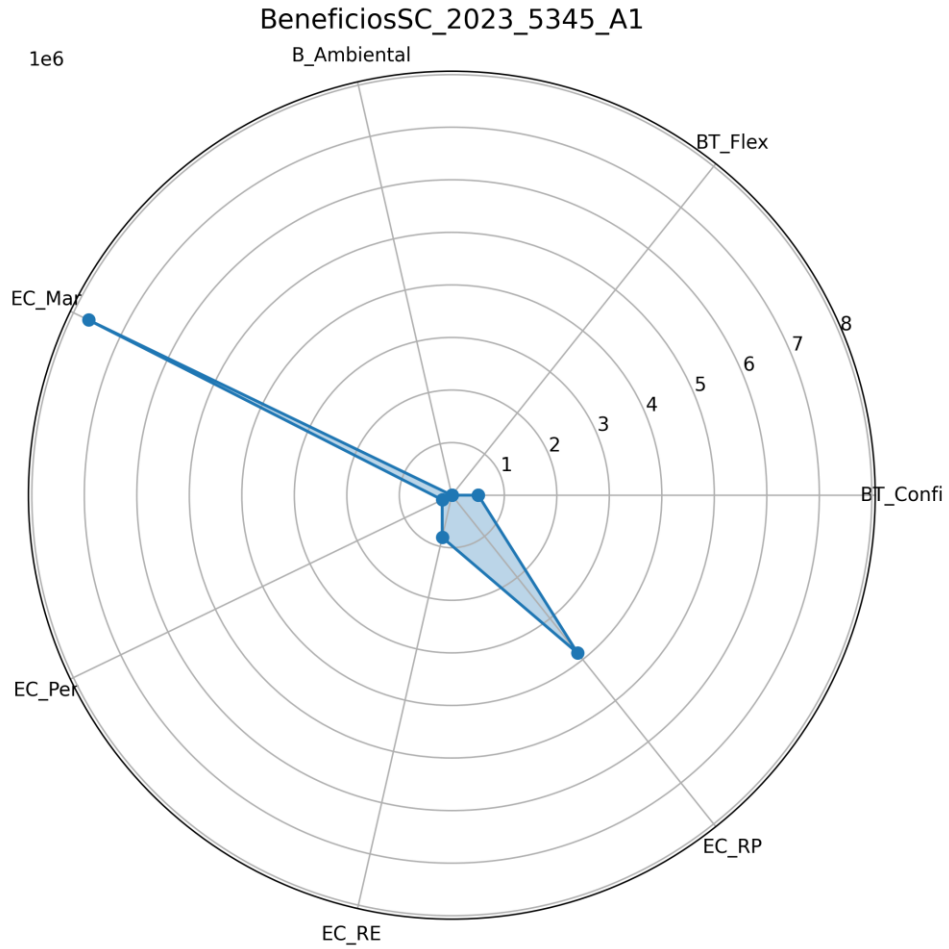


Figura 4-197. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5345_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503443.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	203618.310	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095907.171	1.0	294322908552.698
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14797273606.246	1.0	294465744764.298
EC_Per	14789796081.528	1.0	294316942022.399
EC_RE	14790416209.949	1.0	294329282577.990
EC_RP	14797273606.246	0.5	147232872382.149

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5345_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2027	0	2027	0

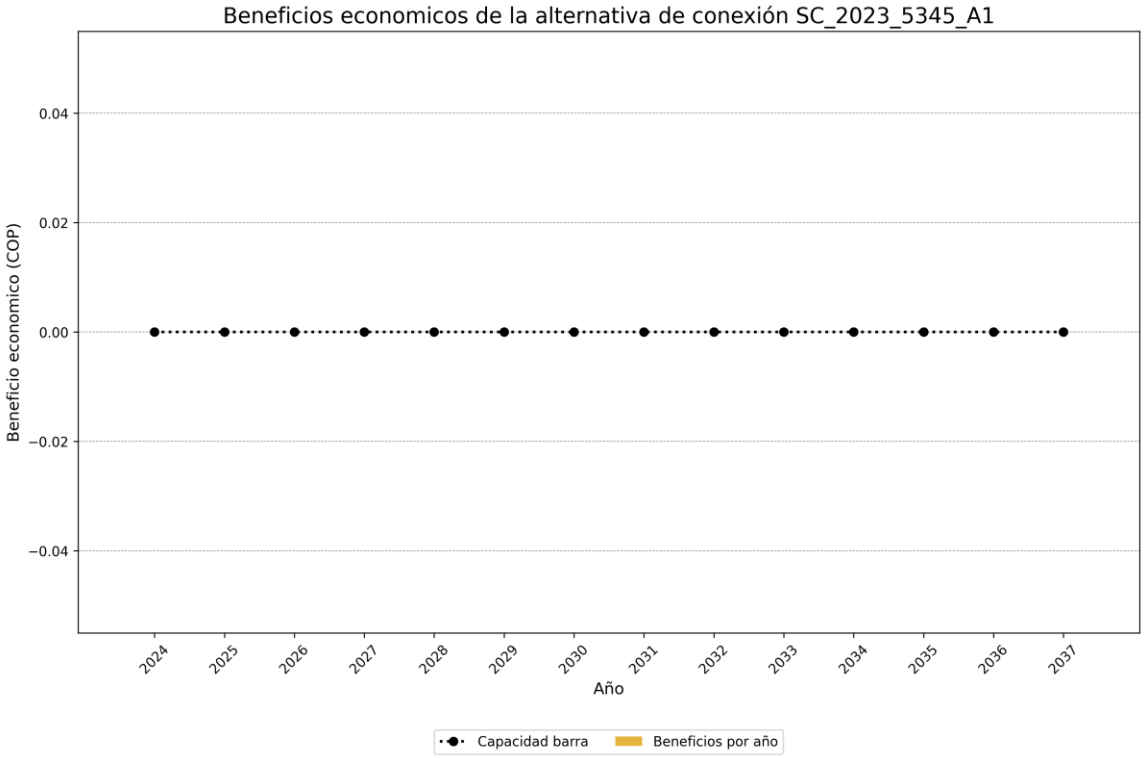


Figura 4-198. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5345_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5345_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5345_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5345_A1 y la capacidad de barra en la subestación Viterbo 33:

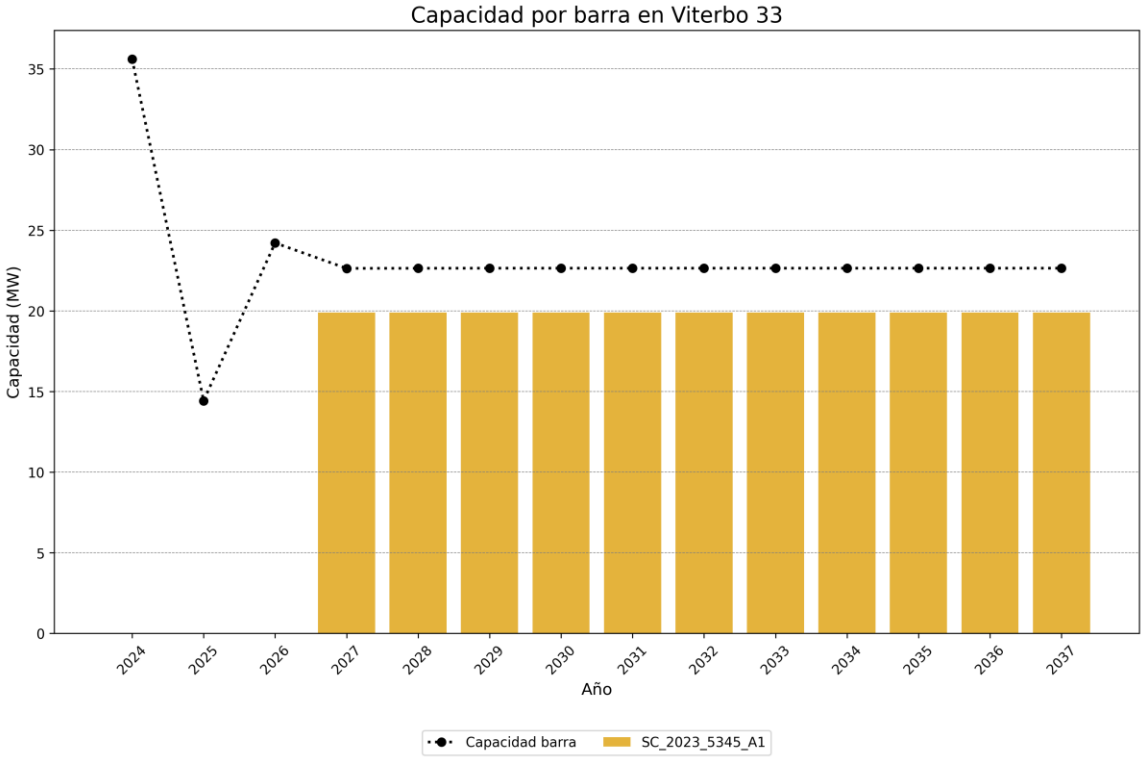


Figura 4-199. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5345_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5345_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5345_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.010	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.007	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.010	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.009	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.009	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.002	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.013	SATISFACE	2027
Enea 115	0.018	SATISFACE	2027
Enea 220	0.011	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.021	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.069	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.023	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.012	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.022	SATISFACE	2027
Irra 115	0.011	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.000	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.004	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.017	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.019	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.002	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.003	NO SATISFACE	0
Nva Cajamarca 115	0.004	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.008	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.014	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.002	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.003	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.010	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.005	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.008	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.007	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.003	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.007	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.003	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.003	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.014	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.140	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5345_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5345_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:

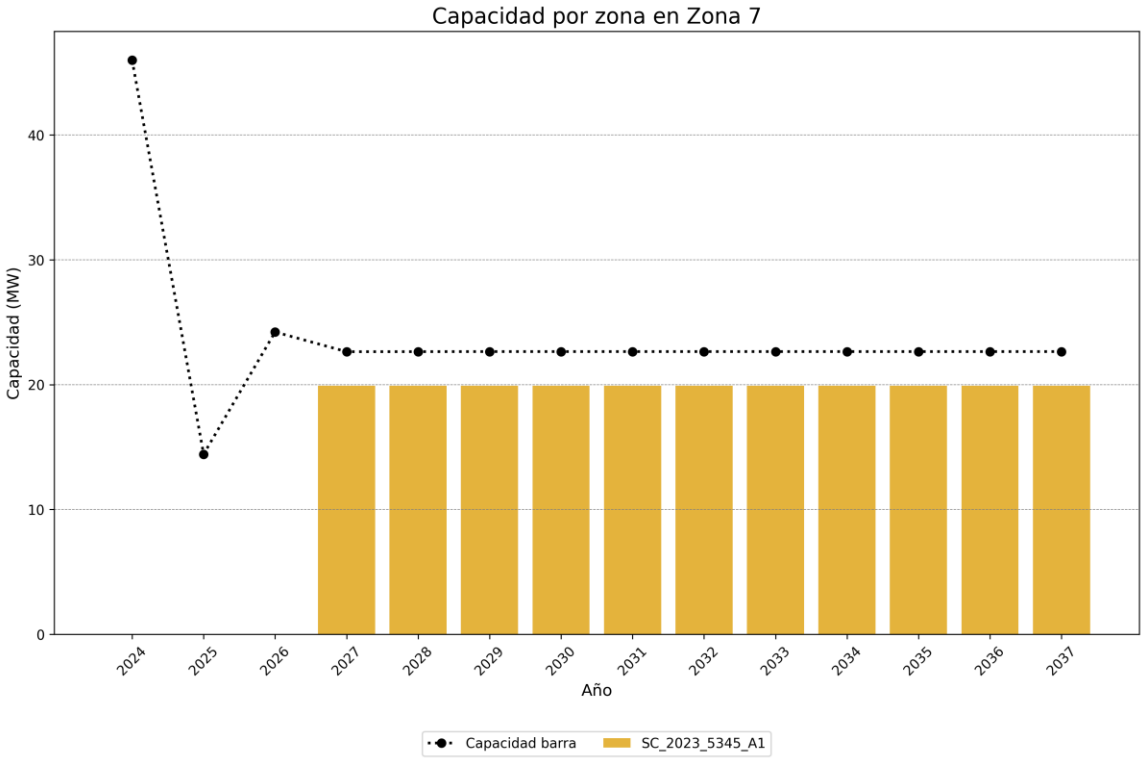


Figura 4-200. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5345_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5345_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5345_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5345_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5345_A2
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Viterbo 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-10 09:56:00
Beneficios por año (COP)	1707273301968.6416

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

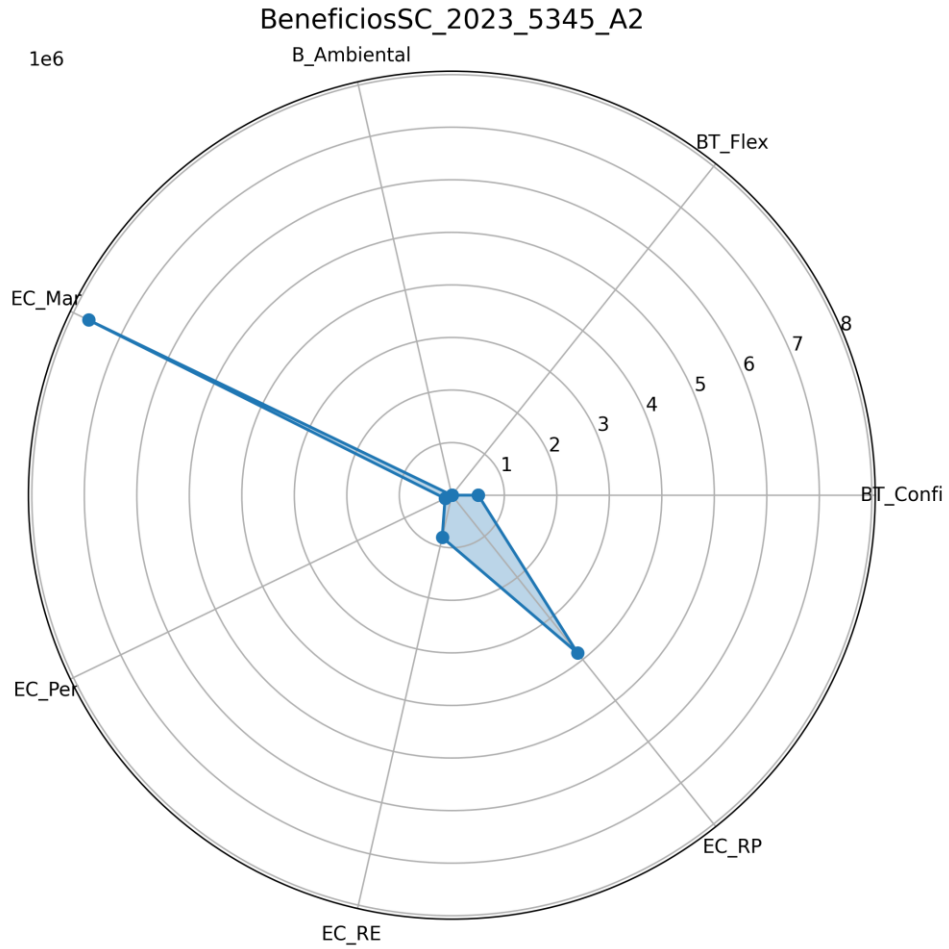


Figura 4-201. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5345_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503443.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	143047.740	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095907.171	1.0	294322908552.698
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14797273606.246	1.0	294465744764.298
EC_Per	14789735510.958	1.0	294315736668.064
EC_RE	14790416209.949	1.0	294329282577.990
EC_RP	14797273606.246	0.5	147232872382.149

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5345_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2027	0	2027	0

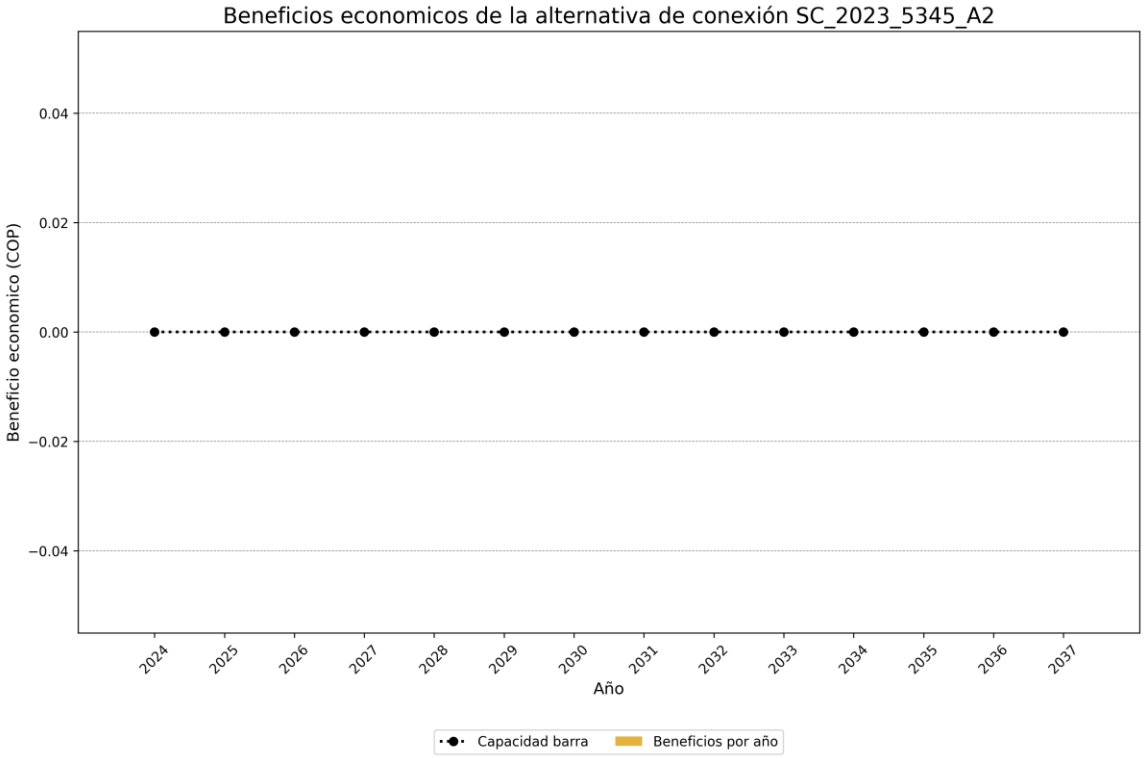


Figura 4-202. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5345_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5345_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5345_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5345_A2 y la capacidad de barra en la subestación Viterbo 115:

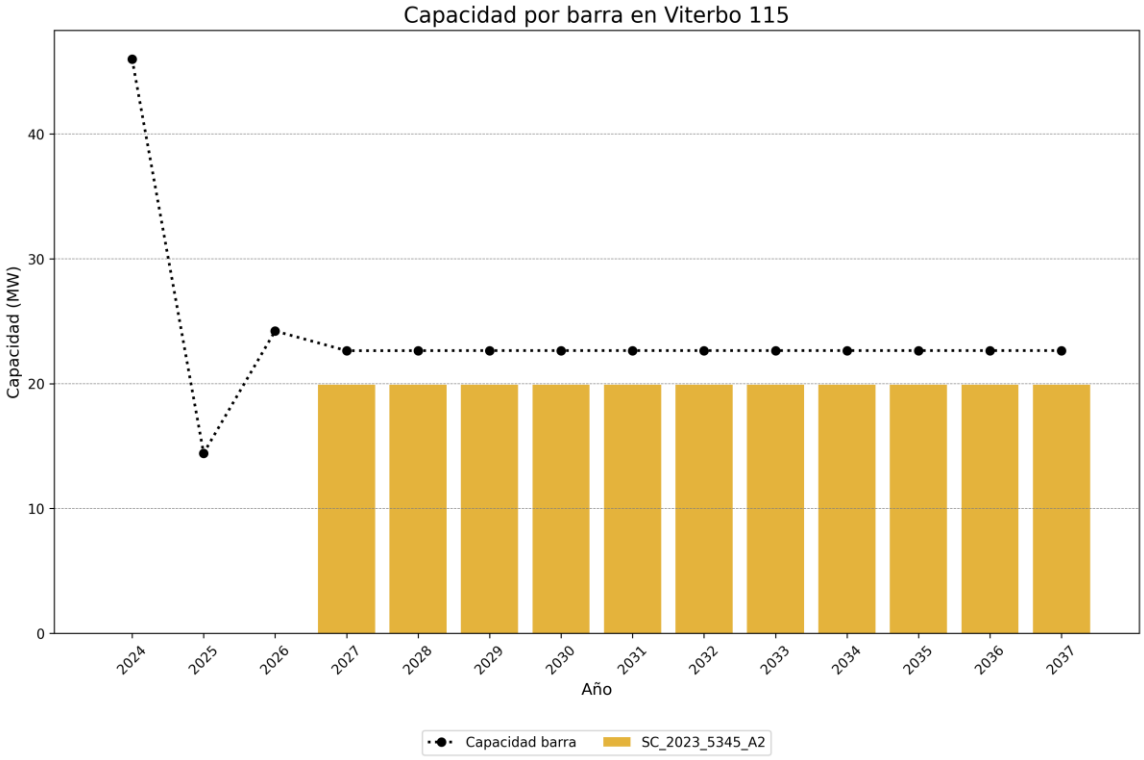


Figura 4-203. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5345_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5345_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5345_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.013	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.009	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.012	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.011	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.011	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.002	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.016	SATISFACE	2027
Enea 115	0.022	SATISFACE	2027
Enea 220	0.014	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.032	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.157	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.030	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.016	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.025	SATISFACE	2027
Irra 115	0.014	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.005	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.021	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.023	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.004	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.003	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.004	NO SATISFACE	0
Nva Cajamarca 115	0.005	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.010	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.016	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.003	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.004	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.013	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.006	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.010	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.009	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.004	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.008	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.003	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.004	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.018	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.780	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5345_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5345_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:

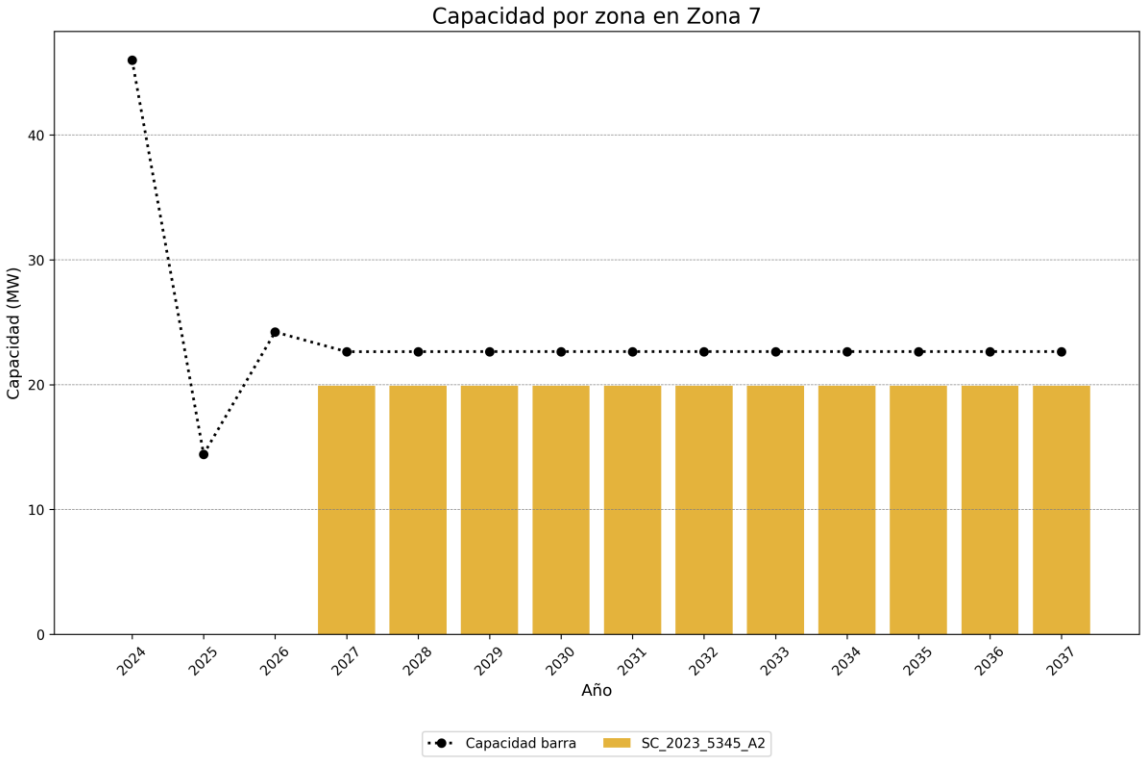


Figura 4-204. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5345_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5345_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5346_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5346_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5346_A1
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Viterbo 33
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-10 09:56:00
Beneficios por año (COP)	1707274507342.877

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

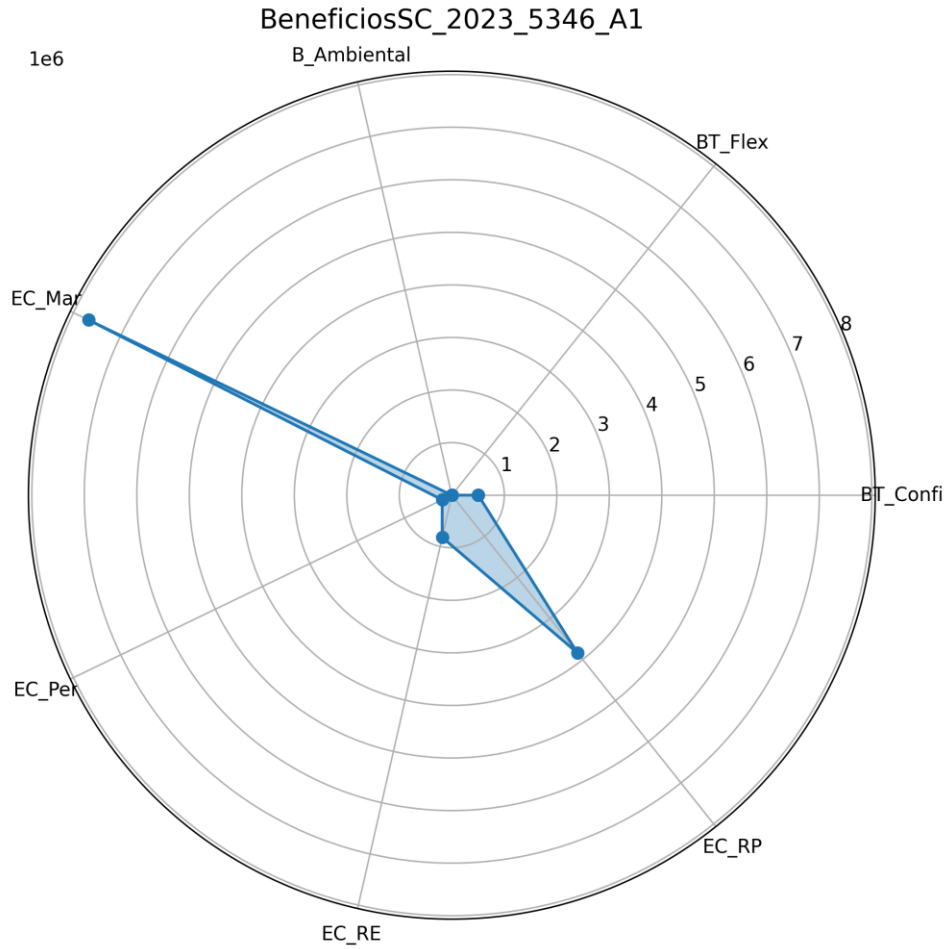


Figura 4-205. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5346_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503444.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	203618.310	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095908.171	1.0	294322908572.598
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14797273606.246	1.0	294465744764.298
EC_Per	14789796081.528	1.0	294316942022.399
EC_RE	14790416209.949	1.0	294329282577.990
EC_RP	14797273606.246	0.5	147232872382.149

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5346_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2027	0	2027	0

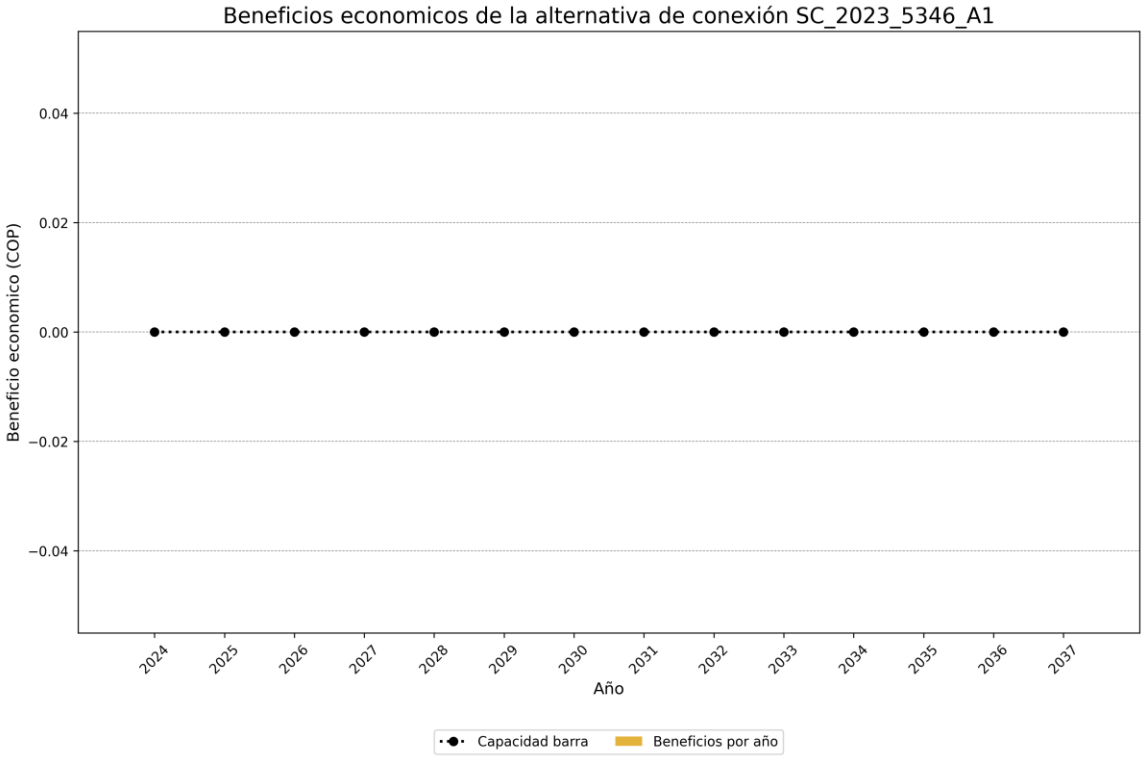


Figura 4-206. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5346_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5346_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5346_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5346_A1 y la capacidad de barra en la subestación Viterbo 33:

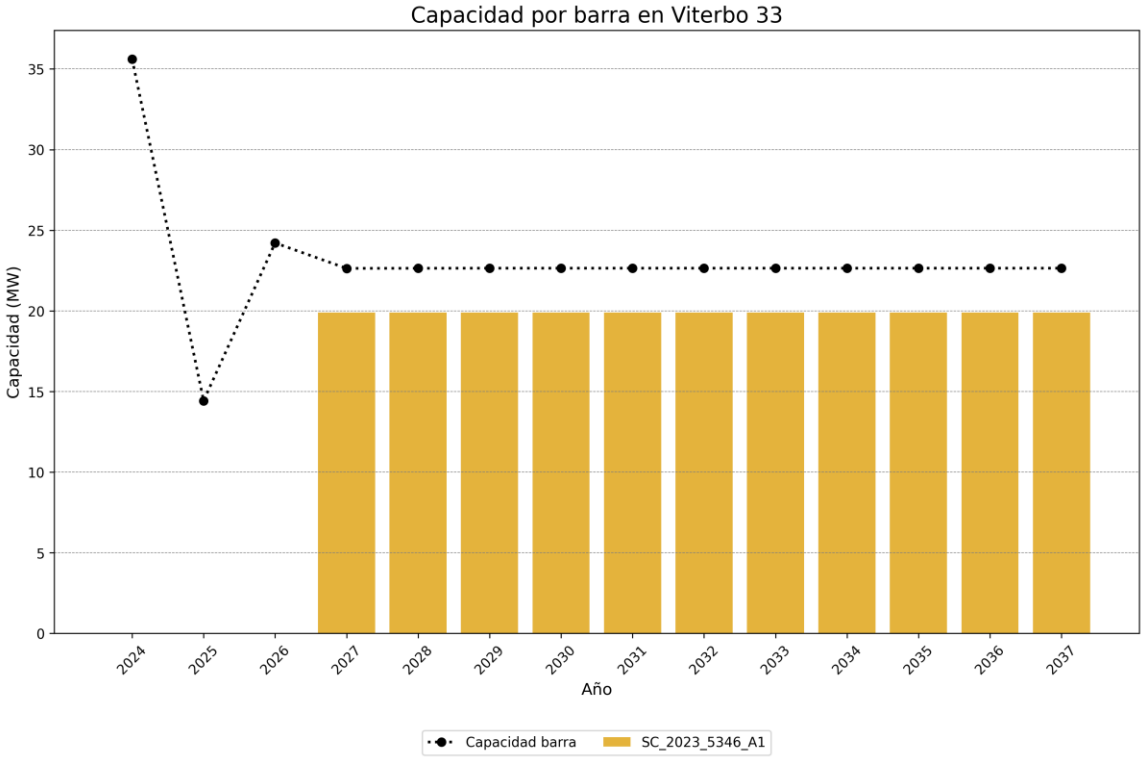


Figura 4-207. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5346_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5346_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5346_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.010	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.007	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.010	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.009	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.009	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.002	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.013	SATISFACE	2027
Enea 115	0.018	SATISFACE	2027
Enea 220	0.011	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.021	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.069	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.023	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.012	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.022	SATISFACE	2027
Irra 115	0.011	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.000	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.004	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.017	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.019	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.002	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.003	NO SATISFACE	0
Nva Cajamarca 115	0.004	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.008	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.014	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.002	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.003	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.010	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.005	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.008	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.007	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.003	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.007	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.003	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.003	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.014	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.140	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5346_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5346_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:

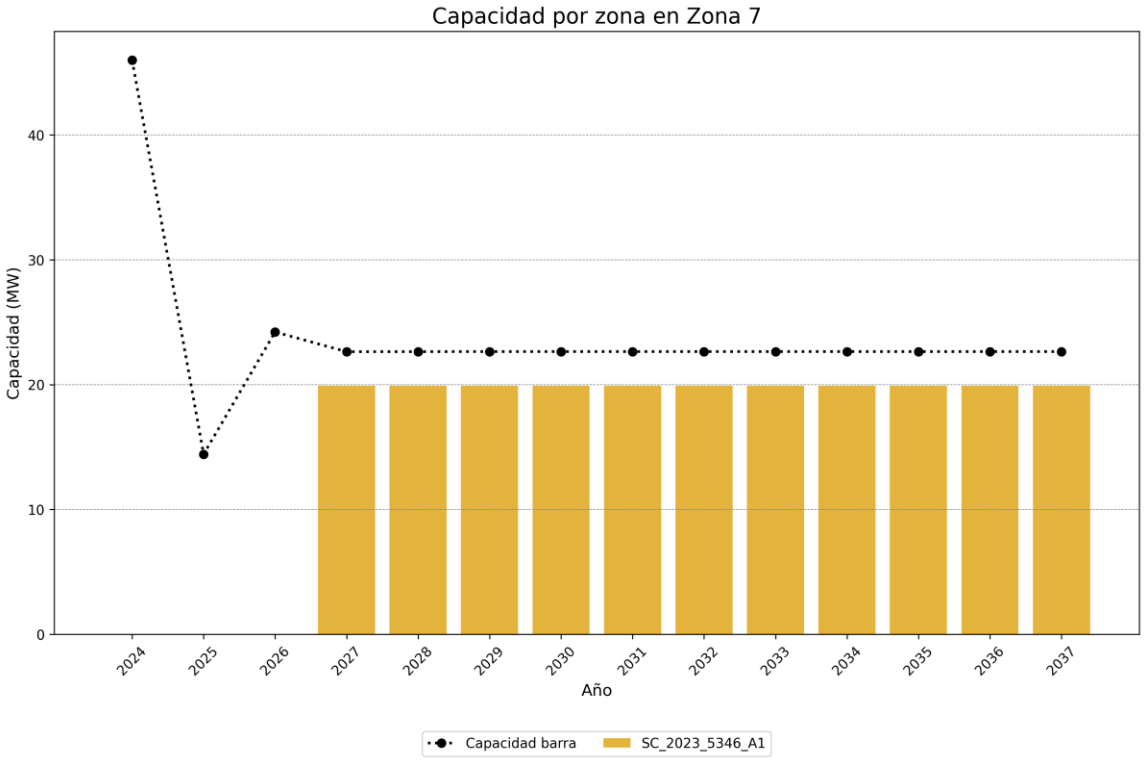


Figura 4-208. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5346_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5346_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5346_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5346_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5346_A2
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Viterbo 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-10 09:56:00
Beneficios por año (COP)	1707273301988.5415

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

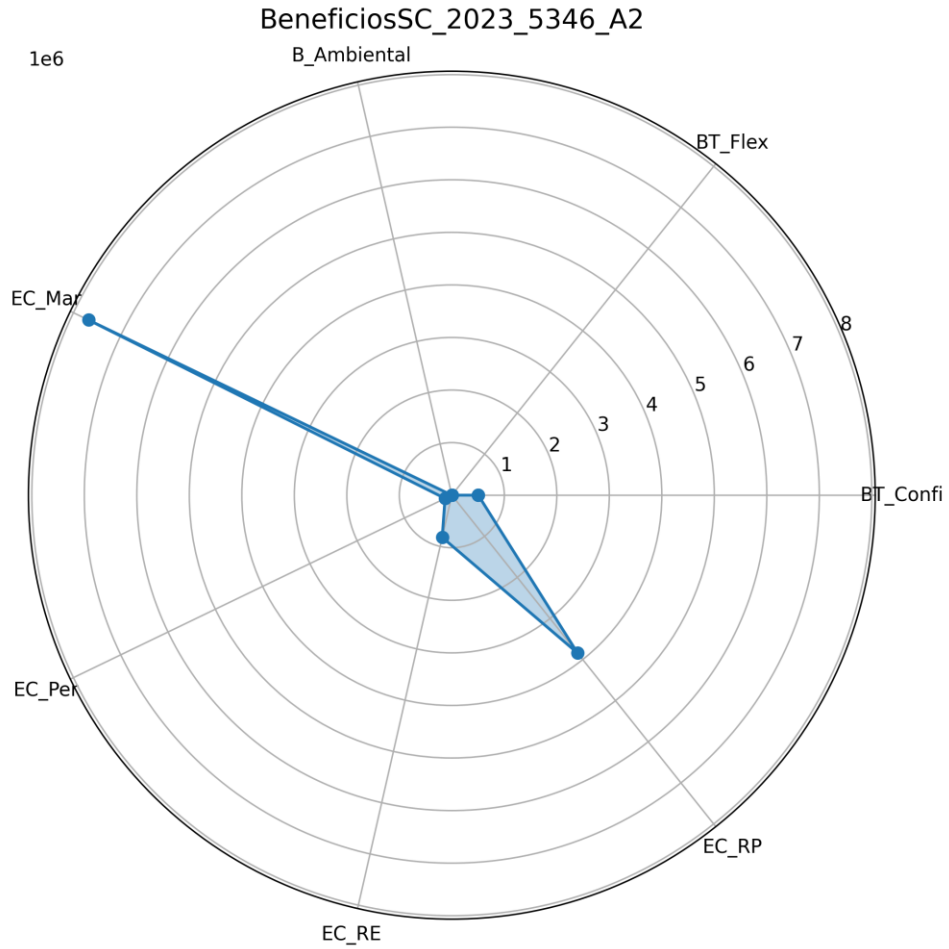


Figura 4-209. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5346_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503444.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	143047.740	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095908.171	1.0	294322908572.598
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14797273606.246	1.0	294465744764.298
EC_Per	14789735510.958	1.0	294315736668.064
EC_RE	14790416209.949	1.0	294329282577.990
EC_RP	14797273606.246	0.5	147232872382.149

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5346_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2027	0	2027	0

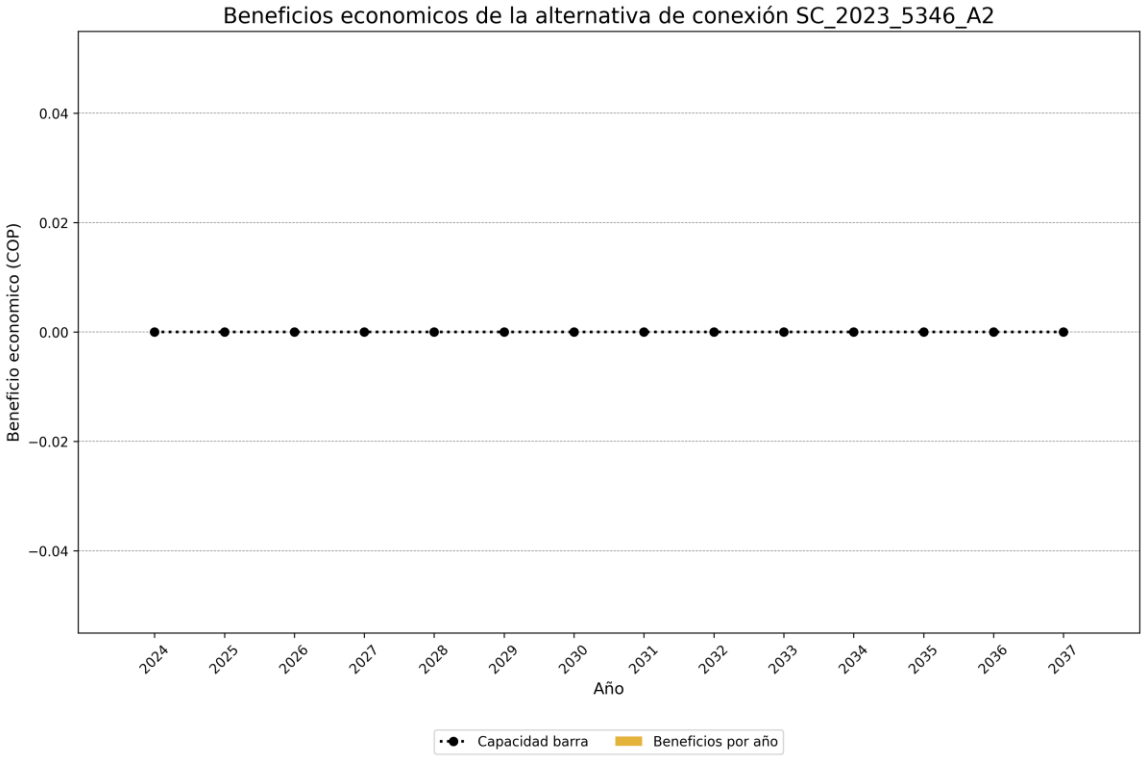


Figura 4-210. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5346_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5346_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5346_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5346_A2 y la capacidad de barra en la subestación Viterbo 115:

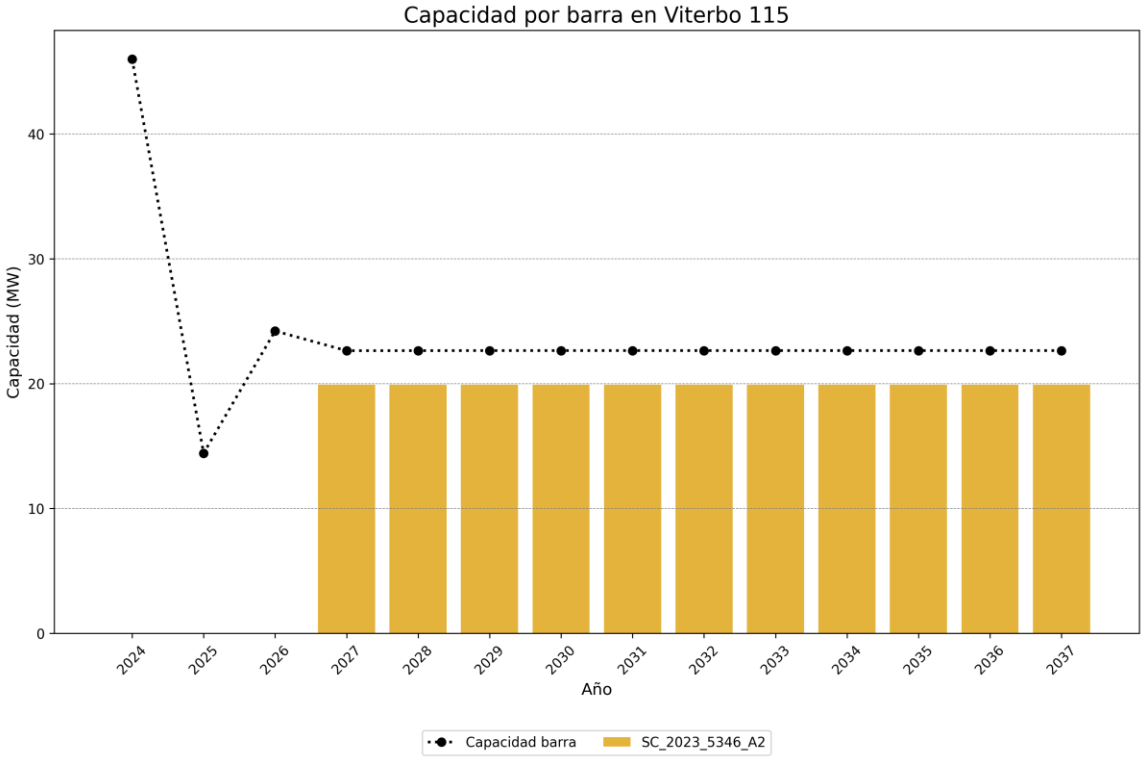


Figura 4-211. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5346_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5346_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5346_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.013	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.009	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.012	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.011	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.011	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.002	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.016	SATISFACE	2027
Enea 115	0.022	SATISFACE	2027
Enea 220	0.014	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.032	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.157	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.030	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.016	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.025	SATISFACE	2027
Irra 115	0.014	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.005	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.021	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.023	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.004	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.003	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.004	NO SATISFACE	0
Nva Cajamarca 115	0.005	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.010	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.016	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.003	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.004	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.013	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.006	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.010	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.009	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.004	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.008	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.003	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.004	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.018	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.780	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5346_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5346_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:

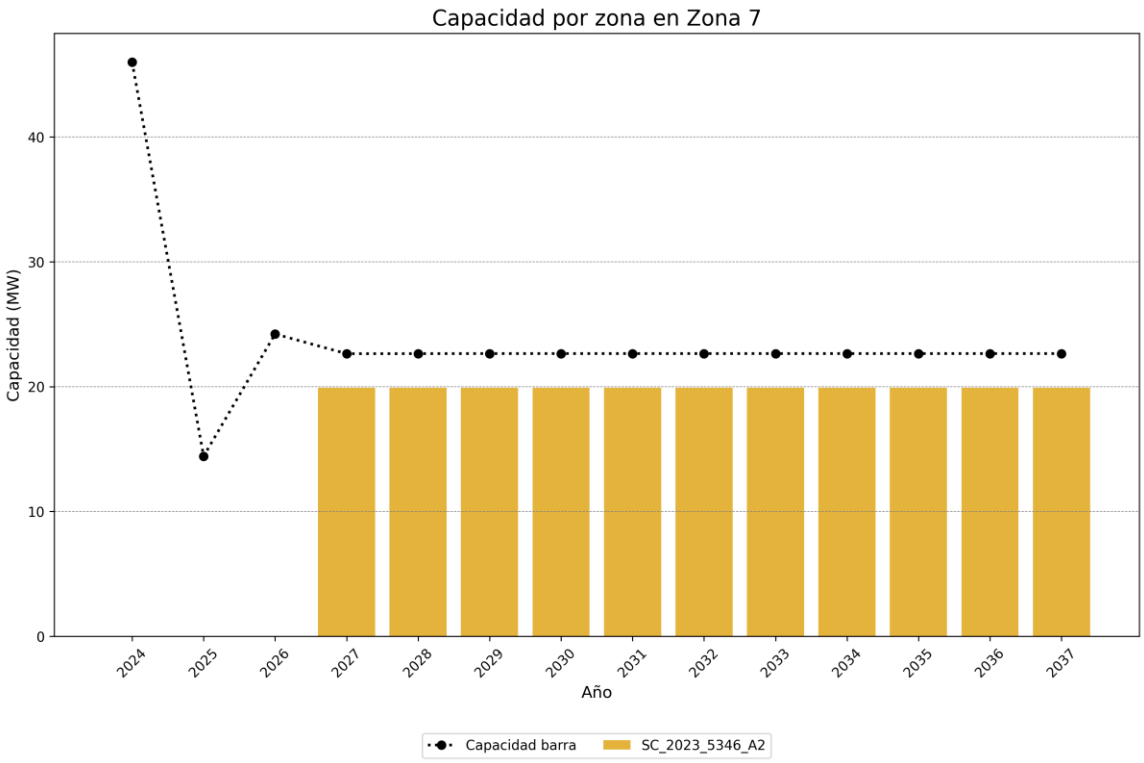


Figura 4-212. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5346_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5346_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5375_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5375_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5375_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Lerida_34.5
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-18 08:21:00
Beneficios por año (COP)	849360445507.3228

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

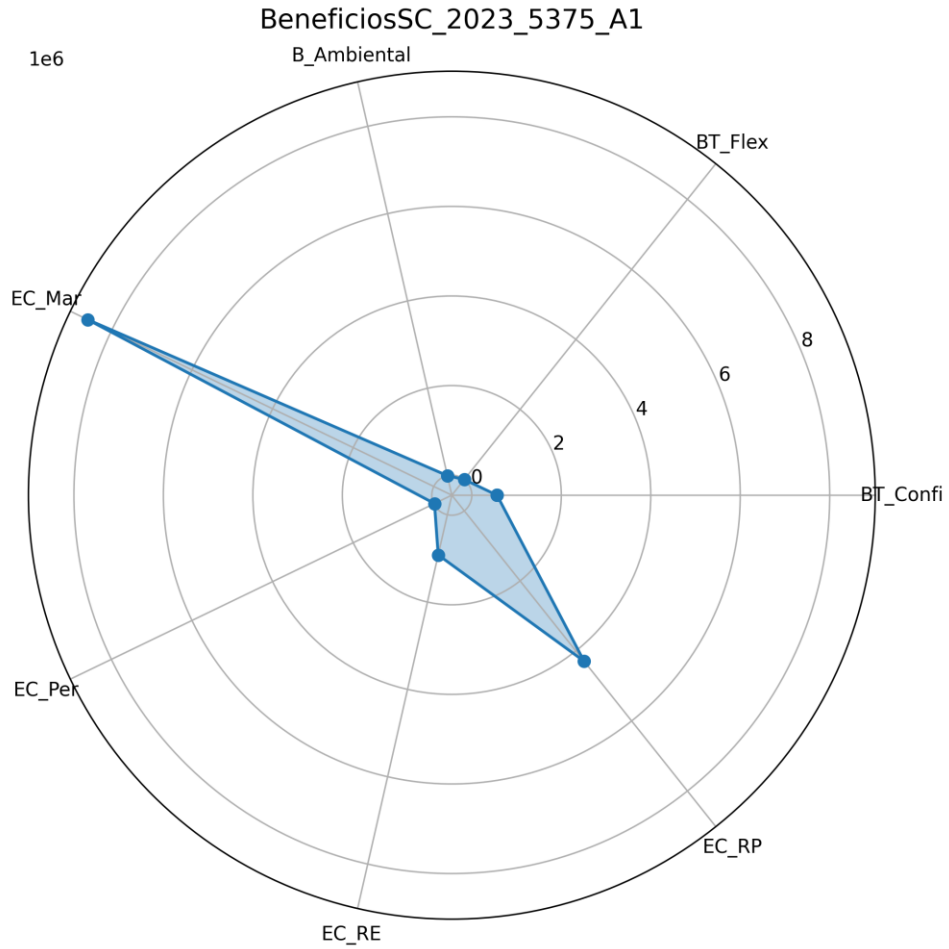


Figura 4-213. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5375_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-16966.910	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789575496.308	1.0	146416797413.449
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5375_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2026	0

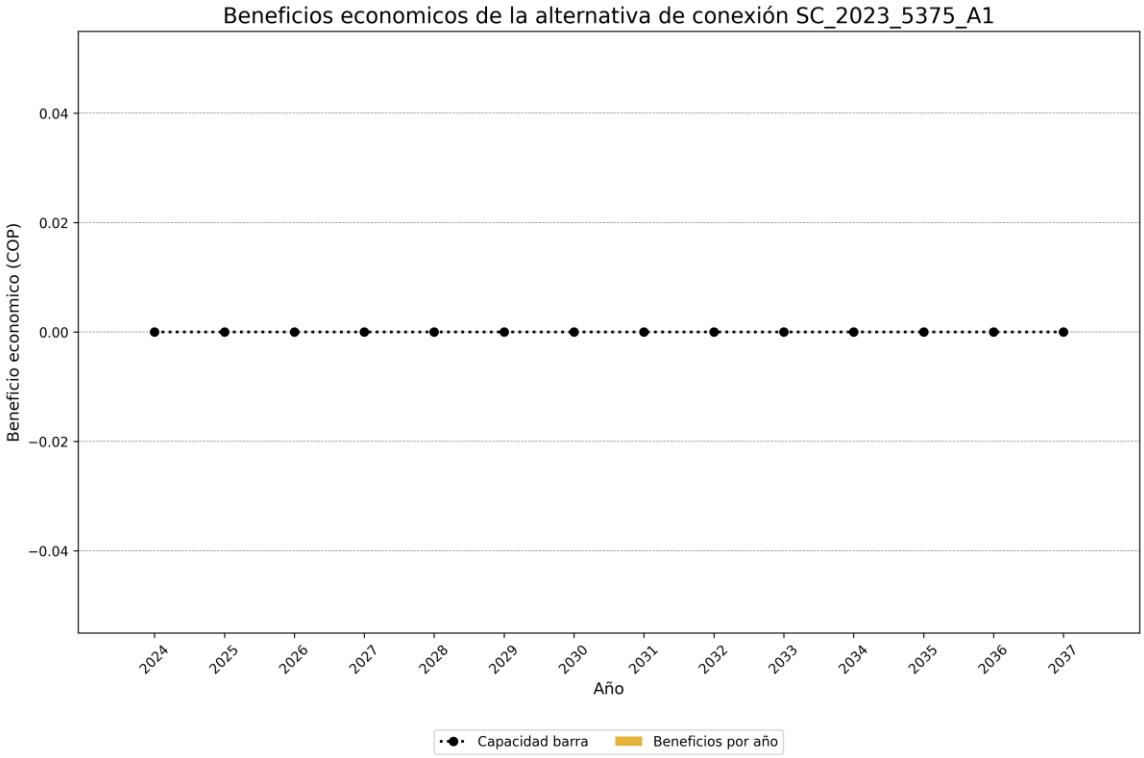


Figura 4-214. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5375_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5375_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5375_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5375_A1 y la capacidad de barra en la subestación Lerida_34.5:

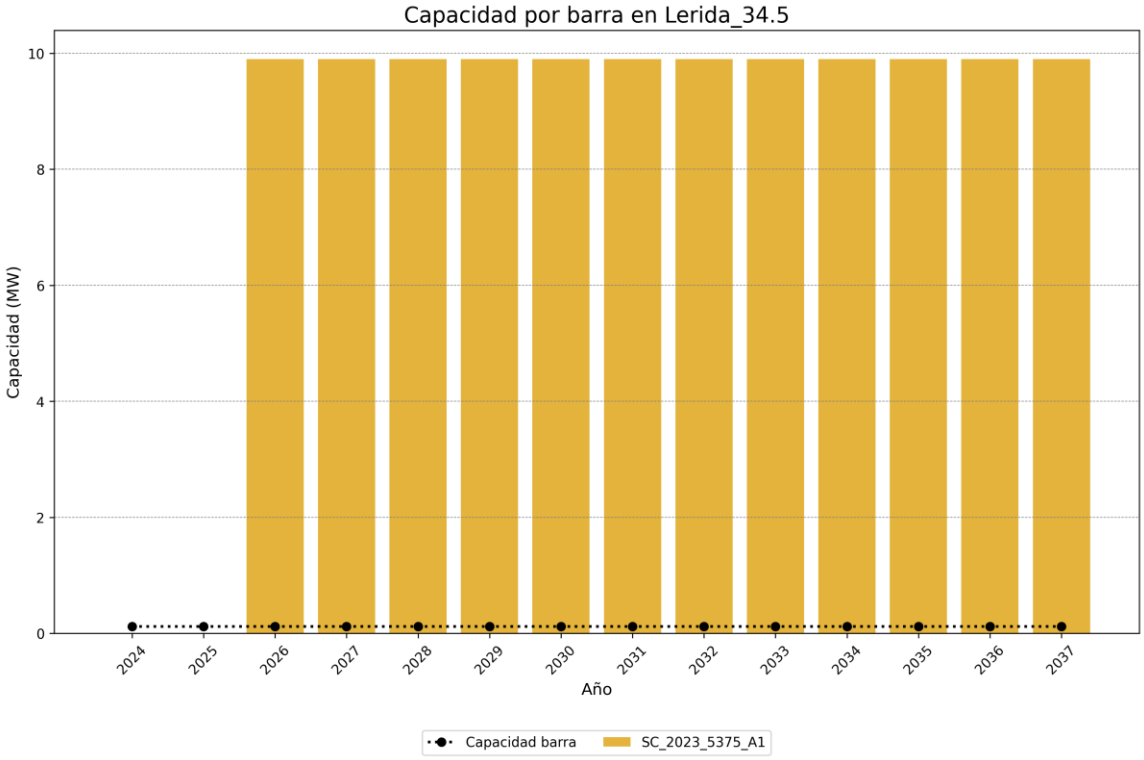


Figura 4-215. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5375_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5375_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5375_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.006	SATISFACE	2026

Altamira 220	0.005	SATISFACE	2026
Amoya 115	0.008	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.031	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.026	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.023	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.039	SATISFACE	2026
Avenida Primera 115	0.034	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.049	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.050	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.018	SATISFACE	2026
Balsillas 1 Sec1 115	0.044	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.037	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.012	SATISFACE	2026
Betania 115	0.011	SATISFACE	2026
Betania 220	0.011	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.024	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.032	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.018	SATISFACE	2026
Calera 115	0.020	SATISFACE	2026
Calle 51 115	0.041	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.042	SATISFACE	2026
Canoas 115	0.016	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.011	SATISFACE	2026
Carrera 5 115	0.032	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.041	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.004	SATISFACE	2026
Cemex 115	0.013	SATISFACE	2026
Chia 115	0.015	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.017	SATISFACE	2026
Chivor 115	0.009	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.030	SATISFACE	2026
Circo 115	0.046	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.023	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.036	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.026	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.044	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.020	SATISFACE	2026
Cucuana 115	0.030	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.022	SATISFACE	2026
Doncello 115	0.001	SATISFACE	2026

Dorada 115	0.077	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.029	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.010	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.024	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.003	SATISFACE	2026
Enea 115	0.063	SATISFACE	2026
Enea 220	0.065	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.059	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.069	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.013	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.000	SATISFACE	2026
Florencia 115	0.001	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.003	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.021	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.033	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.022	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.032	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.064	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.014	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.001	SATISFACE	2026
Guateque 115	0.008	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.006	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.032	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.047	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.037	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.004	SATISFACE	2026
Huila 115	0.011	SATISFACE	2026
Huila 230	0.009	SATISFACE	2026
Incauca 115	0.005	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.038	SATISFACE	2026
Irra 115	0.018	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.006	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.005	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.010	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.002	SATISFACE	2026
Junin 115	0.001	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.084	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.001	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.037	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.032	SATISFACE	2026

Lanceros 115	0.008	SATISFACE	2026
Mambita 115	0.005	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.053	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.060	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.189	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.065	NO SATISFACE	0
Mirolindo 220	0.018	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.021	SATISFACE	2026
Morato 115	0.035	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.027	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.044	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.007	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.043	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.050	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.013	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.055	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.042	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.020	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.006	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.000	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.007	SATISFACE	2026
Paez 220	0.010	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.002	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.017	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.055	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.004	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.022	SATISFACE	2026
Pavco 115	0.027	SATISFACE	2026
Peldar 115	0.014	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.051	SATISFACE	2026
Picaleña 115	0.014	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.002	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.006	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.023	SATISFACE	2026
Prado 115	0.008	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.086	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.068	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.026	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.003	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.002	SATISFACE	2026

Rio Sucio 115	0.008	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.008	SATISFACE	2026
Salado 115	0.011	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.017	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.023	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.048	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.026	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.027	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.008	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.352	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.125	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.047	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.035	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.011	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.003	SATISFACE	2026
San Mateo (Bogota) 220	0.004	SATISFACE	2026
Santa Maria 115	0.005	SATISFACE	2026
Santander 115	0.010	SATISFACE	2026
Sauces 115	0.009	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.000	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.020	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.003	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.037	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.032	SATISFACE	2026
Sur 115	0.008	SATISFACE	2026
Techo 115	0.043	SATISFACE	2026
Tenay 115	0.006	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.019	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.029	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.027	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.008	SATISFACE	2026
Torca 115	0.053	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.036	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.009	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.007	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.000	SATISFACE	2026
Tunal 115	0.046	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.023	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.008	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.003	SATISFACE	2026

Ubate 115	0.006	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.030	SATISFACE	2026
Usme 115	0.017	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.047	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.129	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.034	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.006	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.043	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.019	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.019	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.017	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5375_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5375_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

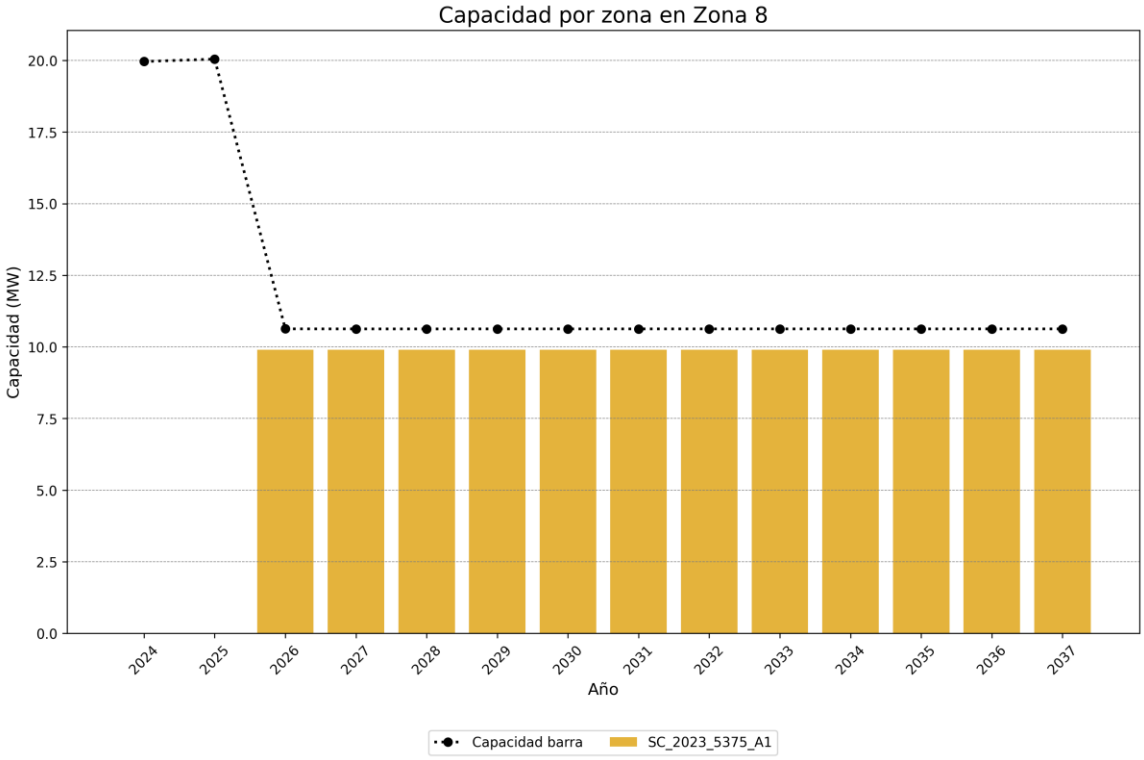


Figura 4-216. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5375_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5375_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5383_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5383_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5383_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 33
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-22 17:26:00
Beneficios por año (COP)	849346677427.354

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

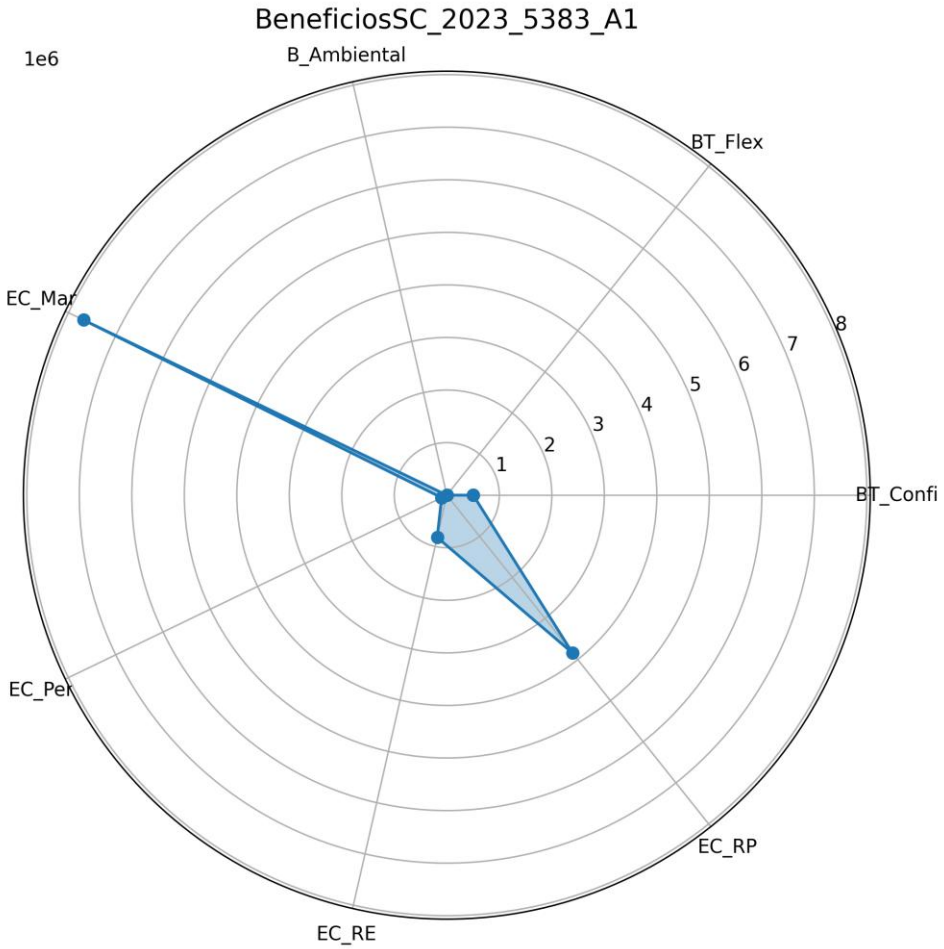


Figura 4-217. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5383_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	108488.641	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	146421949471.090
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14789700951.858	1.0	146418039423.399
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5383_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2027	0

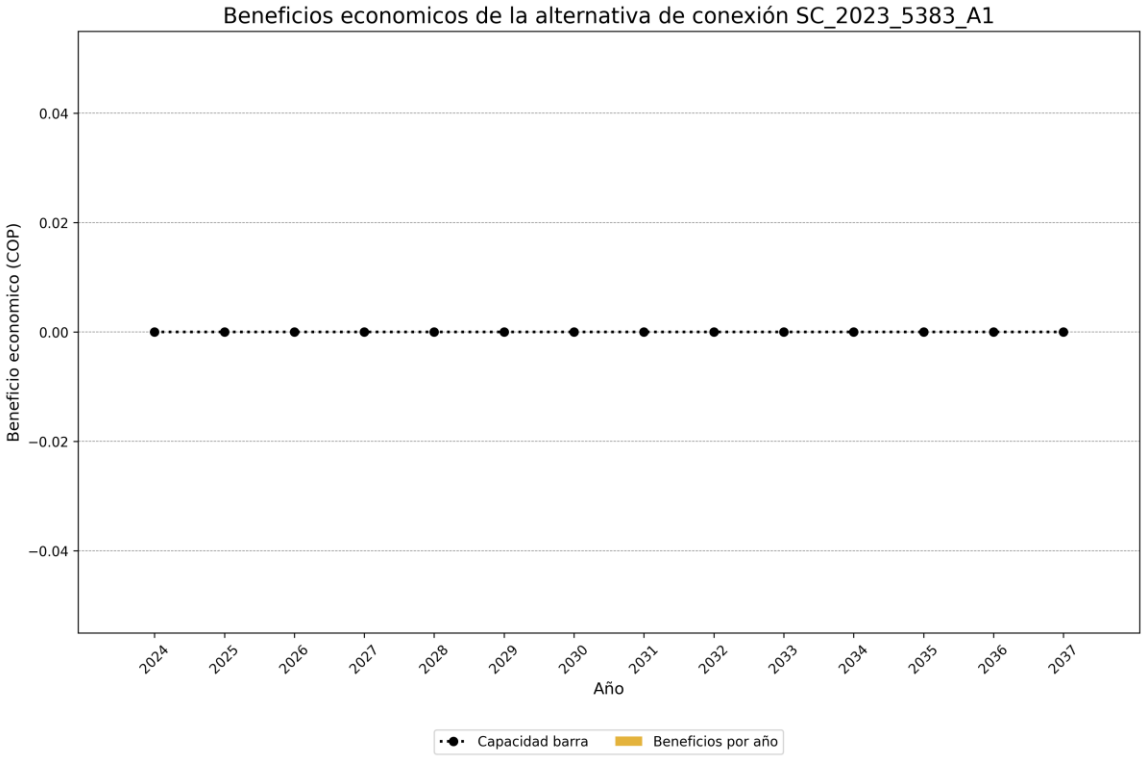


Figura 4-218. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5383_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5383_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5383_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5383_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 33:

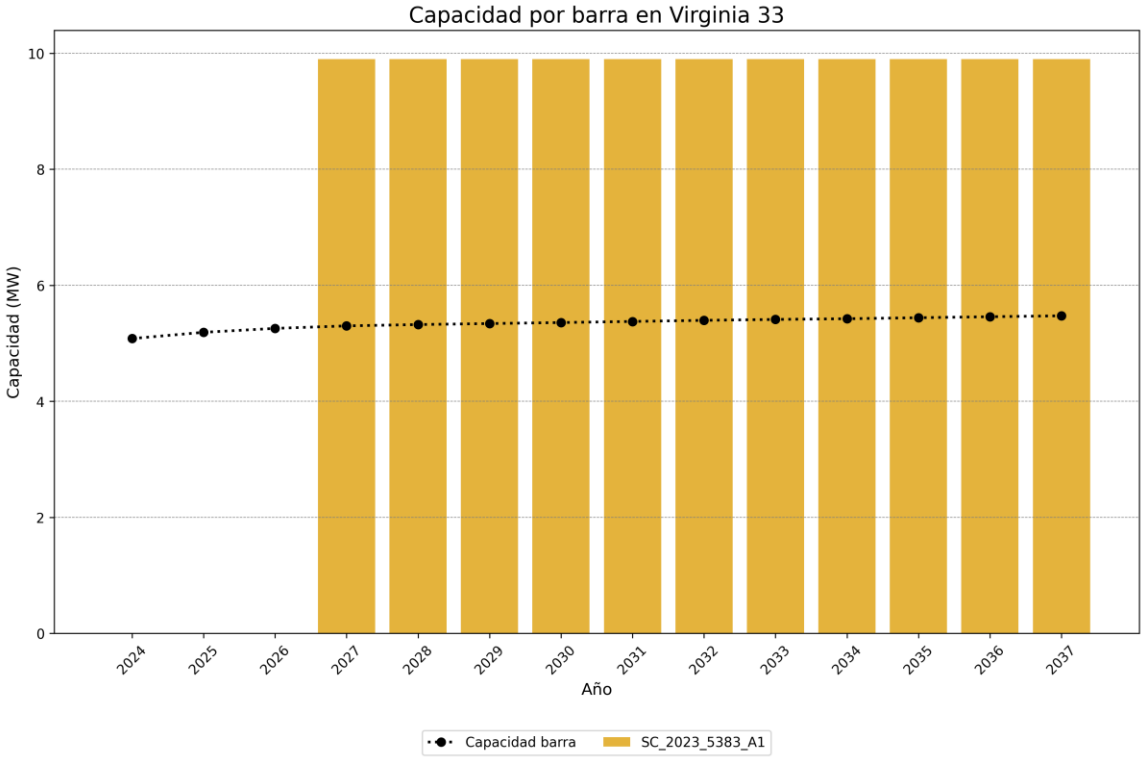


Figura 4-219. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5383_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5383_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5383_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.060	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.052	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.070	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.020	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.067	SATISFACE	2027
Enea 115	0.085	SATISFACE	2027
Enea 220	0.051	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.053	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.123	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.074	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.056	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.125	SATISFACE	2027
Irra 115	0.091	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.017	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.071	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.103	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.050	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.031	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.068	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.057	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.093	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.019	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.015	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.060	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.090	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.063	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.046	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.030	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.028	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.122	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.021	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.033	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.037	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.040	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.024	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.355	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5383_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5383_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:

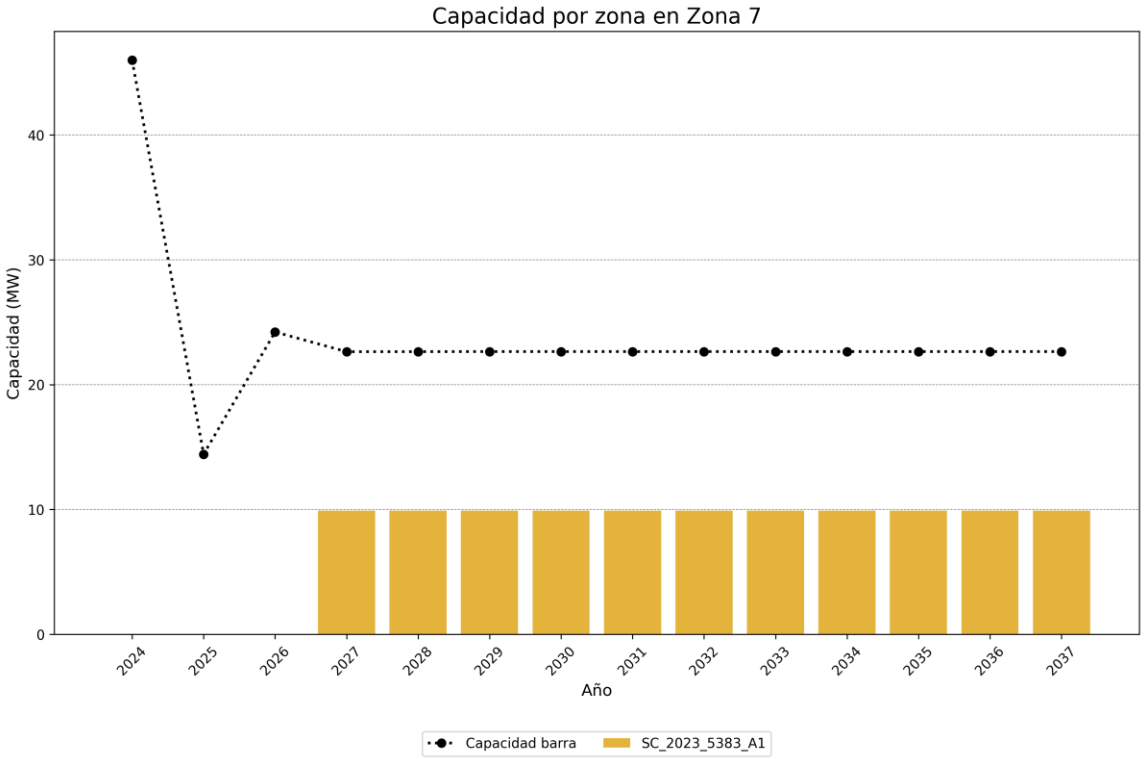


Figura 4-220. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5383_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5383_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5383_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5383_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5383_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Belalcazar 33
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-22 17:26:00
Beneficios por año (COP)	849346316413.3894

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

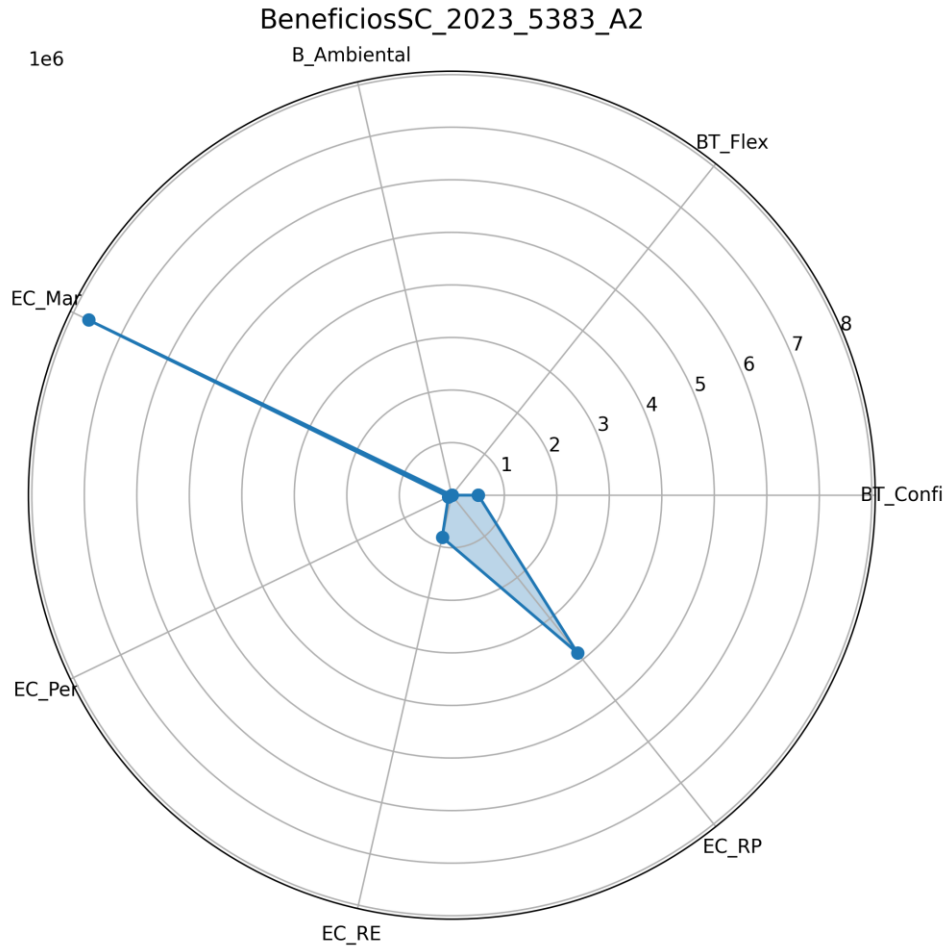


Figura 4-221. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5383_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	72022.584	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	146421949471.090
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14789664485.801	1.0	146417678409.434
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5383_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2027	0

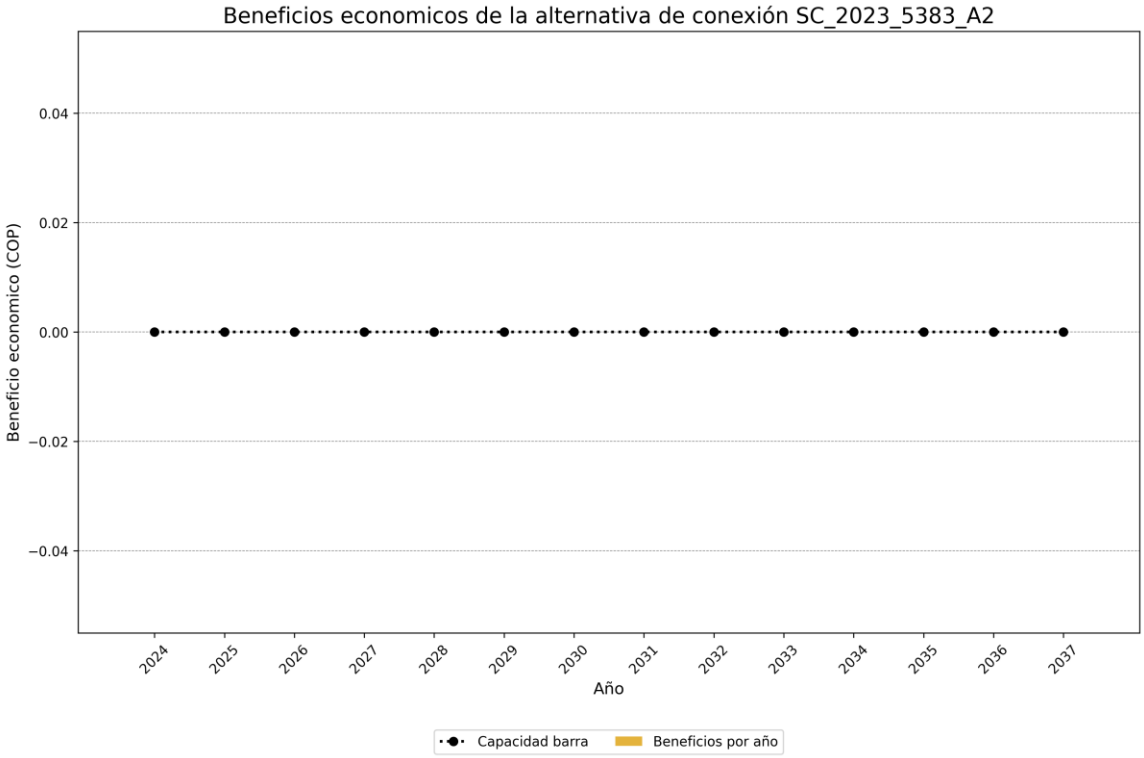


Figura 4-222. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5383_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5383_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5383_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5383_A2 y la capacidad de barra en la subestación Belalcazar 33:

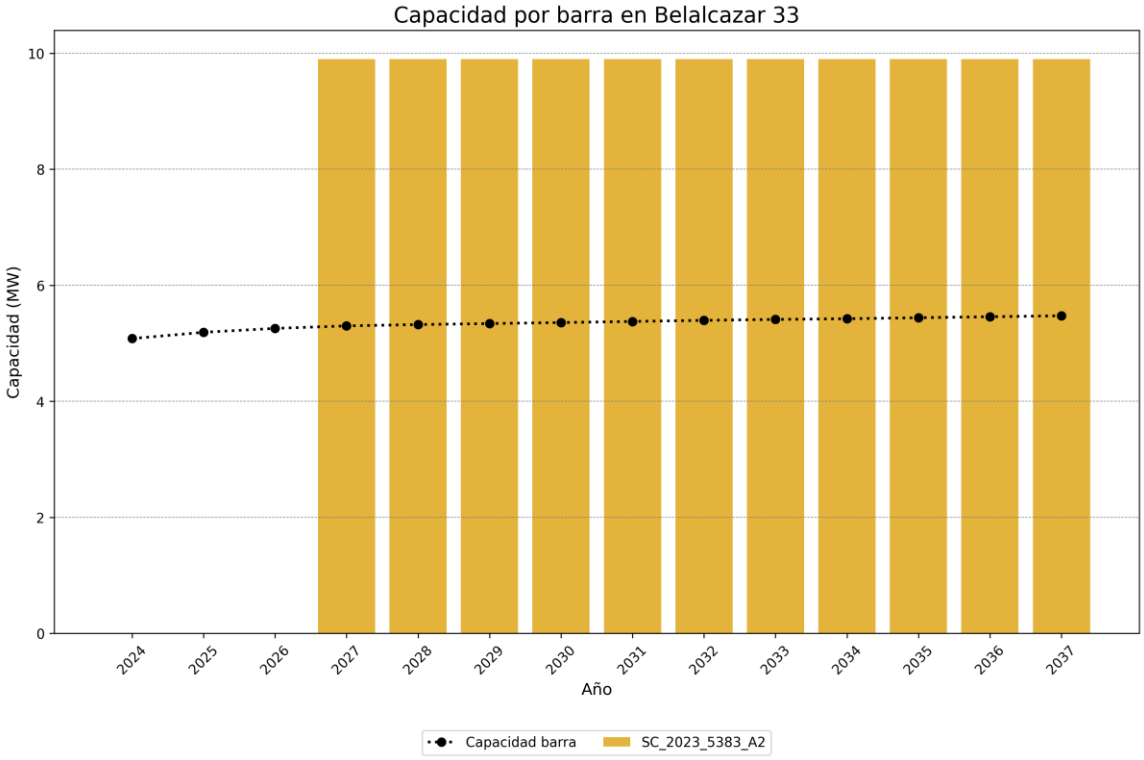


Figura 4-223. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5383_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5383_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5383_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.072	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.064	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.084	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.025	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.081	SATISFACE	2027
Enea 115	0.112	SATISFACE	2027
Enea 220	0.065	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.065	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.149	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.090	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.068	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.164	SATISFACE	2027
Irra 115	0.110	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.021	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.086	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.135	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.066	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.040	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.082	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.070	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.123	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.024	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.019	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.073	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.109	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.076	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.056	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.038	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.035	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.147	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.025	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.043	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.046	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.050	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.029	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.402	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5383_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5383_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:

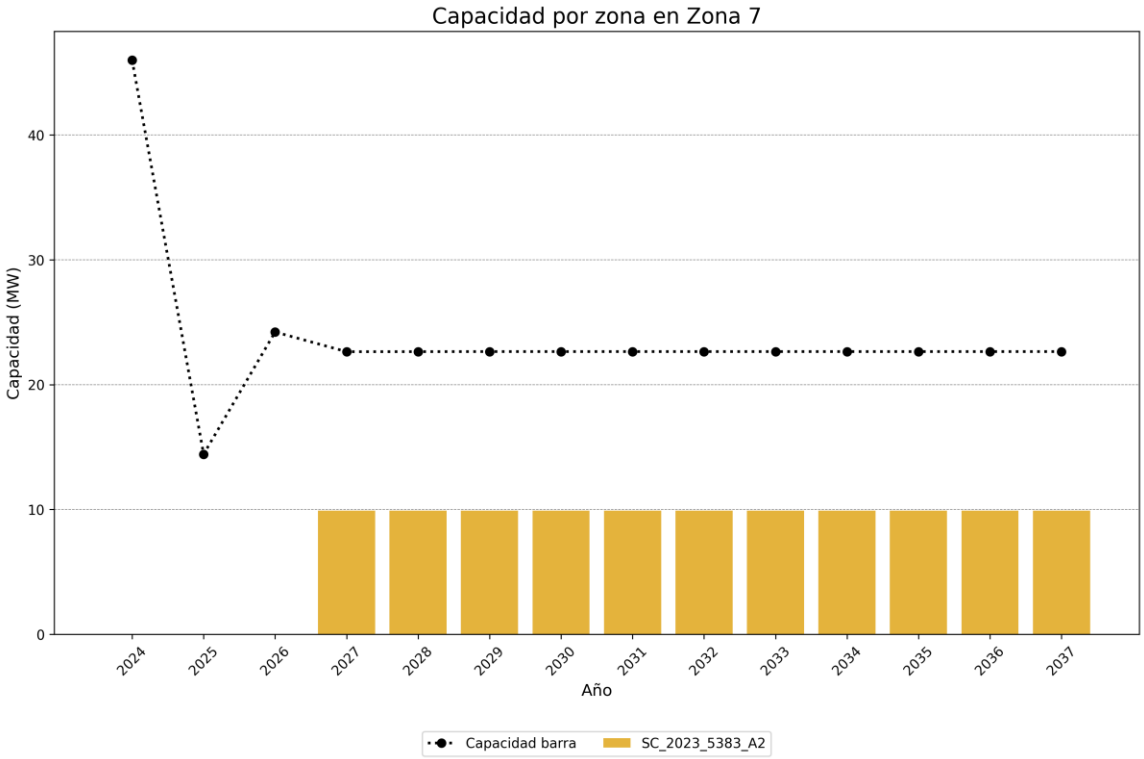


Figura 4-224. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5383_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5383_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5399_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5399_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5399_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_13.2
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-18 08:28:00
Beneficios por año (COP)	849360673479.7745

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

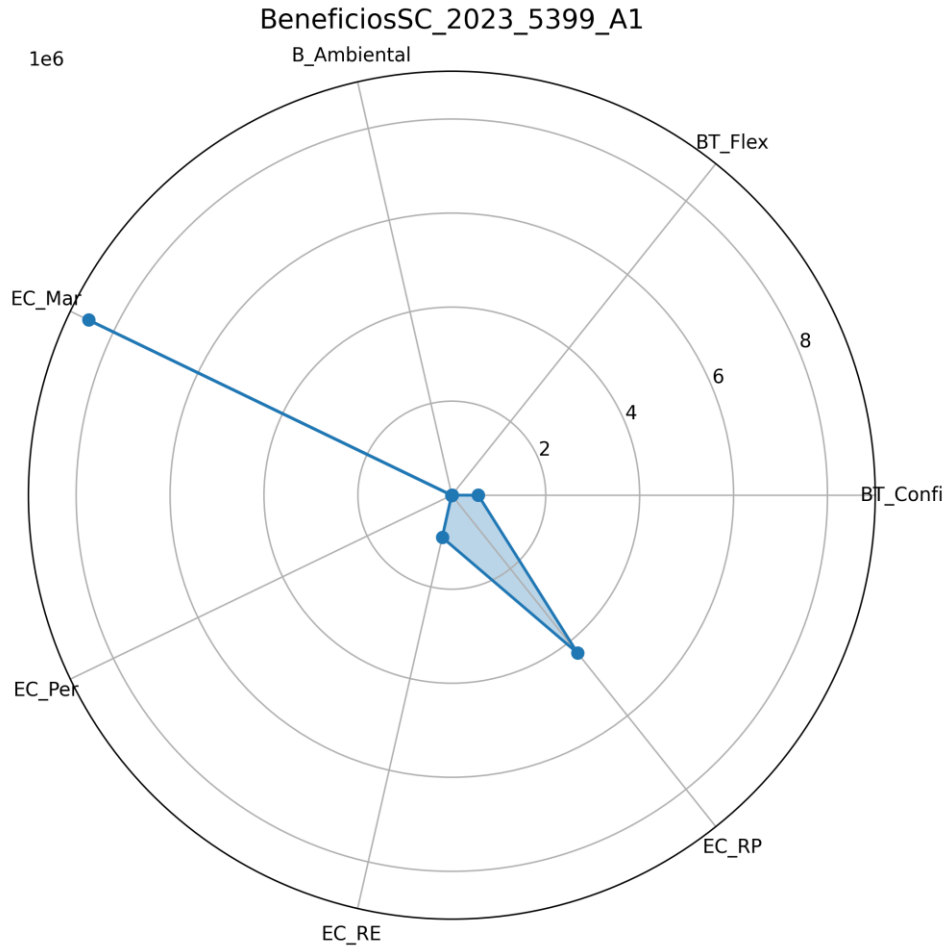


Figura 4-225. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5399_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562850.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	6059.611	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155313.439	1.0	146422537603.048
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789598522.828	1.0	146417025376.001
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5399_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

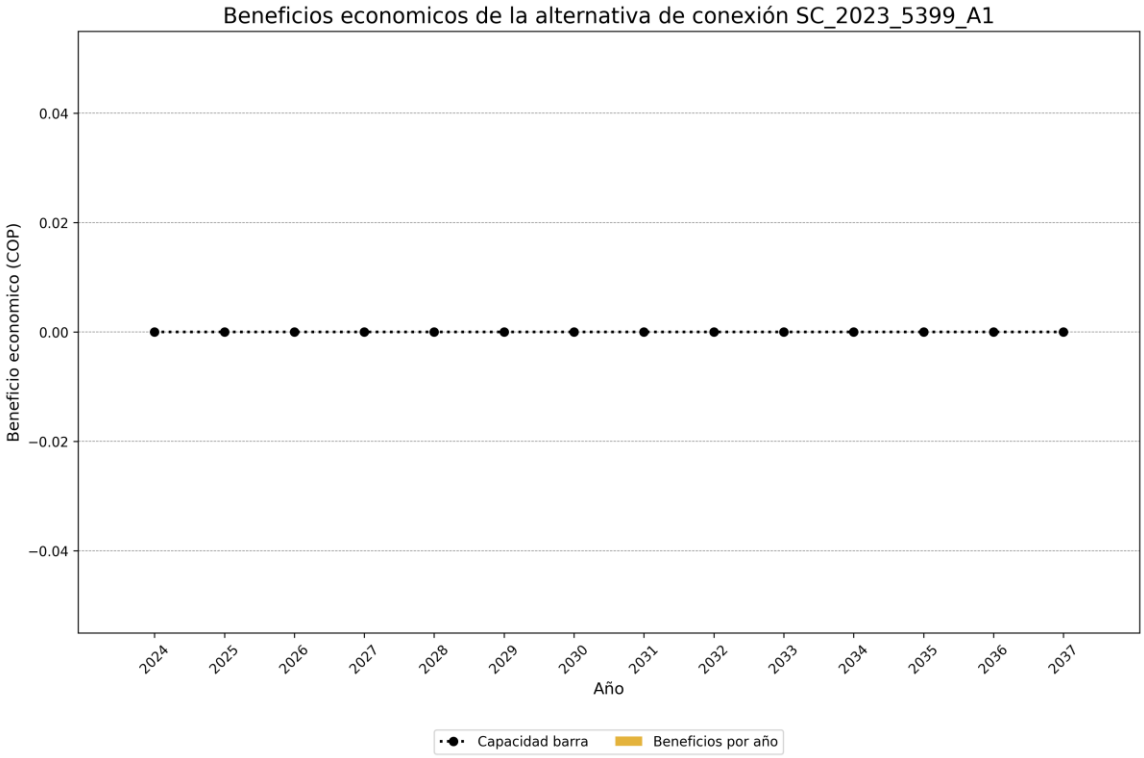


Figura 4-226. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5399_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5399_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5399_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5399_A1 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_13.2:

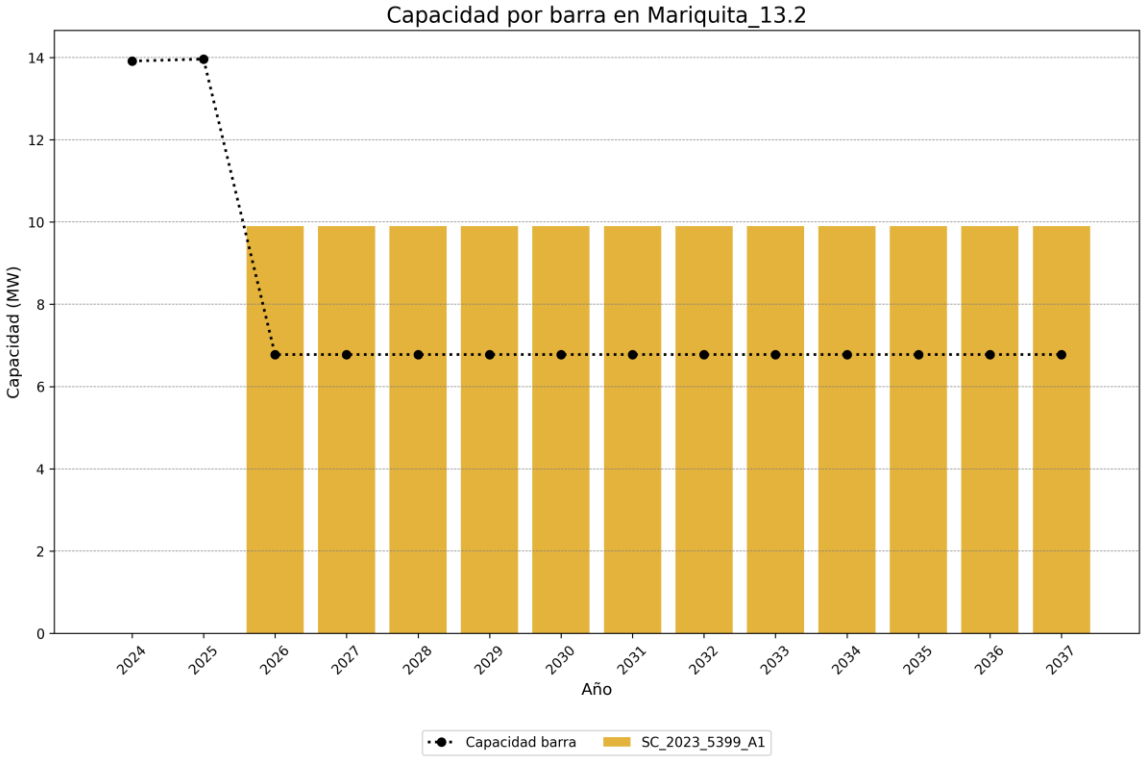


Figura 4-227. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5399_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5399_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5399_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.004	SATISFACE	2026

Altamira 220	0.003	SATISFACE	2026
Amoya 115	0.005	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.018	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.017	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.014	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.023	SATISFACE	2026
Avenida Primera 115	0.020	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.030	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.031	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.011	SATISFACE	2026
Balsillas 1 Sec1 115	0.027	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.021	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.007	SATISFACE	2026
Betania 115	0.007	SATISFACE	2026
Betania 220	0.007	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.014	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.019	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.011	SATISFACE	2026
Calera 115	0.012	SATISFACE	2026
Calle 51 115	0.024	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.024	SATISFACE	2026
Canoas 115	0.009	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.006	SATISFACE	2026
Carrera 5 115	0.019	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.024	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.002	SATISFACE	2026
Cemex 115	0.008	SATISFACE	2026
Chia 115	0.009	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.010	SATISFACE	2026
Chivor 115	0.006	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.018	SATISFACE	2026
Circo 115	0.028	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.013	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.021	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.015	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.026	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.013	SATISFACE	2026
Cucuana 115	0.018	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.013	SATISFACE	2026
Doncello 115	0.001	SATISFACE	2026

Dorada 115	0.069	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.018	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.006	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.014	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.002	SATISFACE	2026
Enea 115	0.044	SATISFACE	2026
Enea 220	0.038	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.037	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.046	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.007	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.000	SATISFACE	2026
Florencia 115	0.001	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.002	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.012	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.019	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.013	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.019	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.037	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.008	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.000	SATISFACE	2026
Guateque 115	0.005	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.003	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.019	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.030	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.023	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.002	SATISFACE	2026
Huila 115	0.007	SATISFACE	2026
Huila 230	0.005	SATISFACE	2026
Incauca 115	0.003	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.027	SATISFACE	2026
Irra 115	0.012	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.004	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.003	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.006	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.001	SATISFACE	2026
Junin 115	0.000	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.052	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.001	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.023	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.019	SATISFACE	2026

Lanceros 115	0.004	SATISFACE	2026
Mambita 115	0.003	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.037	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.055	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.189	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.037	NO SATISFACE	0
Mirolindo 220	0.010	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.013	SATISFACE	2026
Morato 115	0.020	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.016	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.026	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.004	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.026	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.031	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.008	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.033	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.025	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.012	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.003	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.000	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.004	SATISFACE	2026
Paez 220	0.006	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.001	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.010	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.032	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.003	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.014	SATISFACE	2026
Pavco 115	0.016	SATISFACE	2026
Peldar 115	0.008	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.037	SATISFACE	2026
Picaleña 115	0.008	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.001	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.003	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.014	SATISFACE	2026
Prado 115	0.005	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.075	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.046	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.016	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.002	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.001	SATISFACE	2026

Rio Sucio 115	0.005	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.005	SATISFACE	2026
Salado 115	0.007	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.011	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.014	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.028	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.015	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.016	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.005	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.186	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.068	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.031	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.021	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.007	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.002	SATISFACE	2026
San Mateo (Bogota) 220	0.003	SATISFACE	2026
Santa Maria 115	0.003	SATISFACE	2026
Santander 115	0.006	SATISFACE	2026
Sauces 115	0.005	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.000	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.012	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.002	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.022	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.019	SATISFACE	2026
Sur 115	0.005	SATISFACE	2026
Techo 115	0.025	SATISFACE	2026
Tenay 115	0.003	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.011	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.017	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.017	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.005	SATISFACE	2026
Torca 115	0.032	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.021	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.005	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.004	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.000	SATISFACE	2026
Tunal 115	0.028	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.014	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.005	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.002	SATISFACE	2026

Ubate 115	0.004	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.018	SATISFACE	2026
Usme 115	0.010	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.027	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.123	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.020	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.004	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.027	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.012	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.012	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.010	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5399_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5399_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

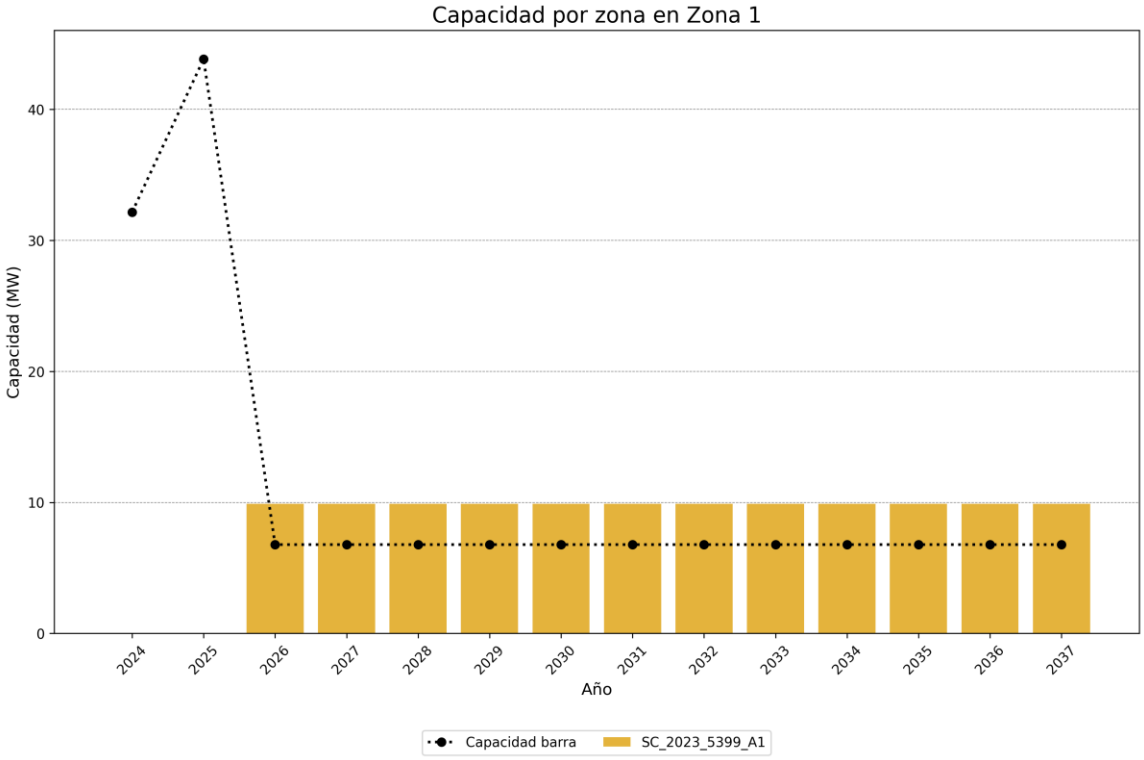


Figura 4-228. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5399_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5399_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5399_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5399_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5399_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_34.5 A
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-18 08:28:00
Beneficios por año (COP)	849360673489.6746

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

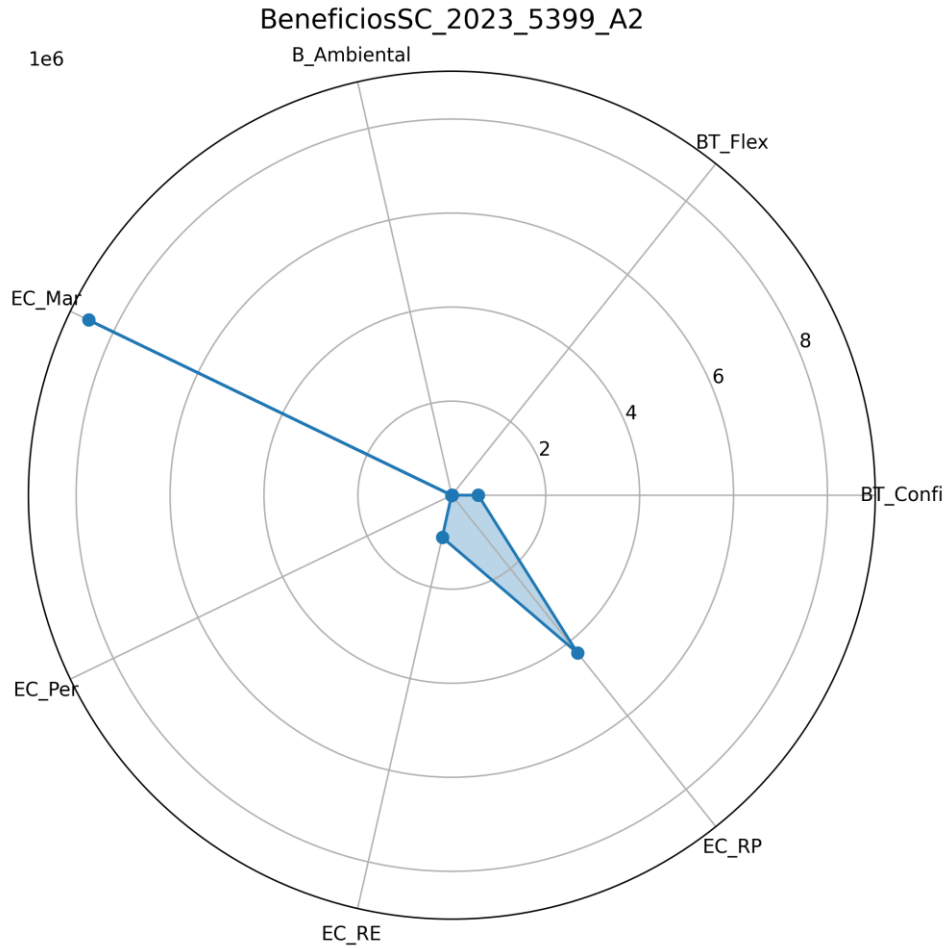


Figura 4-229. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5399_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562851.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	6059.611	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155314.439	1.0	146422537612.948
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789598522.828	1.0	146417025376.001
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5399_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

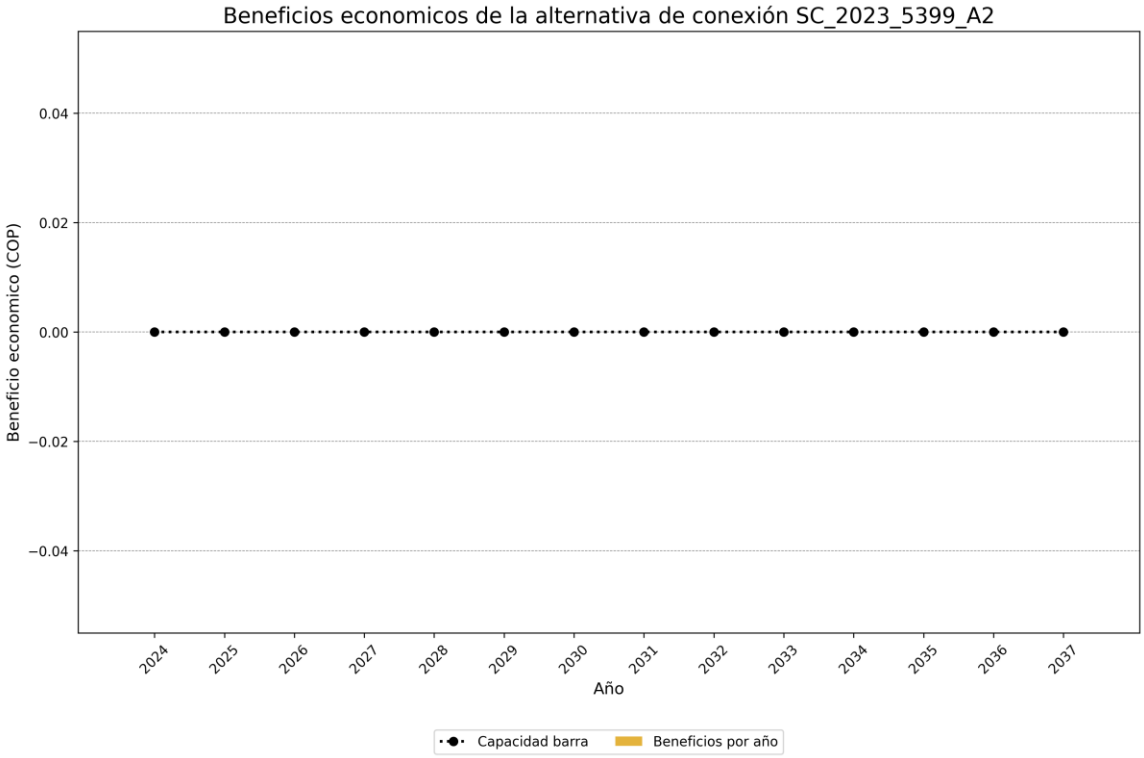


Figura 4-230. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5399_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5399_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5399_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5399_A2 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_34.5 A:

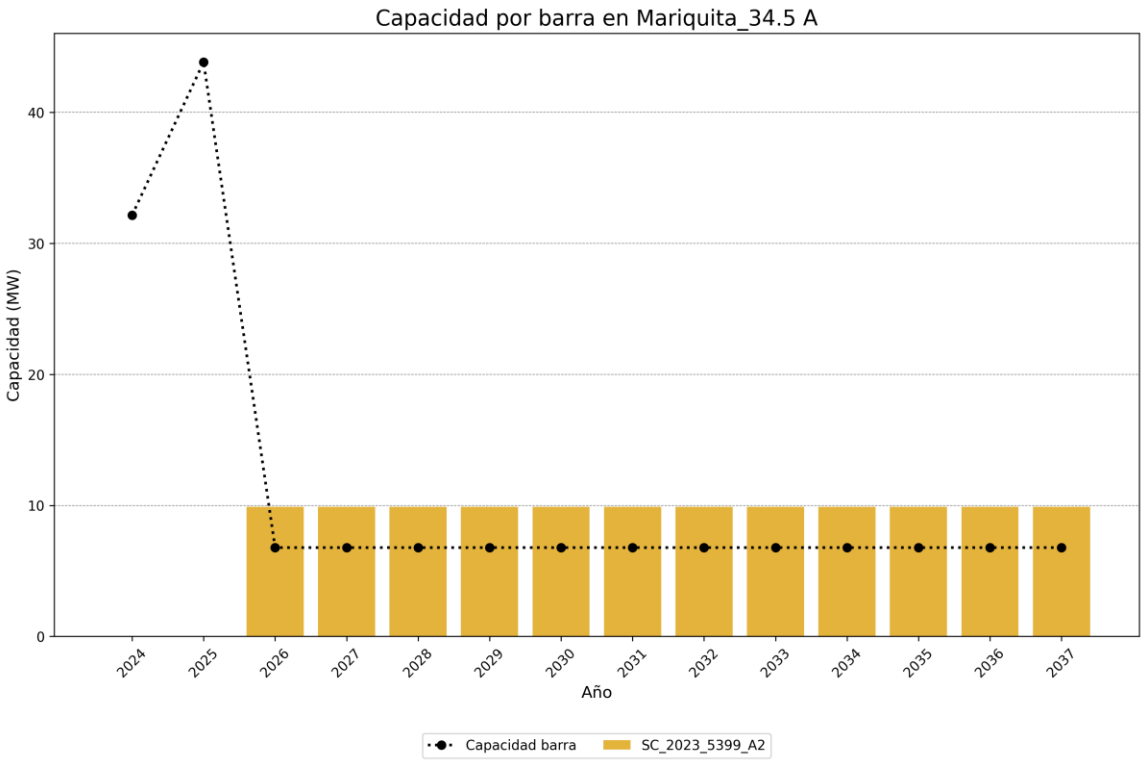


Figura 4-231. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5399_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5399_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5399_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.010	SATISFACE	2026

Altamira 220	0.008	SATISFACE	2026
Amoya 115	0.014	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.047	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.043	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.037	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.061	SATISFACE	2026
Avenida Primera 115	0.052	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.078	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.081	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.029	SATISFACE	2026
Balsillas 1 Sec1 115	0.070	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.056	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.019	SATISFACE	2026
Betania 115	0.017	SATISFACE	2026
Betania 220	0.018	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.037	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.049	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.029	SATISFACE	2026
Calera 115	0.030	SATISFACE	2026
Calle 51 115	0.064	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.064	SATISFACE	2026
Canoas 115	0.025	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.016	SATISFACE	2026
Carrera 5 115	0.049	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.064	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.006	SATISFACE	2026
Cemex 115	0.020	SATISFACE	2026
Chia 115	0.024	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.026	SATISFACE	2026
Chivor 115	0.015	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.047	SATISFACE	2026
Circo 115	0.072	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.035	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.056	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.039	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.069	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.033	SATISFACE	2026
Cucuana 115	0.046	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.035	SATISFACE	2026
Doncello 115	0.001	SATISFACE	2026

Dorada 115	0.181	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.047	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.015	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.037	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.004	SATISFACE	2026
Enea 115	0.116	SATISFACE	2026
Enea 220	0.100	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.096	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.121	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.019	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.000	SATISFACE	2026
Florencia 115	0.002	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.005	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.033	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.050	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.034	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.049	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.098	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.021	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.001	SATISFACE	2026
Guateque 115	0.013	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.009	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.051	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.078	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.059	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.007	SATISFACE	2026
Huila 115	0.018	SATISFACE	2026
Huila 230	0.013	SATISFACE	2026
Incauca 115	0.007	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.070	SATISFACE	2026
Irra 115	0.031	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.010	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.008	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.016	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.002	SATISFACE	2026
Junin 115	0.001	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.136	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.002	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.060	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.049	SATISFACE	2026

Lanceros 115	0.012	SATISFACE	2026
Mambita 115	0.008	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.097	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.144	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.494	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.098	NO SATISFACE	0
Mirolindo 220	0.027	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.033	SATISFACE	2026
Morato 115	0.053	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.041	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.067	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.011	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.068	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.081	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.021	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.086	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.066	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.031	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.009	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.001	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.011	SATISFACE	2026
Paez 220	0.015	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.003	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.027	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.084	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.007	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.035	SATISFACE	2026
Pavco 115	0.042	SATISFACE	2026
Peldar 115	0.022	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.098	SATISFACE	2026
Picaleña 115	0.021	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.002	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.009	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.036	SATISFACE	2026
Prado 115	0.012	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.195	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.120	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.042	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.004	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.004	SATISFACE	2026

Rio Sucio 115	0.014	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.013	SATISFACE	2026
Salado 115	0.018	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.029	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.037	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.073	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.040	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.041	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.013	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.486	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.178	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.080	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.054	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.018	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.005	SATISFACE	2026
San Mateo (Bogota) 220	0.007	SATISFACE	2026
Santa Maria 115	0.008	SATISFACE	2026
Santander 115	0.017	SATISFACE	2026
Sauces 115	0.014	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.000	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.031	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.005	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.057	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.049	SATISFACE	2026
Sur 115	0.012	SATISFACE	2026
Techo 115	0.066	SATISFACE	2026
Tenay 115	0.009	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.029	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.045	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.043	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.013	SATISFACE	2026
Torca 115	0.084	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.056	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.014	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.010	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.001	SATISFACE	2026
Tunal 115	0.073	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.036	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.012	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.005	SATISFACE	2026

Ubate 115	0.010	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.046	SATISFACE	2026
Usme 115	0.027	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.072	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.322	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.052	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.009	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.071	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.030	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.032	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.026	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5399_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5399_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

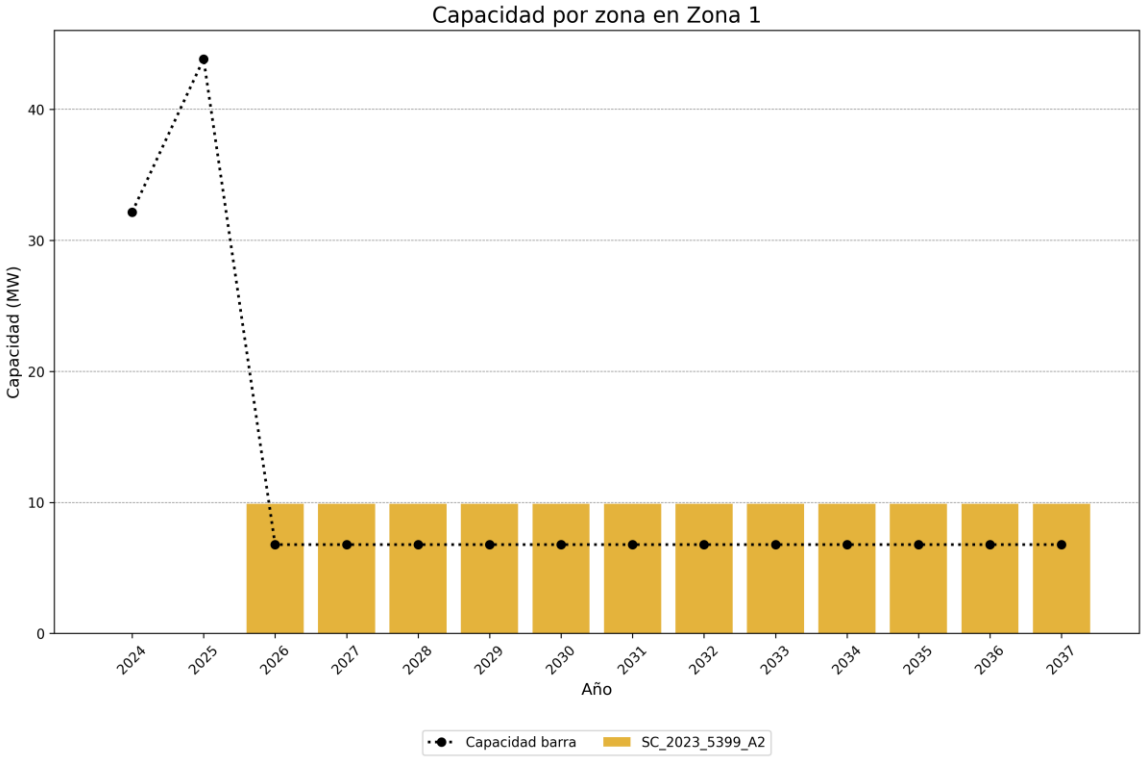


Figura 4-232. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5399_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5399_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5431_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5431_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5431_A1
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada Norte 33
FPO	2028-12-30
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-21 14:21:00
Beneficios por año (COP)	1707242955393.5913

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

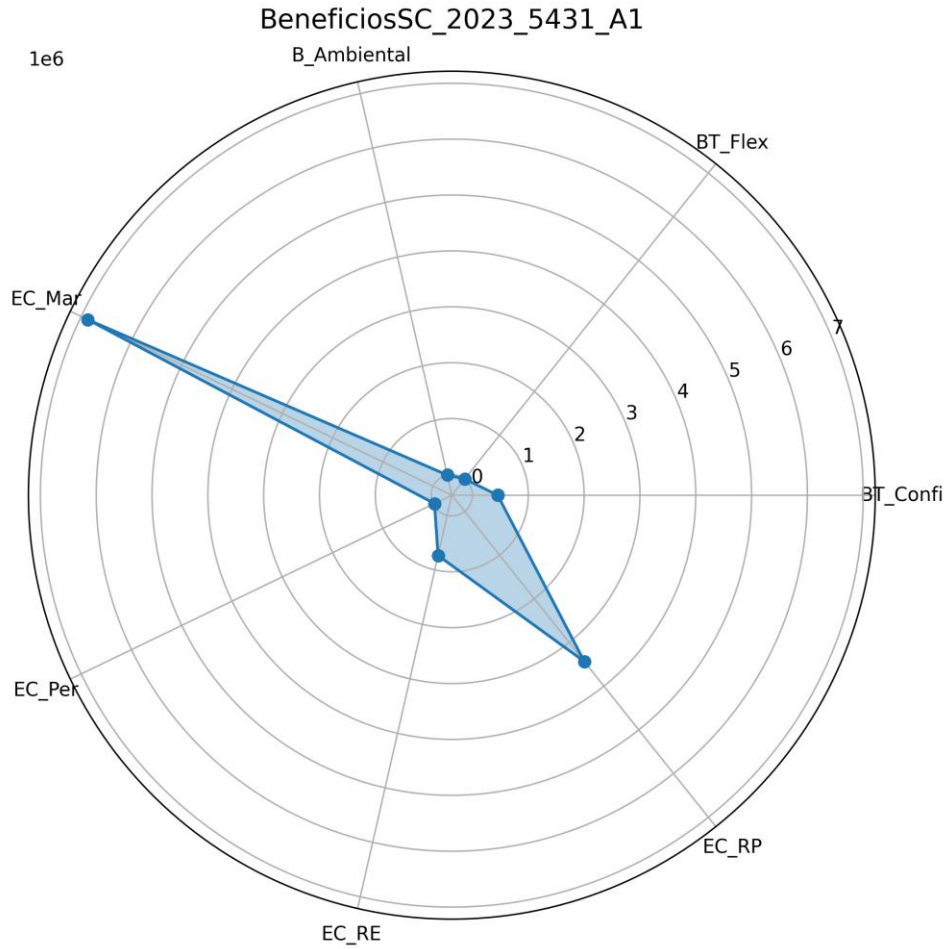


Figura 4-233. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5431_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	-25759.253	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	294321851122.473
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14796462895.265	1.0	294449611615.765
EC_Per	14789566703.965	1.0	294312377408.894
EC_RE	14790329267.092	1.0	294327552415.133
EC_RP	14796462895.265	0.5	147224805807.883

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5431_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

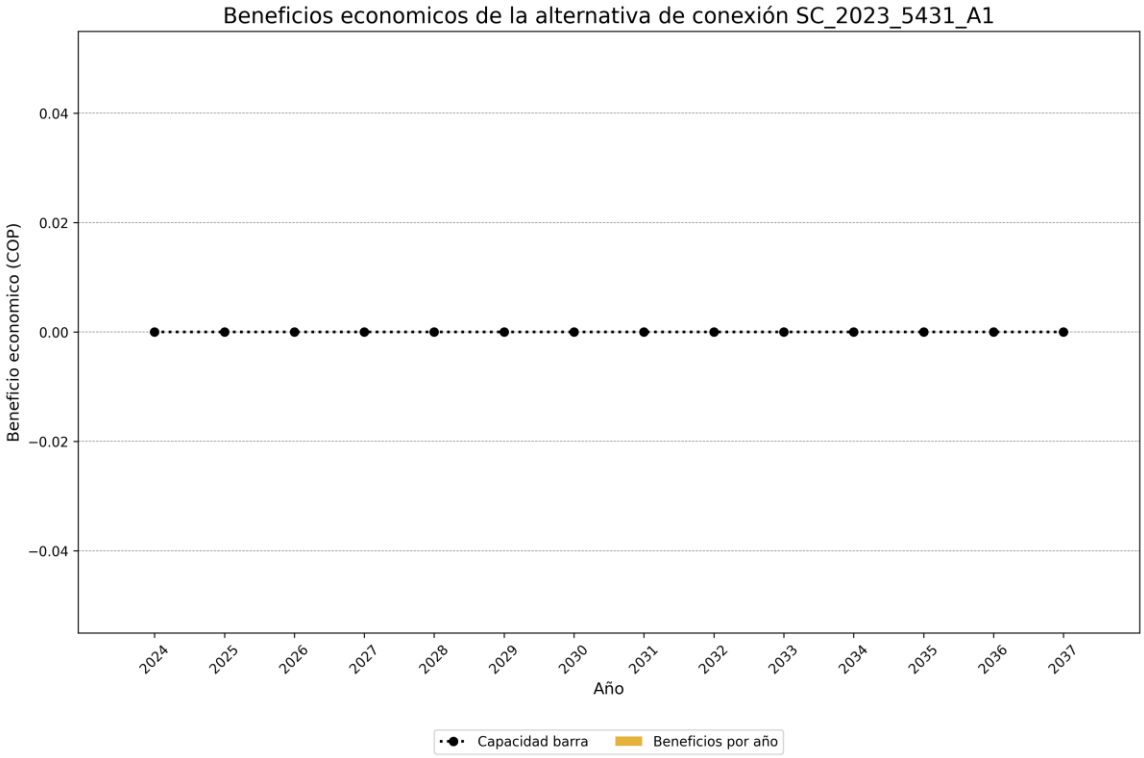


Figura 4-234. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5431_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5431_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5431_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5431_A1 y la capacidad de barra en la subestación Dorada Norte 33:

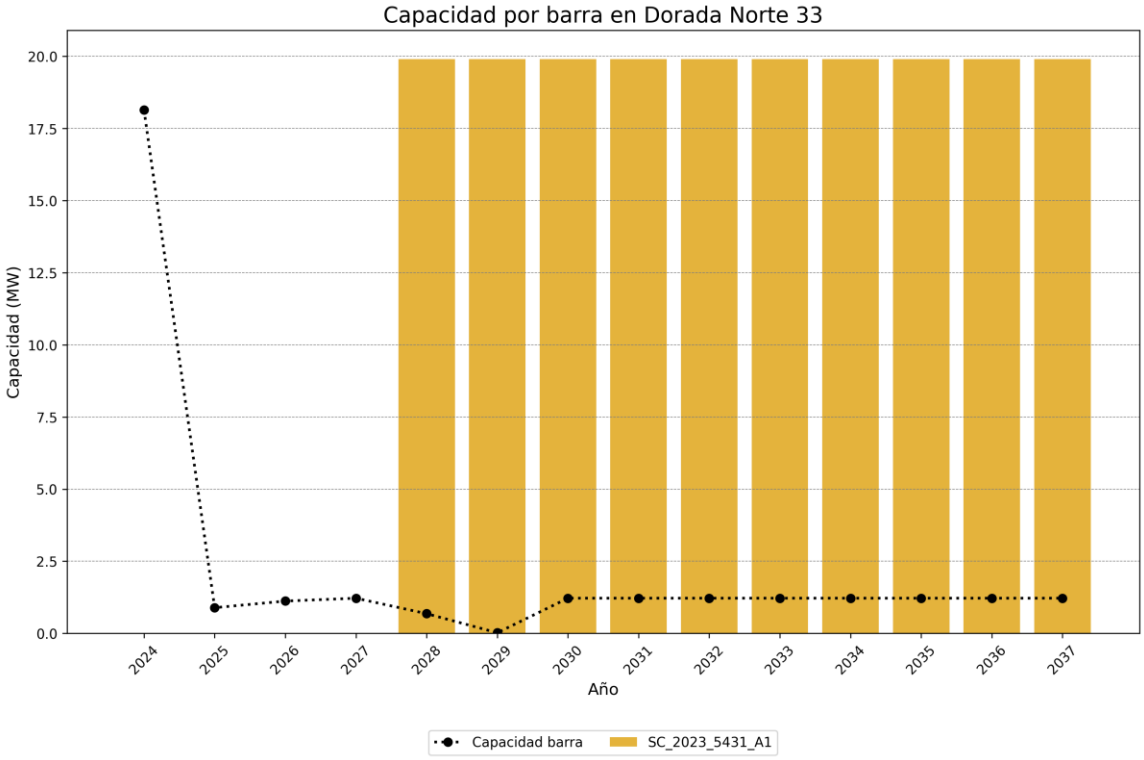


Figura 4-235. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5431_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5431_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5431_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.000	SATISFACE	2028
Cartago 115	0.000	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.000	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.000	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.000	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.042	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.001	SATISFACE	2028
Enea 115	0.001	SATISFACE	2028
Enea 220	0.001	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.001	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.001	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.001	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.001	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.001	SATISFACE	2028
Irra 115	0.000	SATISFACE	2028
Istmina 115	0.000	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.005	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.000	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.001	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.001	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.003	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.002	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2028
Nva Cajamarca 115	0.000	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.047	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.013	SATISFACE	2028
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.001	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.003	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.003	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.006	SATISFACE	2028
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.000	SATISFACE	2028

Virginia 500	0.000	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5431_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5431_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

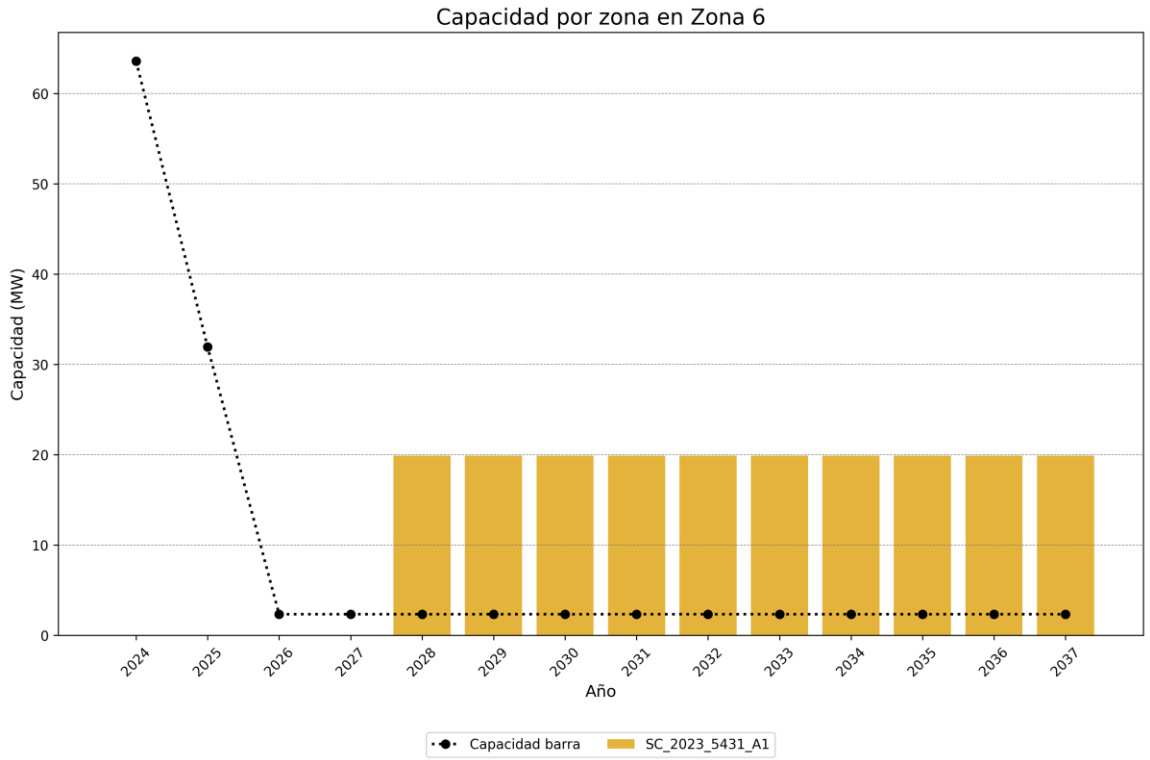


Figura 4-236. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5431_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5431_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5431_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5431_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5431_A2
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada Norte 115
FPO	2028-12-30
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-21 14:21:00
Beneficios por año (COP)	1707242707634.1294

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

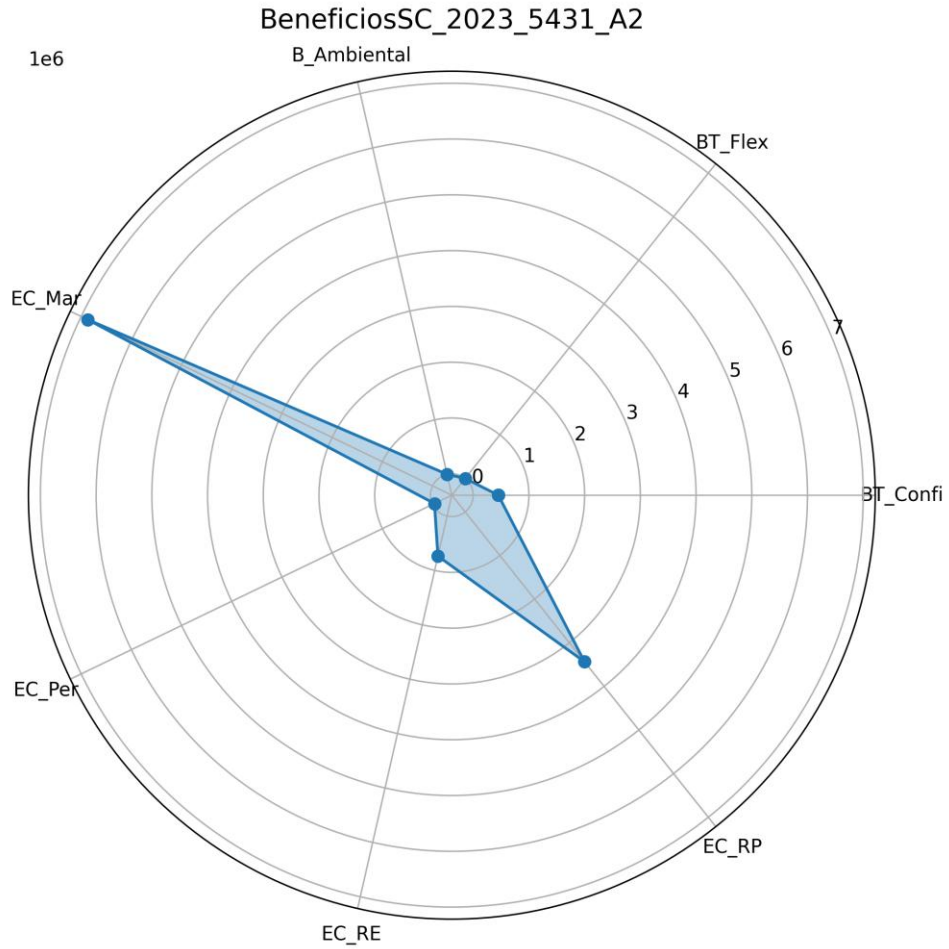


Figura 4-237. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5431_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	-38209.477	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	294321851122.473
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14796462895.265	1.0	294449611615.765
EC_Per	14789554253.740	1.0	294312129649.432
EC_RE	14790329267.092	1.0	294327552415.133
EC_RP	14796462895.265	0.5	147224805807.883

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5431_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

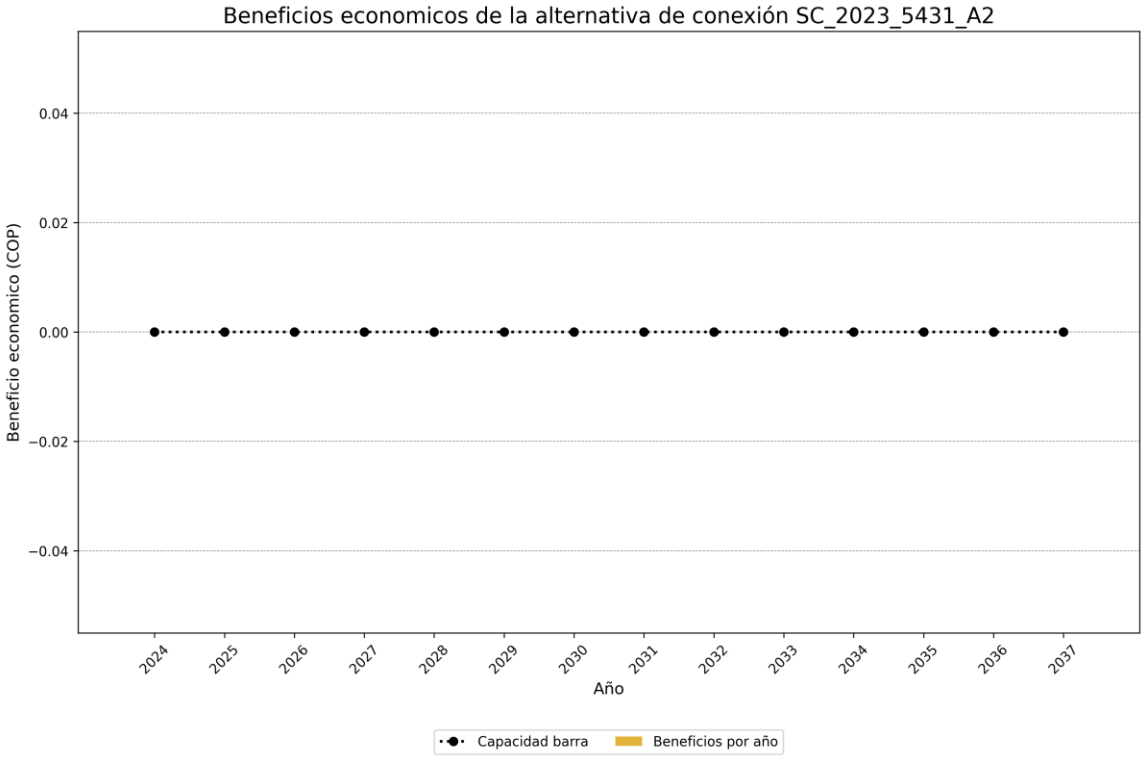


Figura 4-238. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5431_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5431_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5431_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5431_A2 y la capacidad de barra en la subestación Dorada Norte 115:

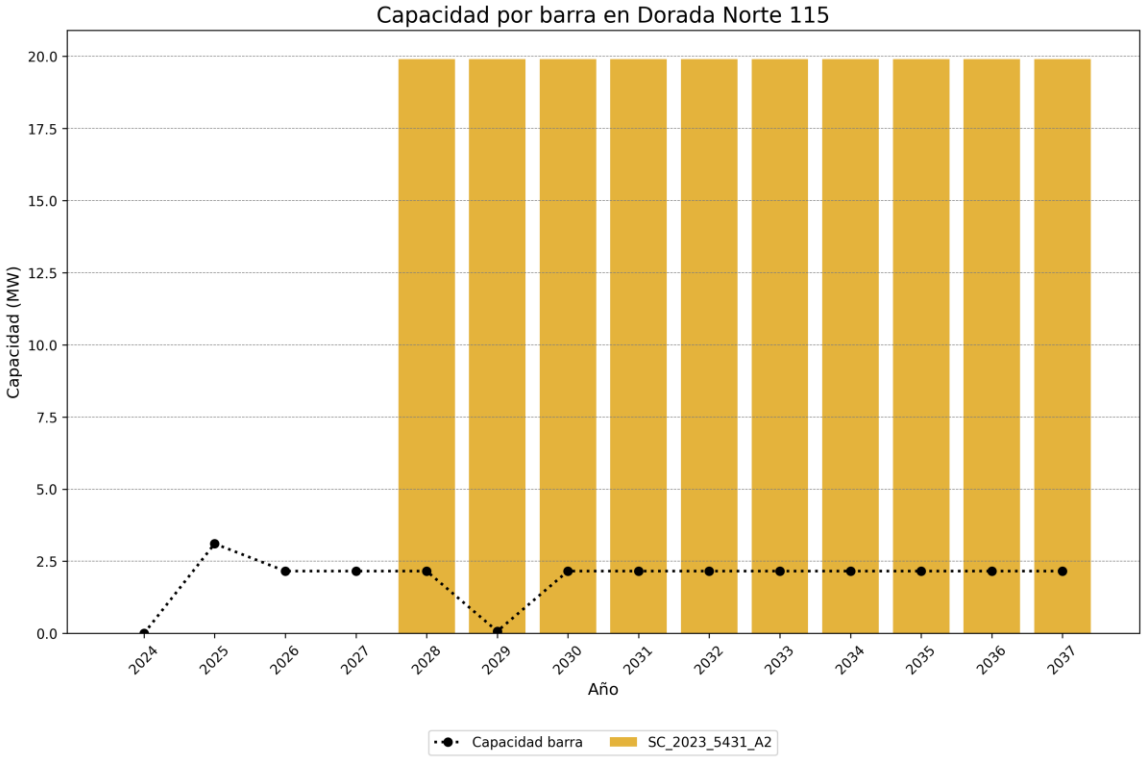


Figura 4-239. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5431_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5431_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5431_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.000	SATISFACE	2028
Cartago 115	0.000	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.000	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.000	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.000	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.032	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.001	SATISFACE	2028
Enea 115	0.001	SATISFACE	2028
Enea 220	0.001	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.001	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.001	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.001	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.001	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.001	SATISFACE	2028
Irra 115	0.000	SATISFACE	2028
Istmina 115	0.000	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.006	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.000	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.001	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.001	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.003	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.002	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2028
Nva Cajamarca 115	0.000	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.054	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.015	SATISFACE	2028
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.001	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.002	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.003	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.008	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.005	SATISFACE	2028
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.000	SATISFACE	2028

Virginia 500	0.025	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5431_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5431_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

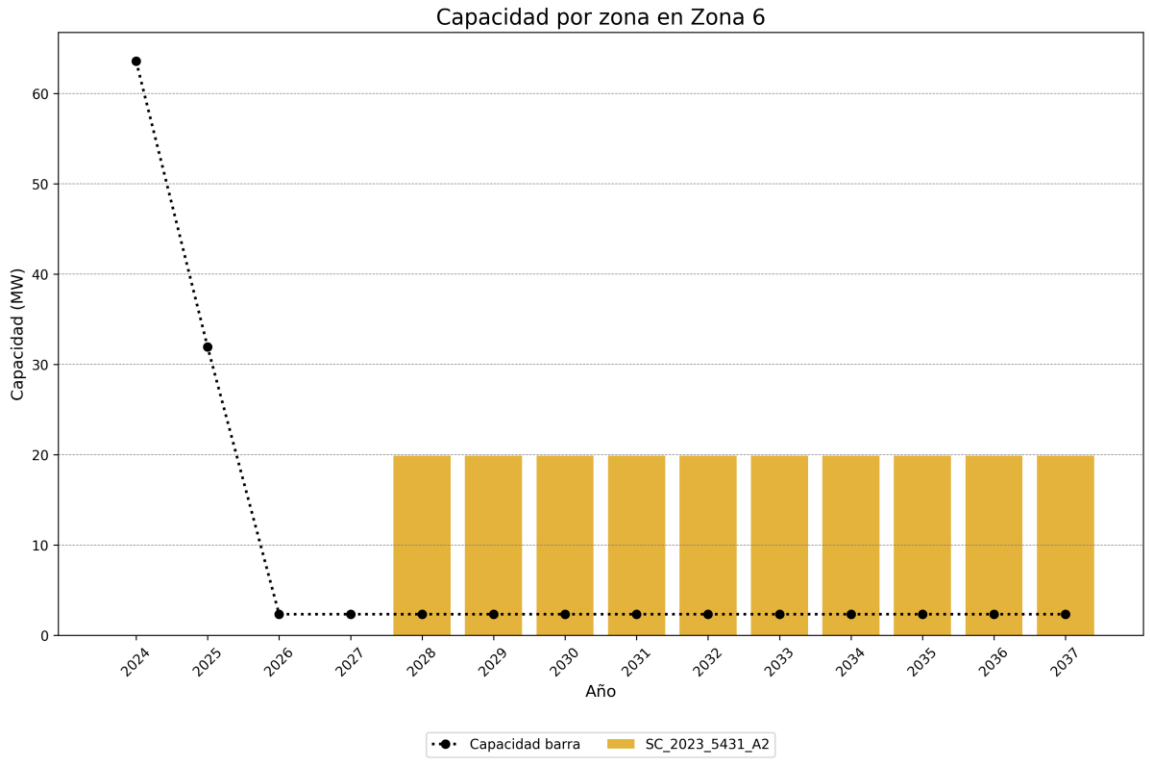


Figura 4-240. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5431_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5431_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5480_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5480_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5480_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Guayabal_34.5
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-16 08:18:00
Beneficios por año (COP)	849356990084.8583

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

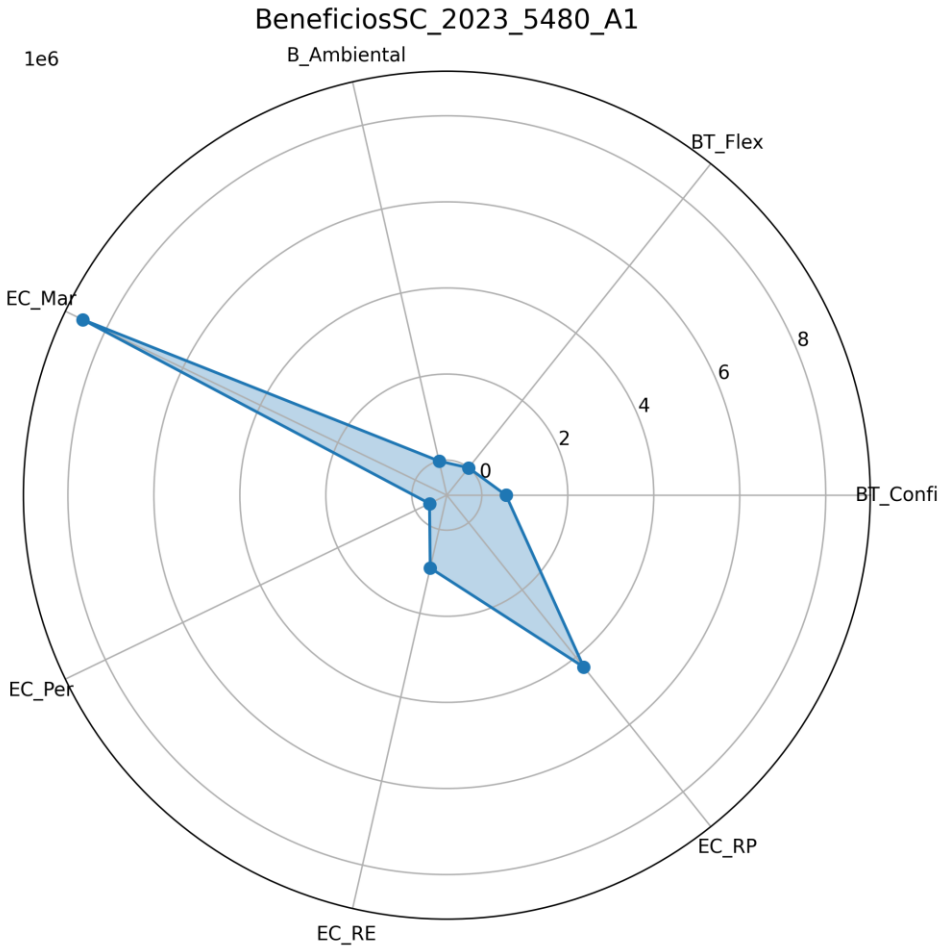


Figura 4-241. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5480_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562850.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-366000.482	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155313.439	1.0	146422537603.048
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789226462.736	1.0	146413341981.085
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5480_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2026	0

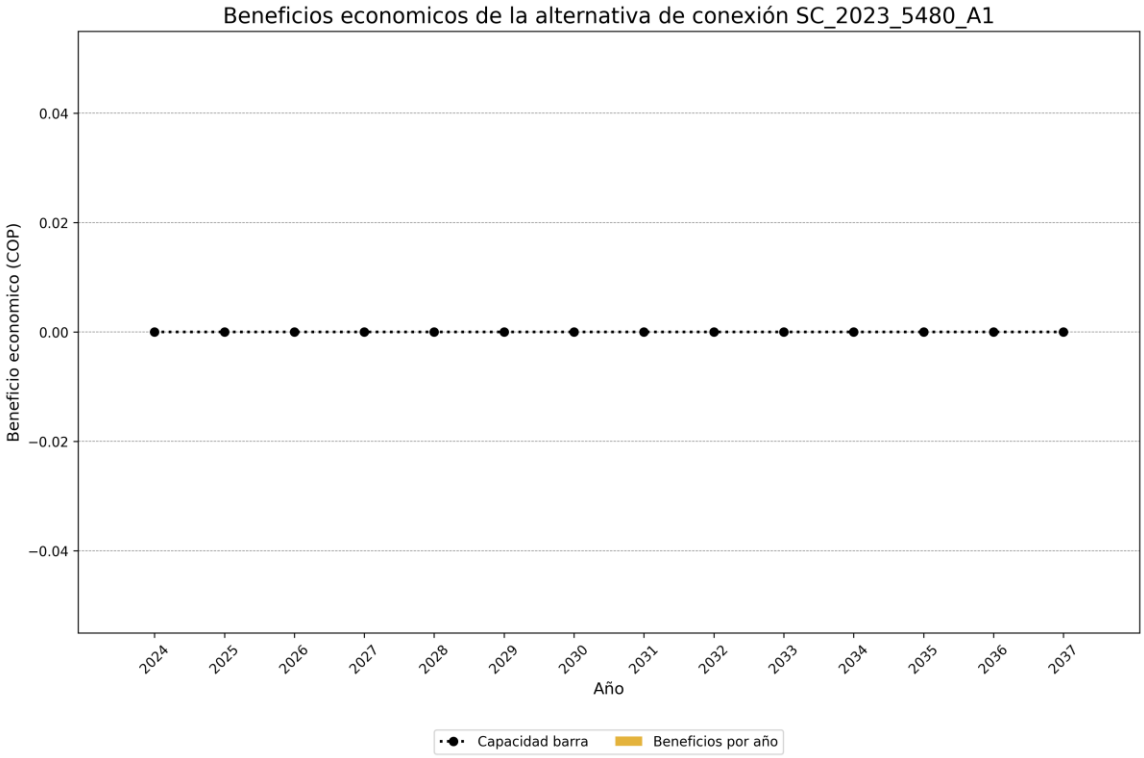


Figura 4-242. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5480_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5480_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5480_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5480_A1 y la capacidad de barra en la subestación Guayabal_34.5:

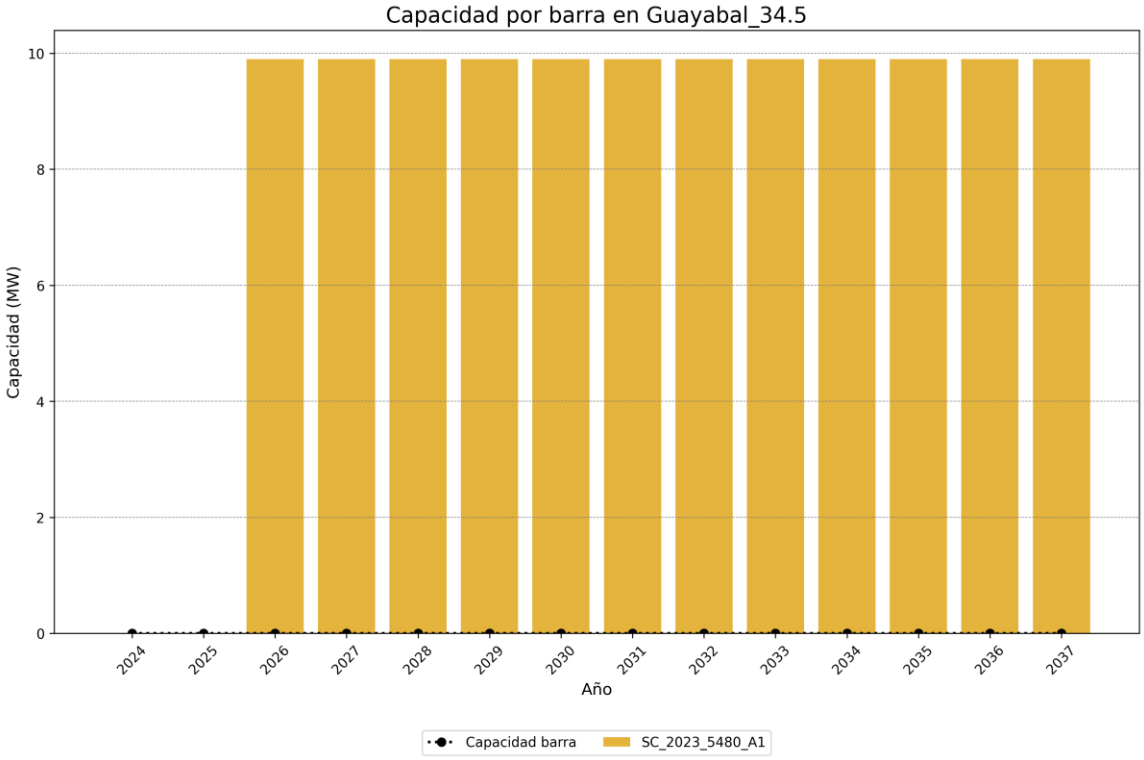


Figura 4-243. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5480_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5480_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5480_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.007	SATISFACE	2026

Altamira 220	0.005	SATISFACE	2026
Amoya 115	0.009	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.031	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.027	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.023	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.039	SATISFACE	2026
Avenida Primera 115	0.034	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.050	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.052	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.018	SATISFACE	2026
Balsillas 1 Sec1 115	0.046	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.037	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.013	SATISFACE	2026
Betania 115	0.011	SATISFACE	2026
Betania 220	0.012	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.024	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.032	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.019	SATISFACE	2026
Calera 115	0.020	SATISFACE	2026
Calle 51 115	0.041	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.042	SATISFACE	2026
Canoas 115	0.016	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.011	SATISFACE	2026
Carrera 5 115	0.032	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.041	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.004	SATISFACE	2026
Cemex 115	0.013	SATISFACE	2026
Chia 115	0.015	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.017	SATISFACE	2026
Chivor 115	0.010	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.030	SATISFACE	2026
Circo 115	0.047	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.023	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.037	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.026	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.045	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.020	SATISFACE	2026
Cucuana 115	0.030	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.023	SATISFACE	2026
Doncello 115	0.001	SATISFACE	2026

Dorada 115	0.079	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.029	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.010	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.024	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.003	SATISFACE	2026
Enea 115	0.065	SATISFACE	2026
Enea 220	0.065	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.061	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.072	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.013	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.000	SATISFACE	2026
Florencia 115	0.001	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.003	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.021	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.033	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.022	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.032	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.066	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.014	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.001	SATISFACE	2026
Guateque 115	0.008	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.006	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.033	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.048	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.037	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.004	SATISFACE	2026
Huila 115	0.012	SATISFACE	2026
Huila 230	0.009	SATISFACE	2026
Incauca 115	0.005	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.040	SATISFACE	2026
Irra 115	0.018	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.006	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.005	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.010	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.002	SATISFACE	2026
Junin 115	0.001	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.087	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.001	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.037	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.032	SATISFACE	2026

Lanceros 115	0.008	SATISFACE	2026
Mambita 115	0.005	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.053	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.060	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.195	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.066	NO SATISFACE	0
Mirolindo 220	0.018	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.021	SATISFACE	2026
Morato 115	0.035	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.027	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.044	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.007	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.044	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.052	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.013	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.056	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.044	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.020	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.006	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.000	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.007	SATISFACE	2026
Paez 220	0.010	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.002	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.018	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.056	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.004	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.022	SATISFACE	2026
Pavco 115	0.027	SATISFACE	2026
Peldar 115	0.014	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.051	SATISFACE	2026
Picaleña 115	0.014	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.002	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.006	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.023	SATISFACE	2026
Prado 115	0.008	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.089	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.070	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.026	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.003	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.002	SATISFACE	2026

Rio Sucio 115	0.008	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.008	SATISFACE	2026
Salado 115	0.012	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.018	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.023	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.048	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.026	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.027	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.008	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.362	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.125	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.047	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.035	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.011	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.003	SATISFACE	2026
San Mateo (Bogota) 220	0.004	SATISFACE	2026
Santa Maria 115	0.005	SATISFACE	2026
Santander 115	0.011	SATISFACE	2026
Sauces 115	0.009	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.000	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.020	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.003	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.037	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.032	SATISFACE	2026
Sur 115	0.008	SATISFACE	2026
Techo 115	0.043	SATISFACE	2026
Tenay 115	0.006	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.019	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.029	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.028	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.008	SATISFACE	2026
Torca 115	0.054	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.036	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.009	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.007	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.000	SATISFACE	2026
Tunal 115	0.047	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.024	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.008	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.003	SATISFACE	2026

Ubate 115	0.006	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.030	SATISFACE	2026
Usme 115	0.017	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.047	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.129	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.034	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.006	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.045	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.019	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.019	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.017	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5480_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5480_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

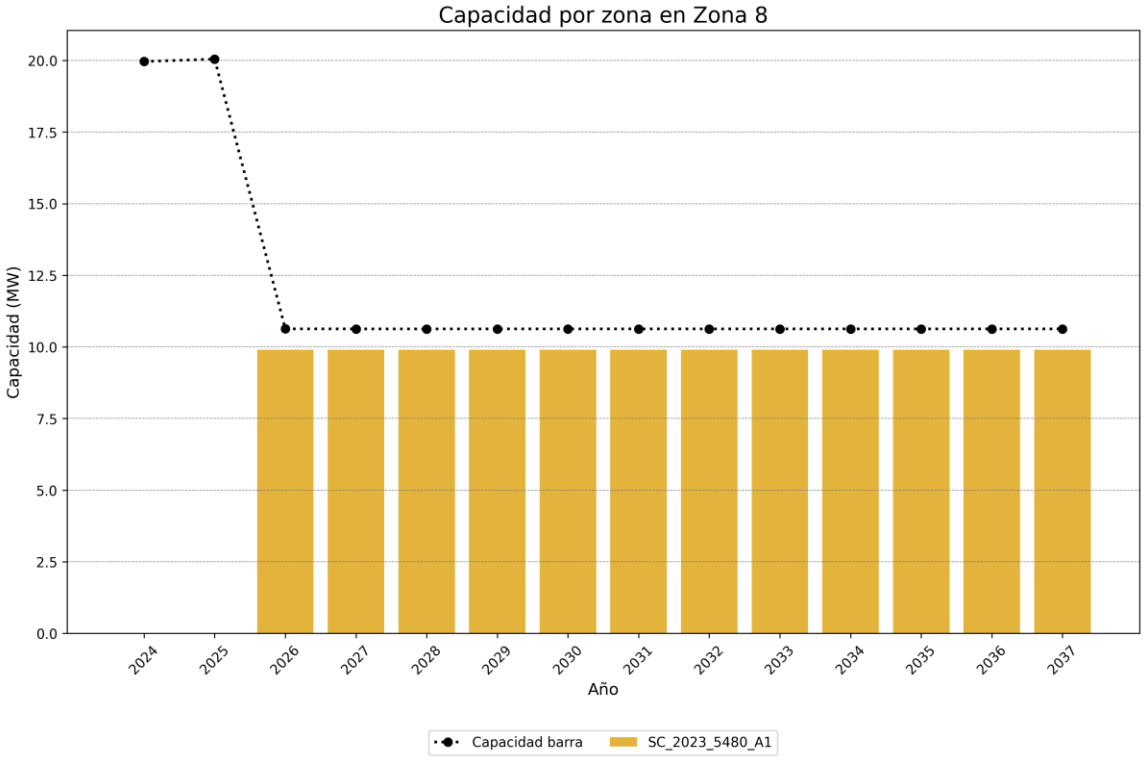


Figura 4-244. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5480_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5480_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5480_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5480_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5480_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe_34.5 A
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-16 08:18:00
Beneficios por año (COP)	849360709473.8617

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

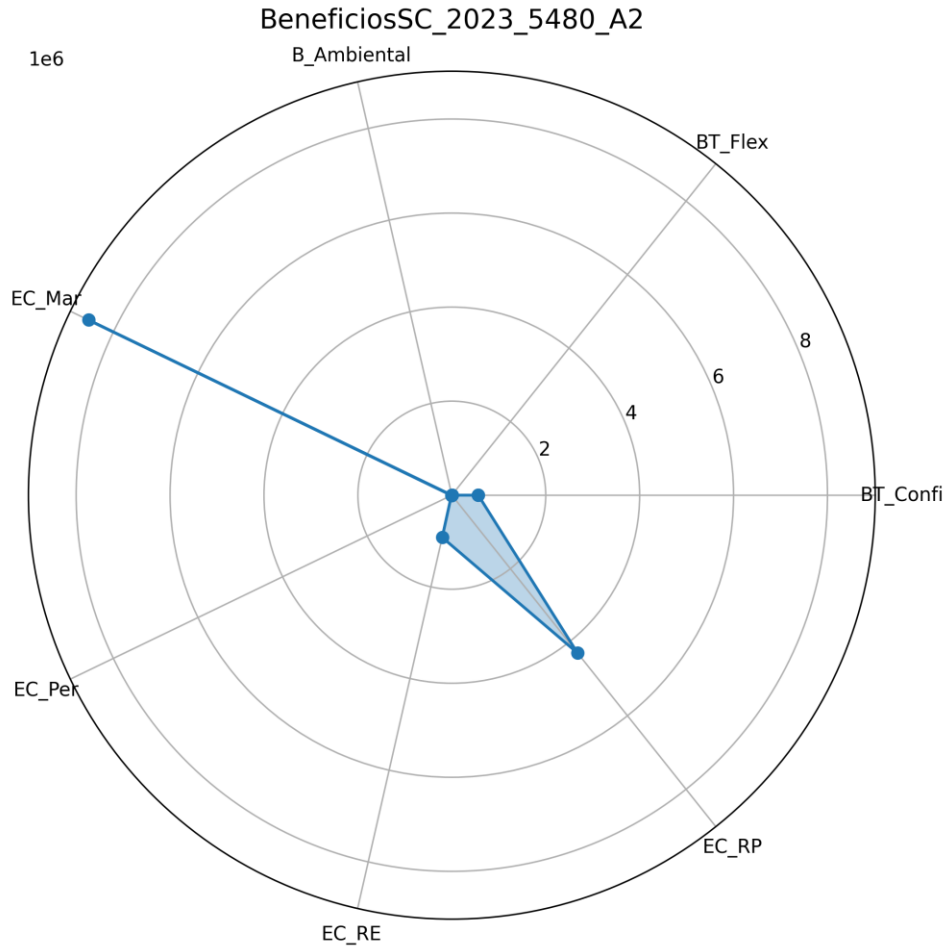


Figura 4-245. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5480_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562850.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	9695.377	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155313.439	1.0	146422537603.048
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789602158.595	1.0	146417061370.088
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5480_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2026	0

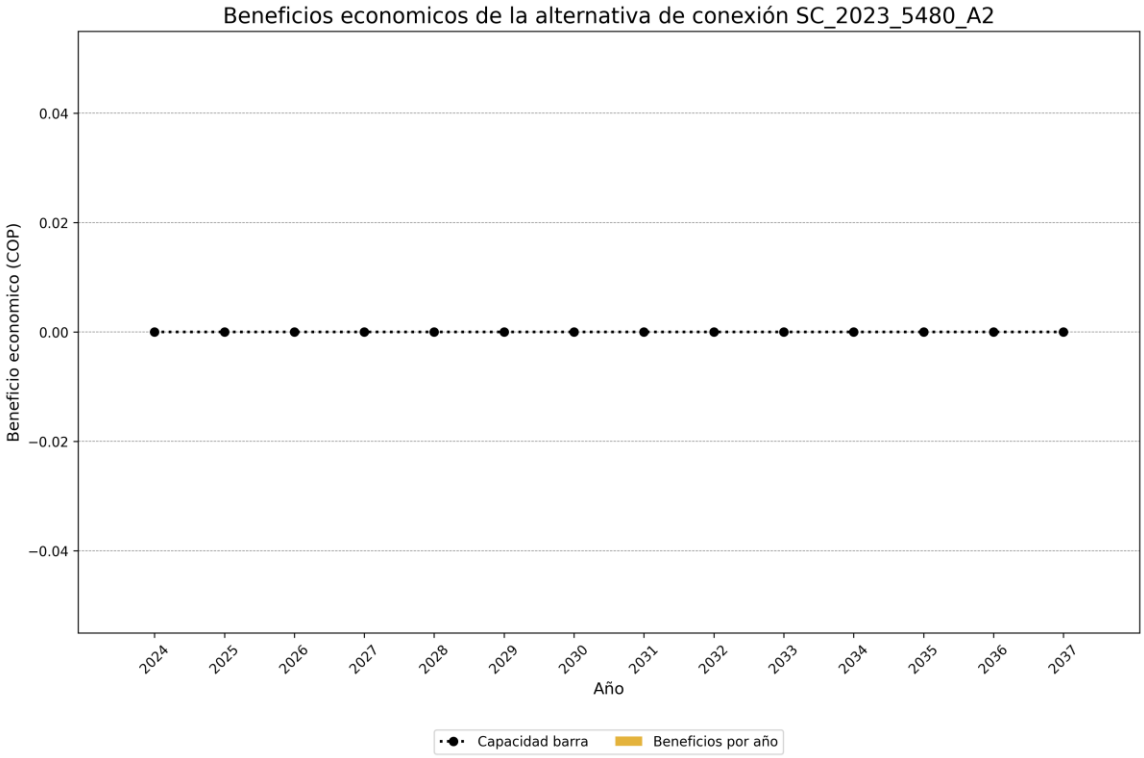


Figura 4-246. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5480_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5480_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5480_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5480_A2 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe_34.5 A:

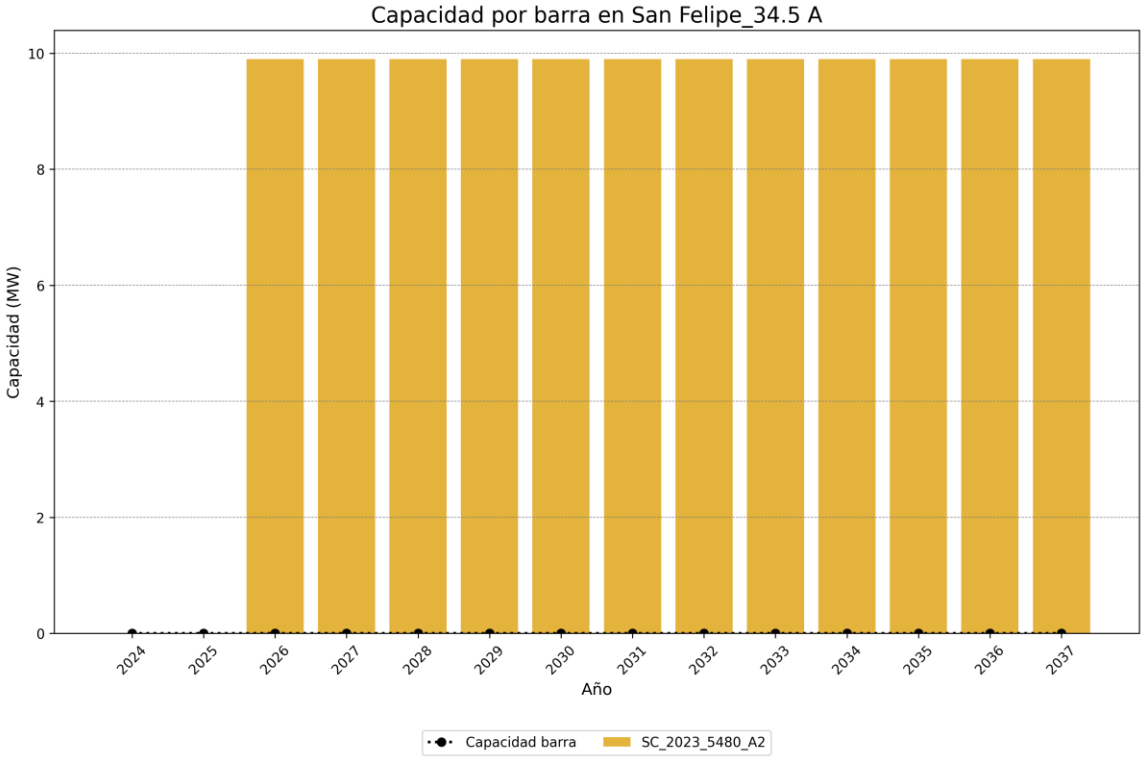


Figura 4-247. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5480_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5480_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5480_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.007	SATISFACE	2026

Altamira 220	0.005	SATISFACE	2026
Amoya 115	0.009	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.031	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.027	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.024	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.040	SATISFACE	2026
Avenida Primera 115	0.034	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.051	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.053	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.019	SATISFACE	2026
Balsillas 1 Sec1 115	0.047	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.037	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.013	SATISFACE	2026
Betania 115	0.011	SATISFACE	2026
Betania 220	0.012	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.024	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.033	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.019	SATISFACE	2026
Calera 115	0.020	SATISFACE	2026
Calle 51 115	0.042	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.042	SATISFACE	2026
Canoas 115	0.016	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.011	SATISFACE	2026
Carrera 5 115	0.033	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.042	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.004	SATISFACE	2026
Cemex 115	0.013	SATISFACE	2026
Chia 115	0.016	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.017	SATISFACE	2026
Chivor 115	0.010	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.031	SATISFACE	2026
Circo 115	0.048	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.023	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.037	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.026	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.046	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.021	SATISFACE	2026
Cucuana 115	0.031	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.023	SATISFACE	2026
Doncello 115	0.001	SATISFACE	2026

Dorada 115	0.080	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.030	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.010	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.025	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.003	SATISFACE	2026
Enea 115	0.066	SATISFACE	2026
Enea 220	0.066	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.062	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.073	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.013	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.000	SATISFACE	2026
Florencia 115	0.001	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.003	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.021	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.033	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.022	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.033	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.067	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.014	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.001	SATISFACE	2026
Guateque 115	0.008	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.006	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.034	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.049	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.038	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.004	SATISFACE	2026
Huila 115	0.012	SATISFACE	2026
Huila 230	0.009	SATISFACE	2026
Incauca 115	0.005	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.040	SATISFACE	2026
Irra 115	0.019	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.007	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.005	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.010	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.002	SATISFACE	2026
Junin 115	0.001	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.088	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.001	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.038	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.033	SATISFACE	2026

Lanceros 115	0.008	SATISFACE	2026
Mambita 115	0.005	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.054	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.061	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.198	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.067	NO SATISFACE	0
Mirolindo 220	0.018	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.021	SATISFACE	2026
Morato 115	0.035	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.027	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.044	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.007	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.045	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.053	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.014	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.057	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.044	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.021	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.006	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.001	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.008	SATISFACE	2026
Paez 220	0.010	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.002	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.018	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.057	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.004	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.022	SATISFACE	2026
Pavco 115	0.028	SATISFACE	2026
Peldar 115	0.014	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.051	SATISFACE	2026
Picaleña 115	0.014	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.002	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.006	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.024	SATISFACE	2026
Prado 115	0.008	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.090	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.071	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.026	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.003	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.002	SATISFACE	2026

Rio Sucio 115	0.008	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.009	SATISFACE	2026
Salado 115	0.012	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.018	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.024	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.048	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.026	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.027	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.008	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.368	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.128	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.048	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.036	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.011	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.003	SATISFACE	2026
San Mateo (Bogota) 220	0.004	SATISFACE	2026
Santa Maria 115	0.005	SATISFACE	2026
Santander 115	0.011	SATISFACE	2026
Sauces 115	0.009	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.000	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.021	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.003	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.038	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.032	SATISFACE	2026
Sur 115	0.008	SATISFACE	2026
Techo 115	0.044	SATISFACE	2026
Tenay 115	0.006	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.019	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.030	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.028	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.009	SATISFACE	2026
Torca 115	0.055	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.037	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.010	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.007	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.000	SATISFACE	2026
Tunal 115	0.048	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.024	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.008	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.003	SATISFACE	2026

Ubate 115	0.006	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.030	SATISFACE	2026
Usme 115	0.018	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.048	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.131	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.034	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.006	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.046	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.019	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.019	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.017	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5480_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5480_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

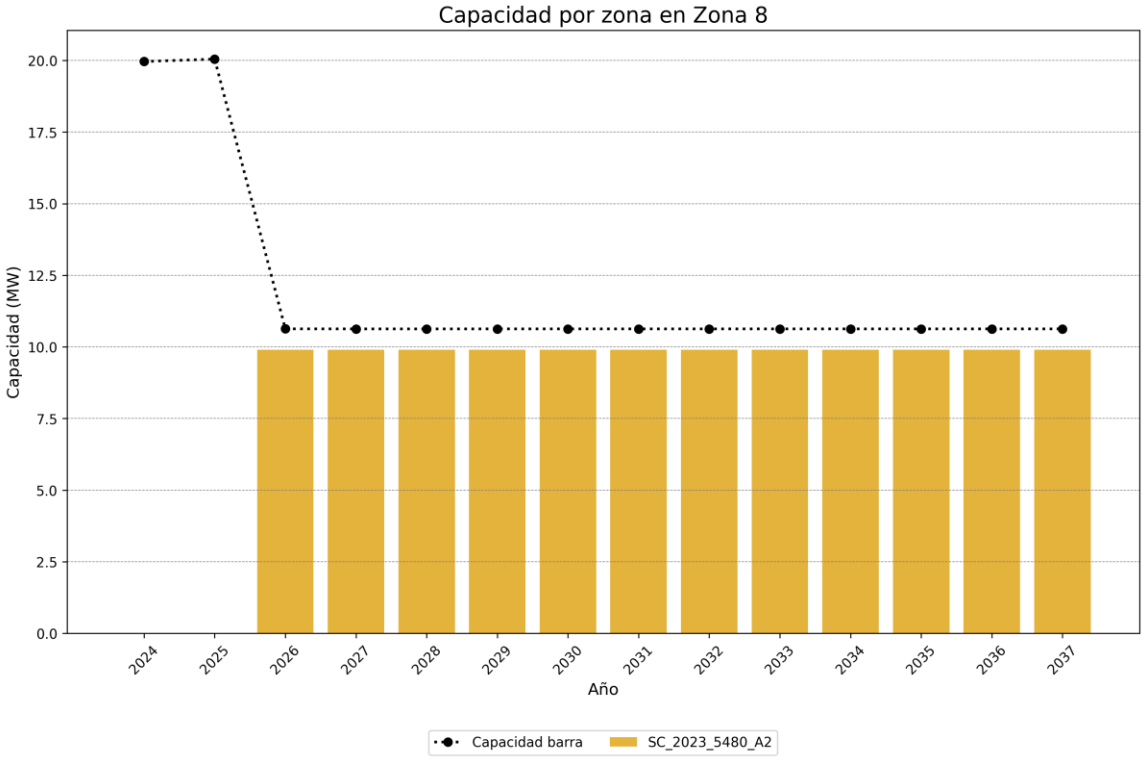


Figura 4-248. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5480_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5480_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5529_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Las Margaritas 33
FPO	2026-11-30
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-06 11:02:00
Beneficios por año (COP)	849360613568.8293

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

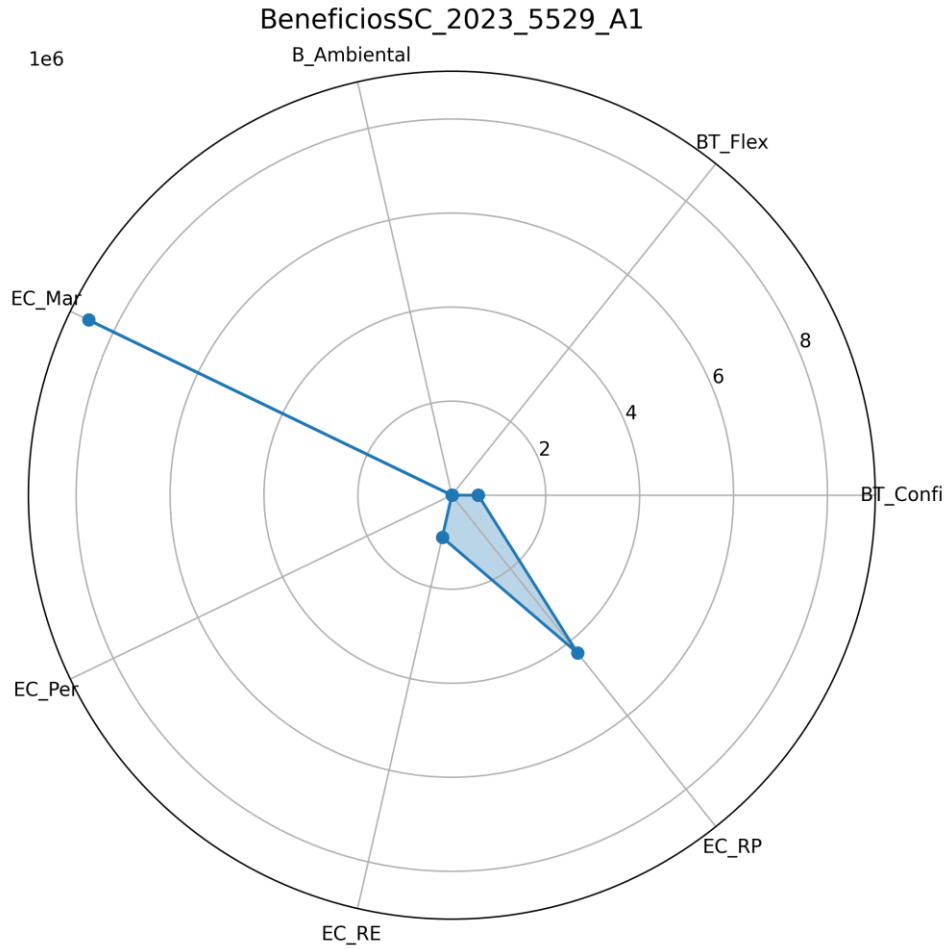


Figura 4-249. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562858.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155321.439	1.0	146422537682.248
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789592463.218	1.0	146416965385.856
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2026	0	0

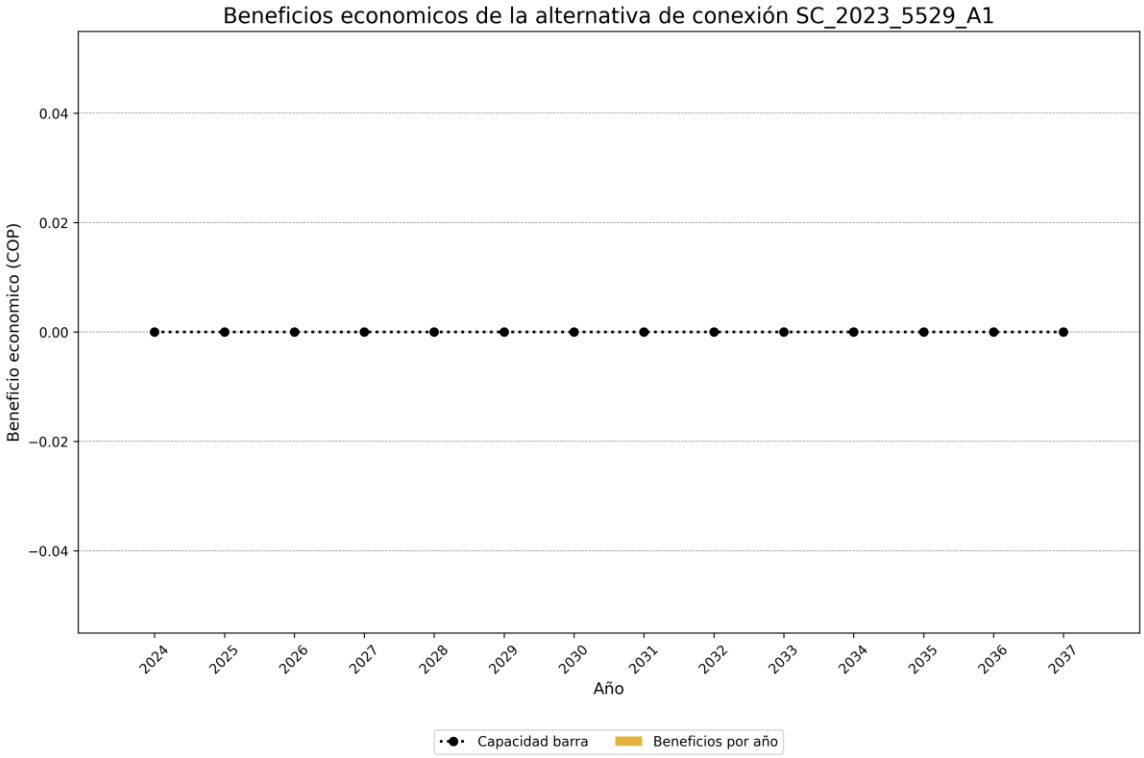


Figura 4-250. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5529_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5529_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5529_A1 y la capacidad de barra en la subestación Las Margaritas 33:

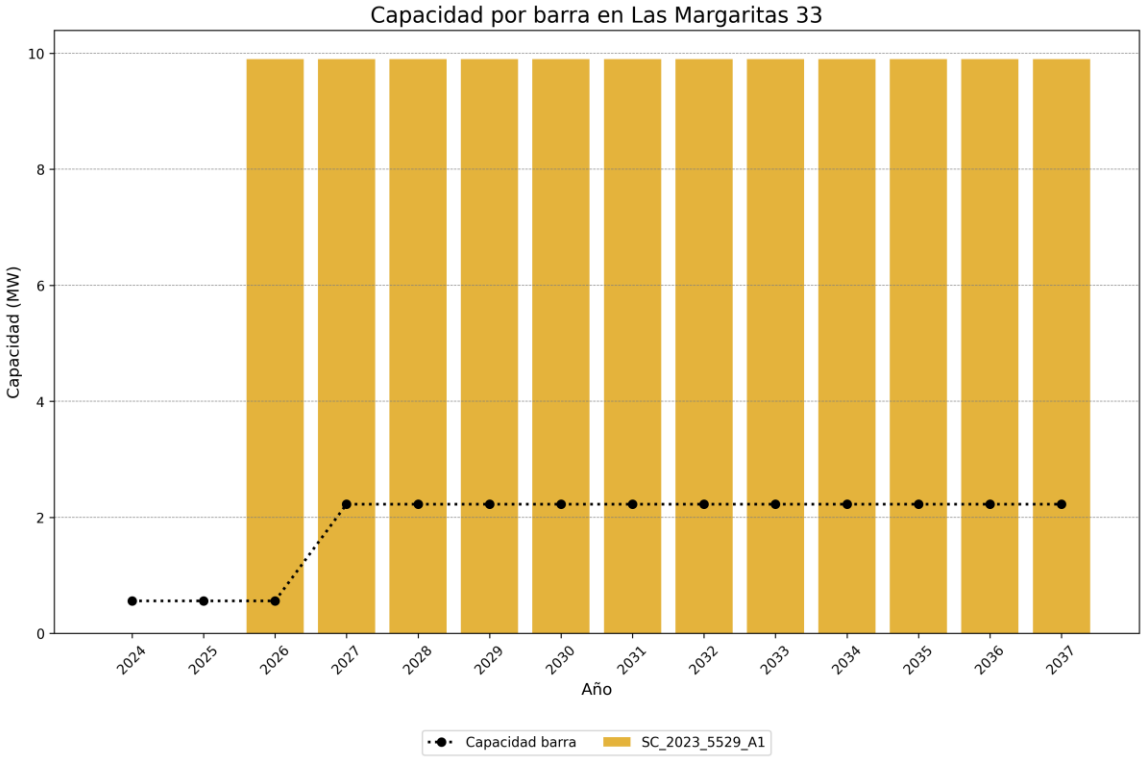


Figura 4-251. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5529_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5529_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Irra 115	0.041	SATISFACE	2026

La Rosa 115	0.076	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.083	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.010	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5529_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5529_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 14:

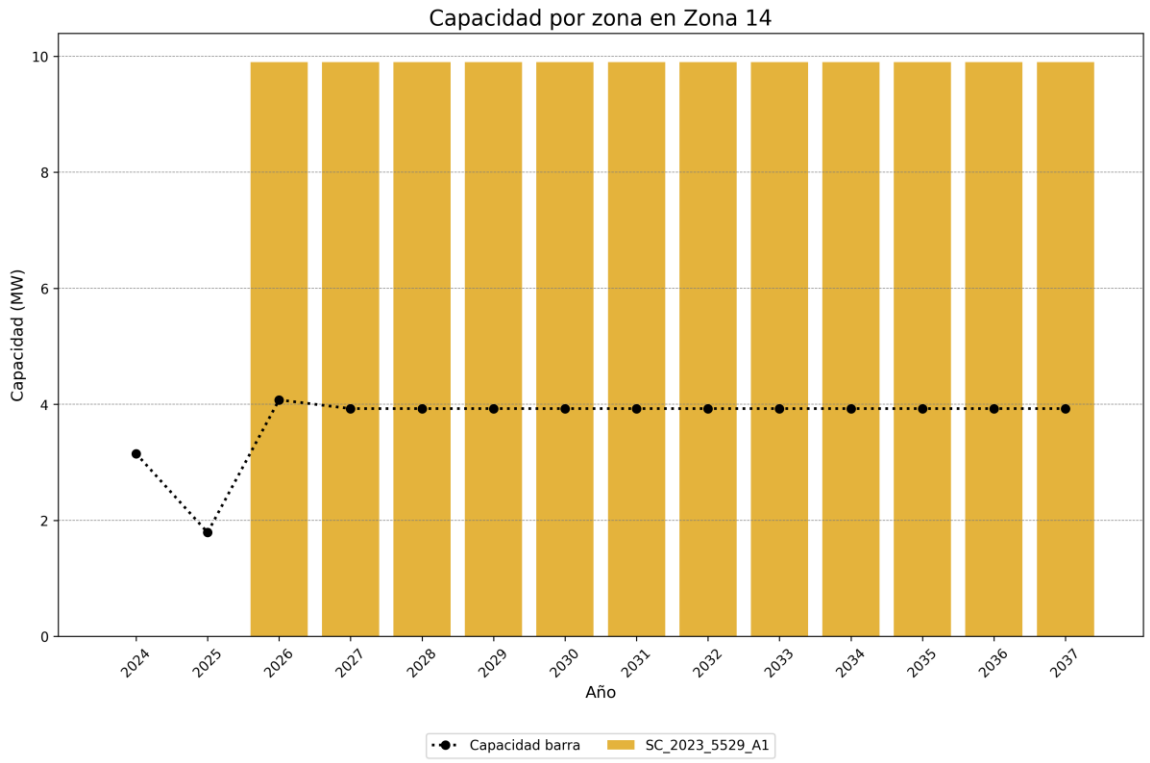


Figura 4-252. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5529_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5529_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	La rosa 33
FPO	2026-11-30
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-06 11:02:00
Beneficios por año (COP)	849360613578.7294

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

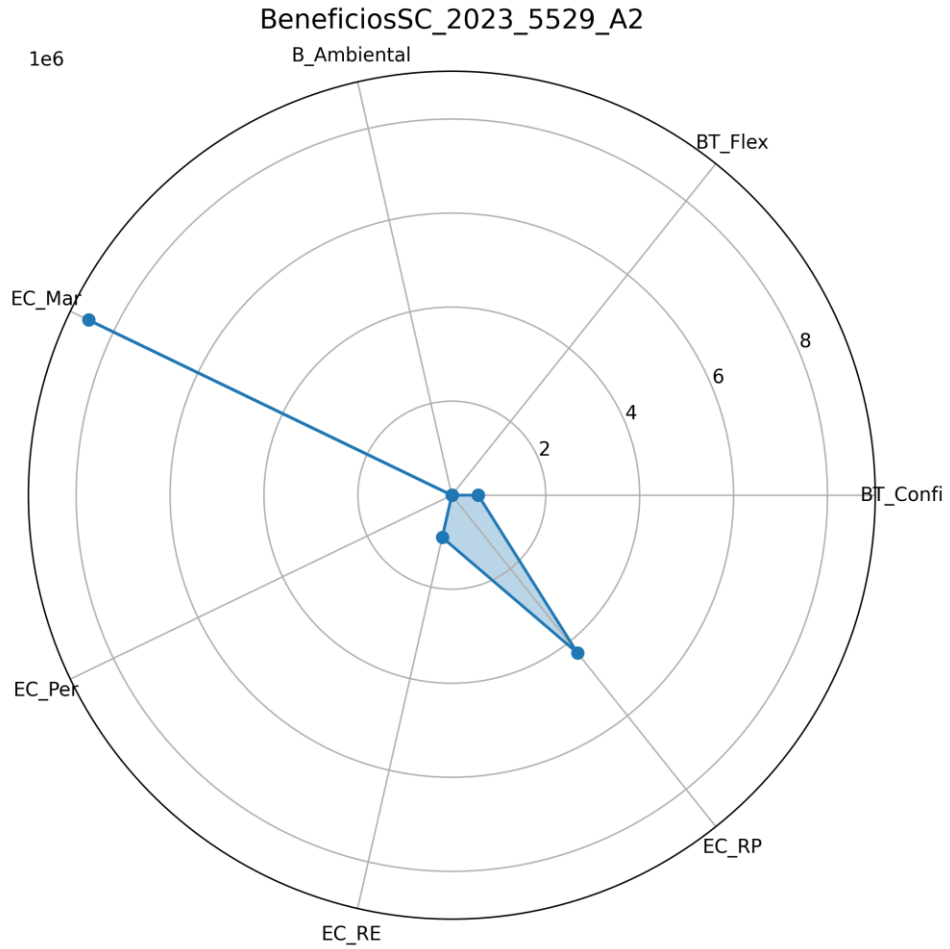


Figura 4-253. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562859.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155322.439	1.0	146422537692.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789592463.218	1.0	146416965385.856
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto es viable técnicamente desde el año 2026. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2026	2026	2026	2026

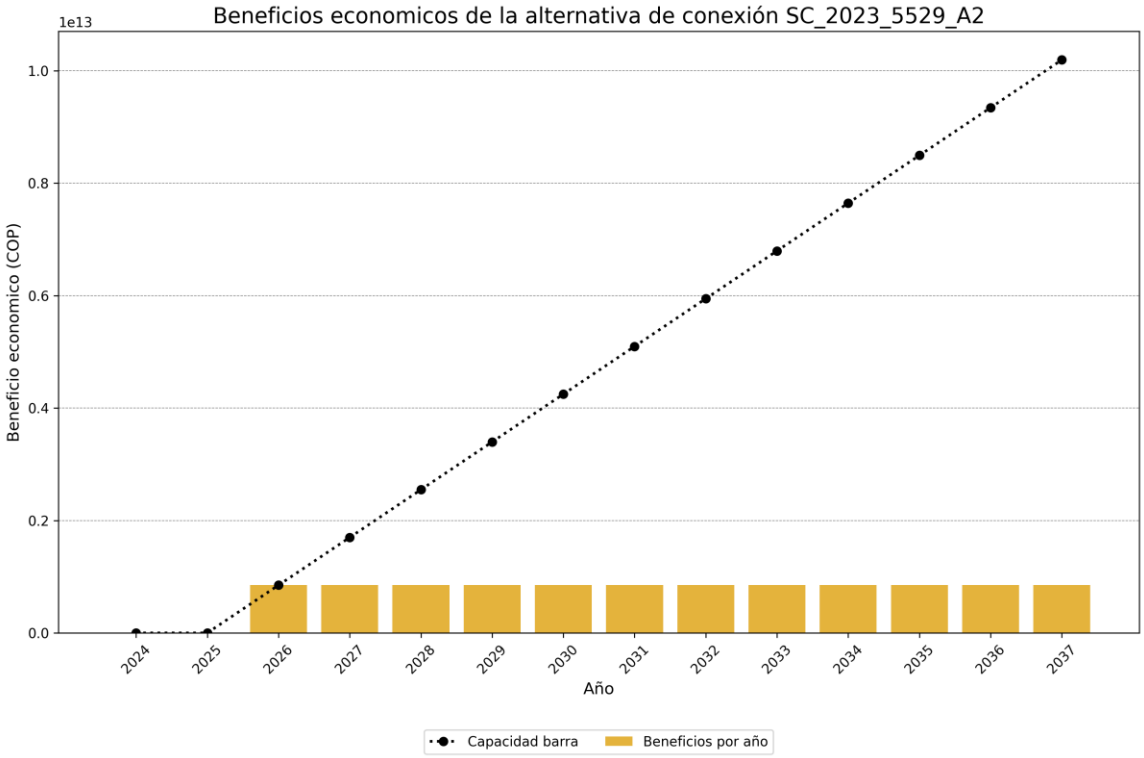


Figura 4-254. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2, teniendo en cuenta la fecha viable técnicamente, son de 10192327362944.752 COP.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se priorizó la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2 y la capacidad de barra en la subestación La rosa 33:

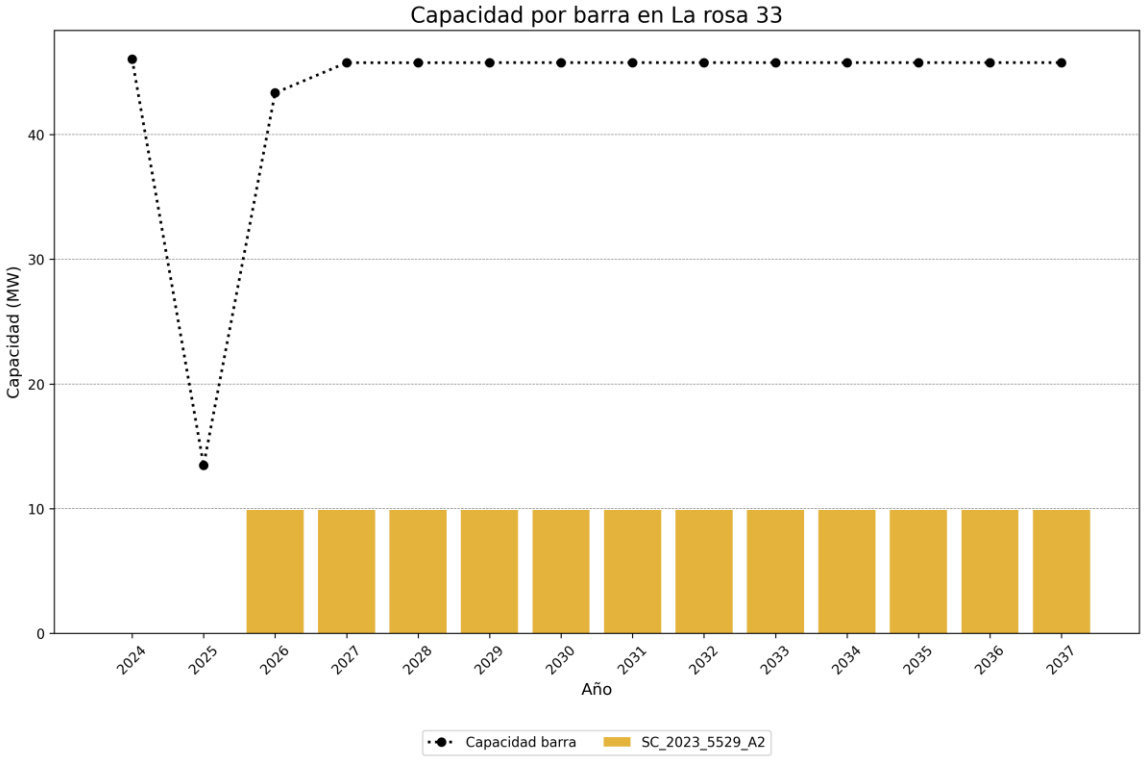


Figura 4-255. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Irra 115	0.041	SATISFACE	2026

La Rosa 115	0.076	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.083	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.010	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 20:

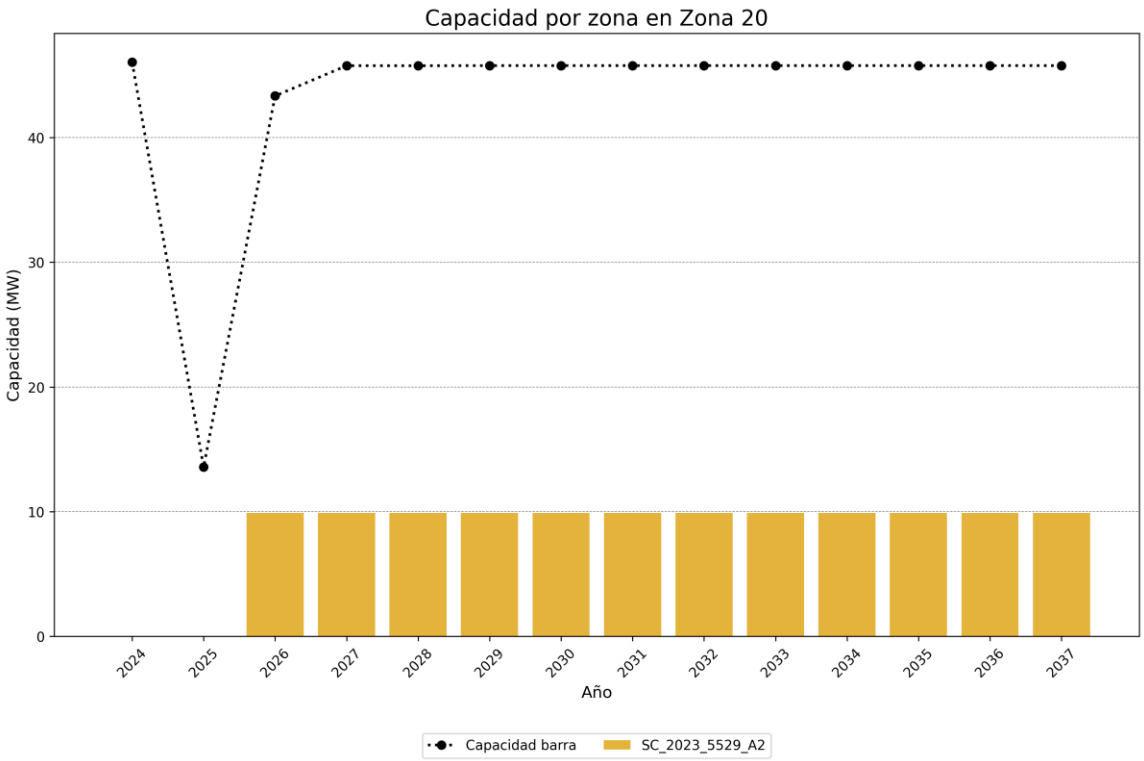


Figura 4-256. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis en conjunto de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2:

A continuación, se presenta un análisis de la alternativa de conexión SC_2023_5529_A2 frente a las demás alternativas de conexión que compiten por la capacidad de transporte disponible en la subárea CQR. Este análisis hace una comparación de la función objetivo y las diferentes restricciones del modelo teniendo en cuenta la priorización obtenida y una solución en la que se obliga al algoritmo a priorizar la alternativa en cuestión. Esto con el objetivo de determinar las diferencias entre estas soluciones y determinar cuál presenta una solución más óptima desde el punto de vista de los beneficios del sistema.

Comparación de los beneficios obtenidos mediante la función objetivo del MACC:

Realizado el análisis de los dos casos de estudio se identifica que al priorizar la alternativa SC_2023_5529_A2 se perciben unos beneficios de 0 COP en comparación al caso de priorización óptimo.

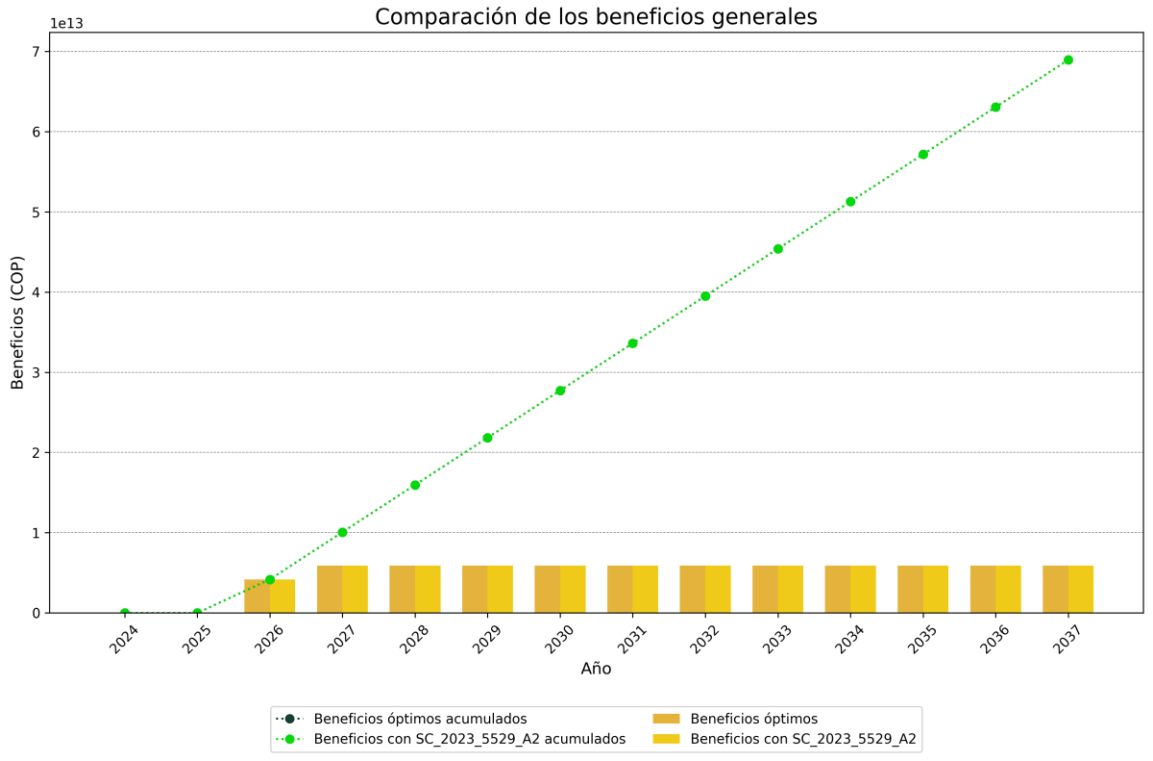


Figura 4-257. Comparación de los beneficios óptimos vs los beneficios obtenidos con la priorización de SC_2023_5529_A2

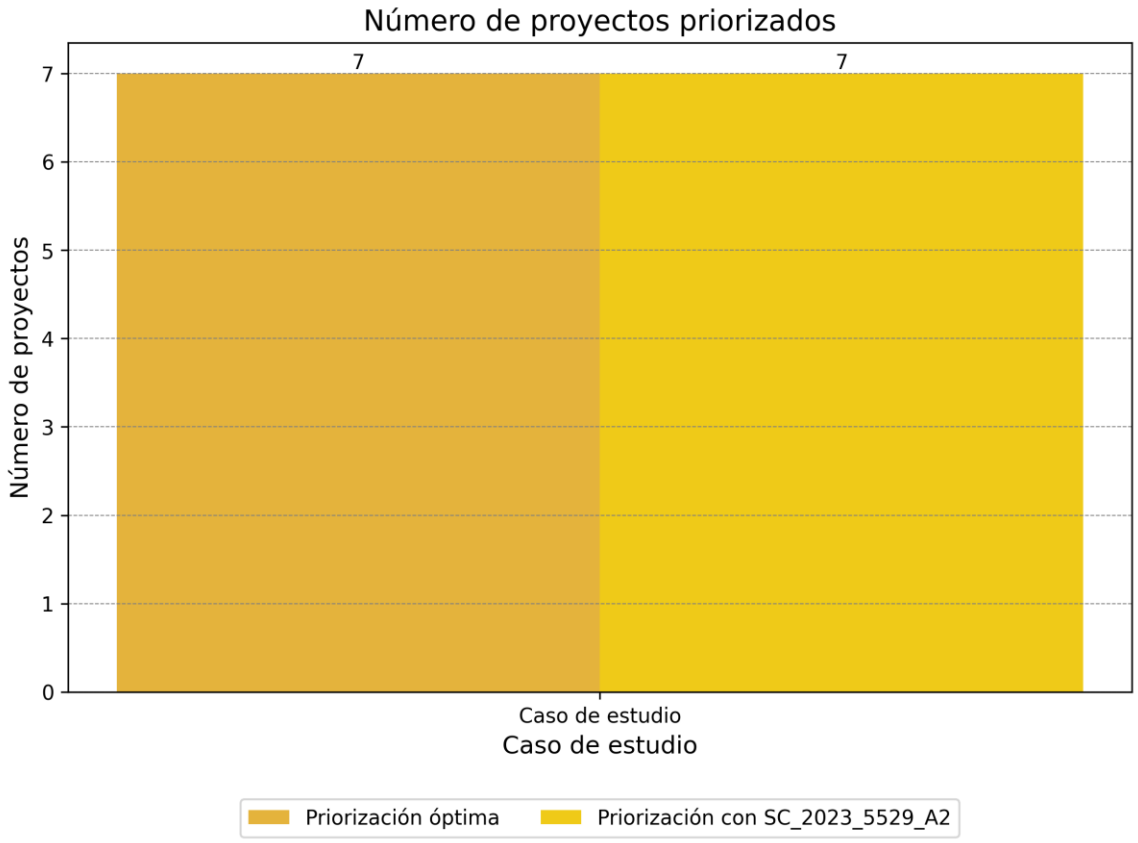


Figura 4-258. Número de proyectos priorizados óptimos vs número de proyectos con la priorización de SC_2023_5529_A2

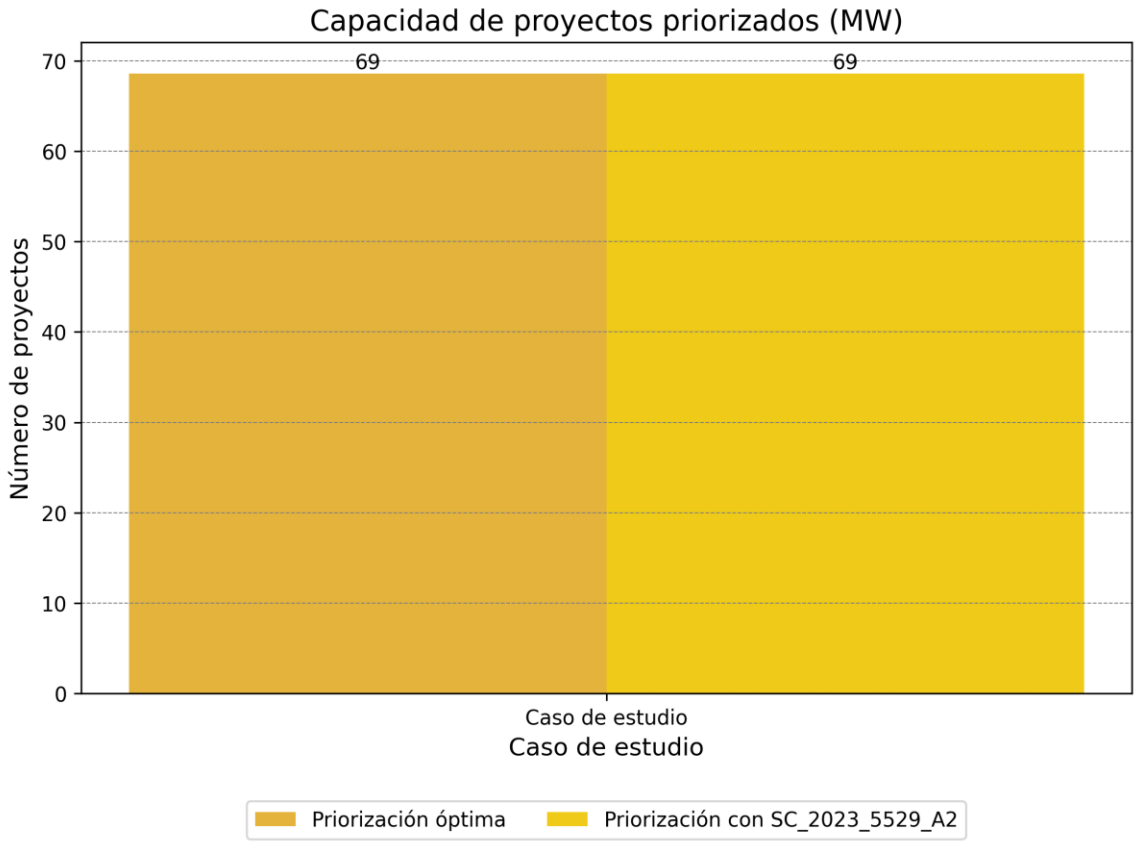


Figura 4-259. Capacidad de proyectos priorizados óptimos vs capacidad de proyectos con la priorización de SC_2023_5529_A2

A continuación, se presenta la lista de los proyectos priorizados en cada uno de los casos de estudio y además se hace la diferenciación de la priorización entre los casos de análisis.

Proyectos priorizados para el caso de la priorización óptima:

Solicitud	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33

SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

Proyectos priorizados para el caso de la priorización con SC_2023_5529_A2:

index	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33
SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

De la información anterior se encuentra que dada la priorización de la alternativa SC_2023_5529_A2 se eliminan las siguientes alternativas de la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra

Por otra parte, se identifica que dada la priorización de la alternativa SC_2023_5529_A2 se incluyen nuevas alternativas a la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra

Comparación de la capacidad por barra:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la subestación La rosa 33 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

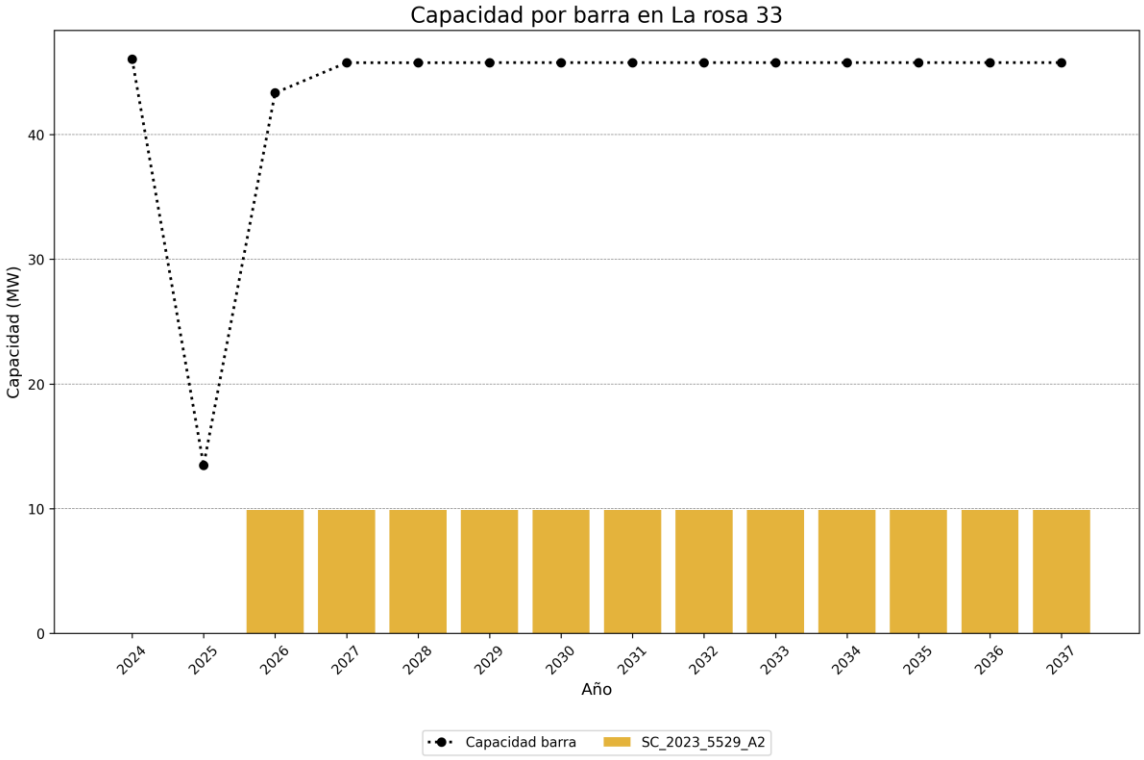


Figura 4-260. Capacidad por barra en La rosa 33 con la priorización óptima

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_2023_5529_A2, para la subestación La rosa 33 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

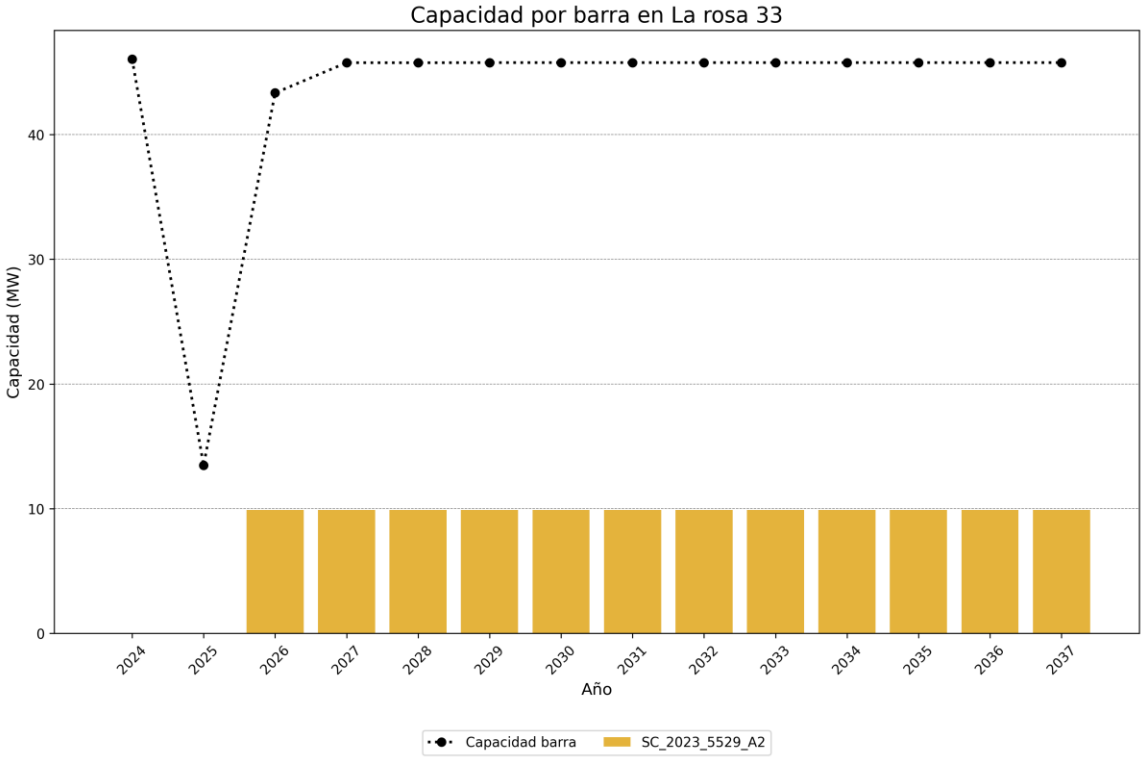


Figura 4-261. Capacidad por barra en La rosa 33 con la alternativa SC_2023_5529_A2

Comparación de la capacidad por zona:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la Zona 20 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

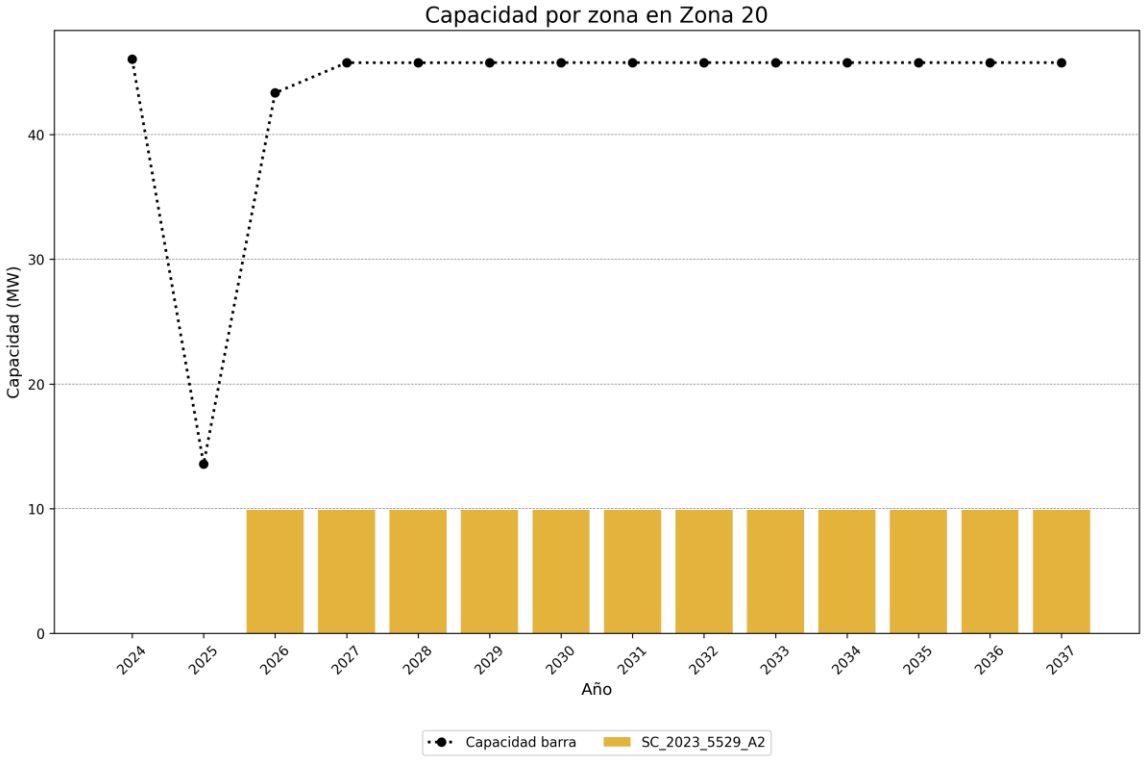


Figura 4-262. Capacidad por zona en Zona 20 con la prioriozación óptima.

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_2023_5529_A2, para la Zona 20 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

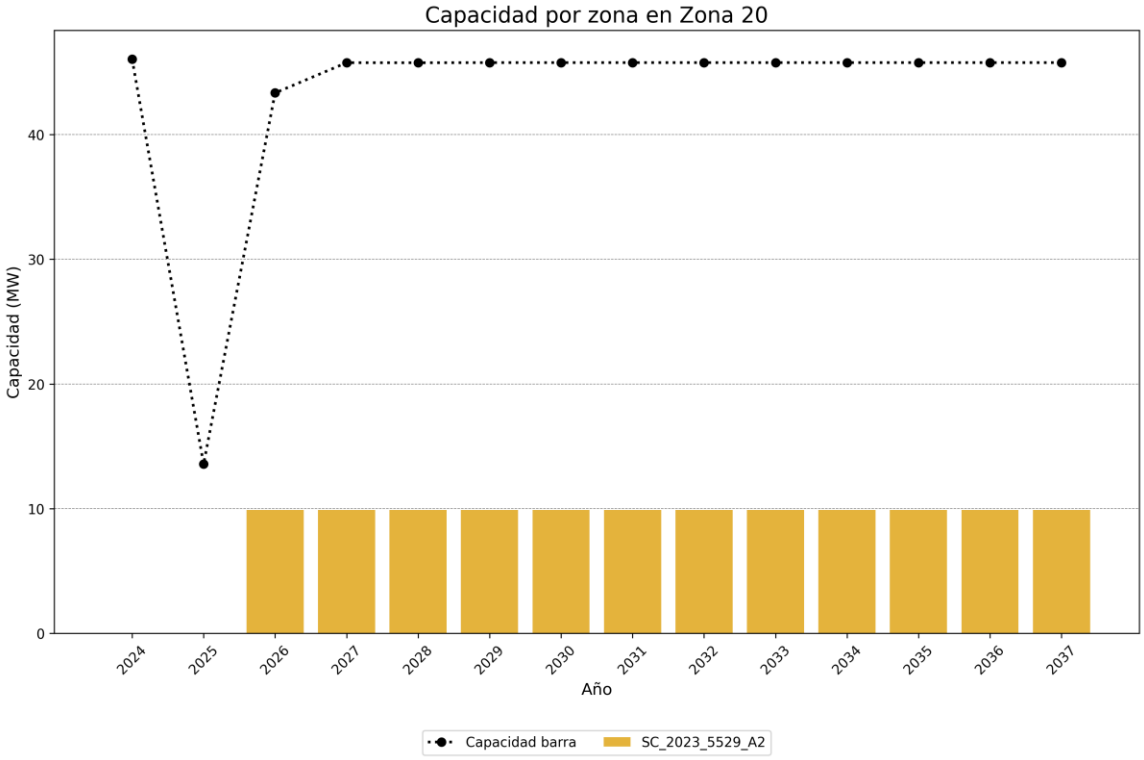


Figura 4-263. Capacidad por zona en Zona 20 con la alternativa SC_2023_5529_A2.

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5543_A1
Capacidad (MW)	9.2
Tecnología	Hidraulica
Barra	El Dorado 33
FPO	2026-11-30
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-21 09:45:00
Beneficios por año (COP)	789245401683.3849

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

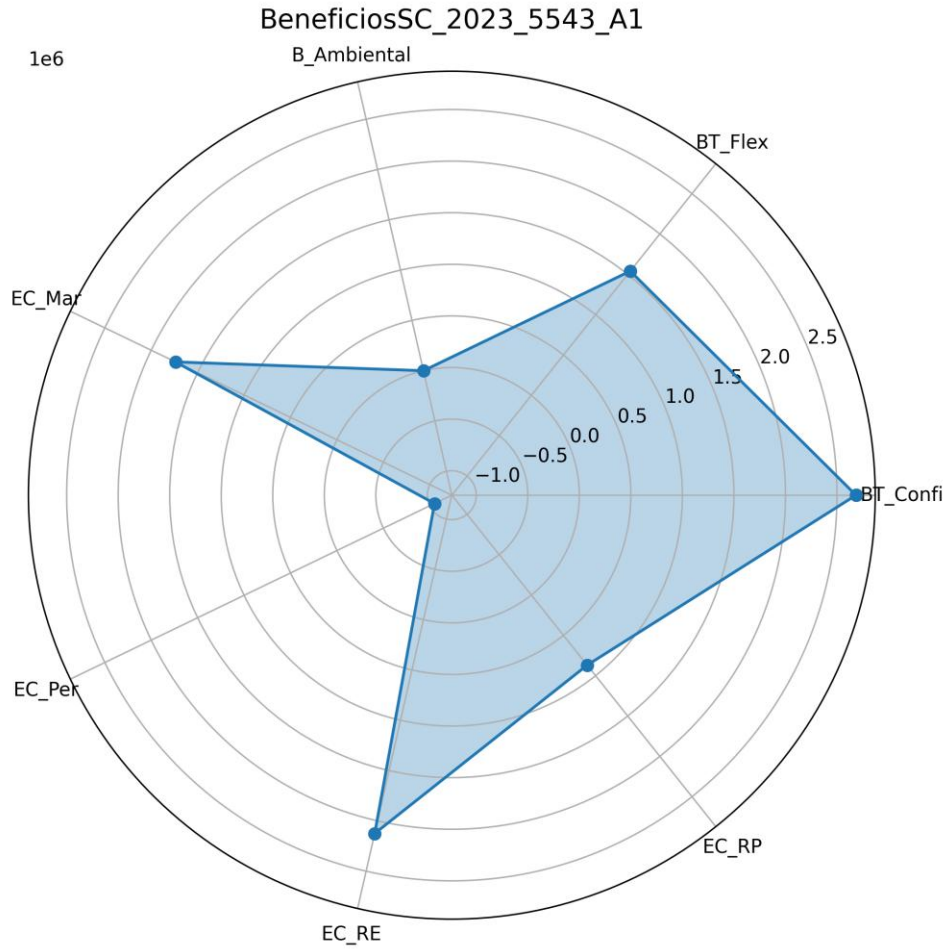


Figura 4-264. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	2684357.825	1.0
BT_Flex	1540022.063	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	1738726.590	1.0
EC_Per	-1050361.766	1.0
EC_RE	2125266.567	1.0
EC_RP	1738726.590	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14792276821.043	1.0	136088946753.595
BT_Flex	14791132485.281	1.0	136078418864.583
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	40819275198.481
EC_Mar	14791331189.808	1.0	136080246946.232
EC_Per	14788542101.452	1.0	136054587333.355
EC_RE	14791717729.785	1.0	136083803114.022
EC_RP	14791331189.808	0.5	68040123473.116

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto es viable técnicamente desde el año 2026. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2026	2026	2026	2026

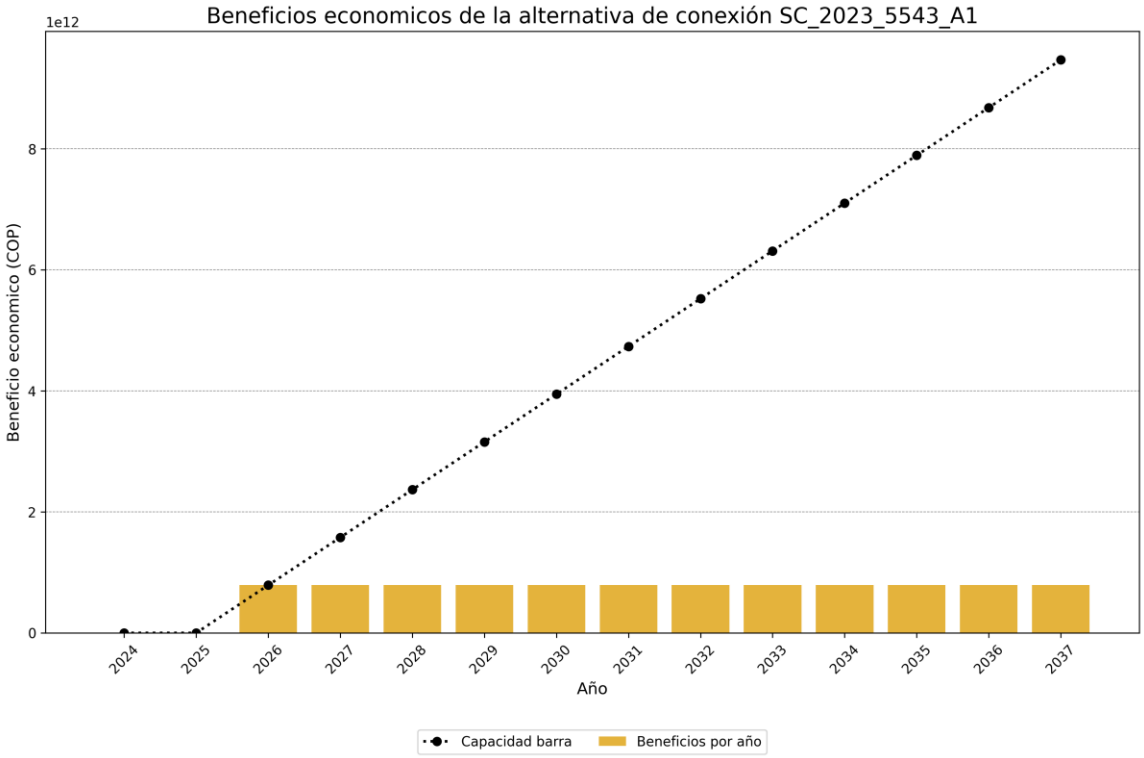


Figura 4-265. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1, teniendo en cuenta la fecha viable técnicamente, son de 9470944820200.62 COP.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se priorizó la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1 y la capacidad de barra en la subestación El Dorado 33:

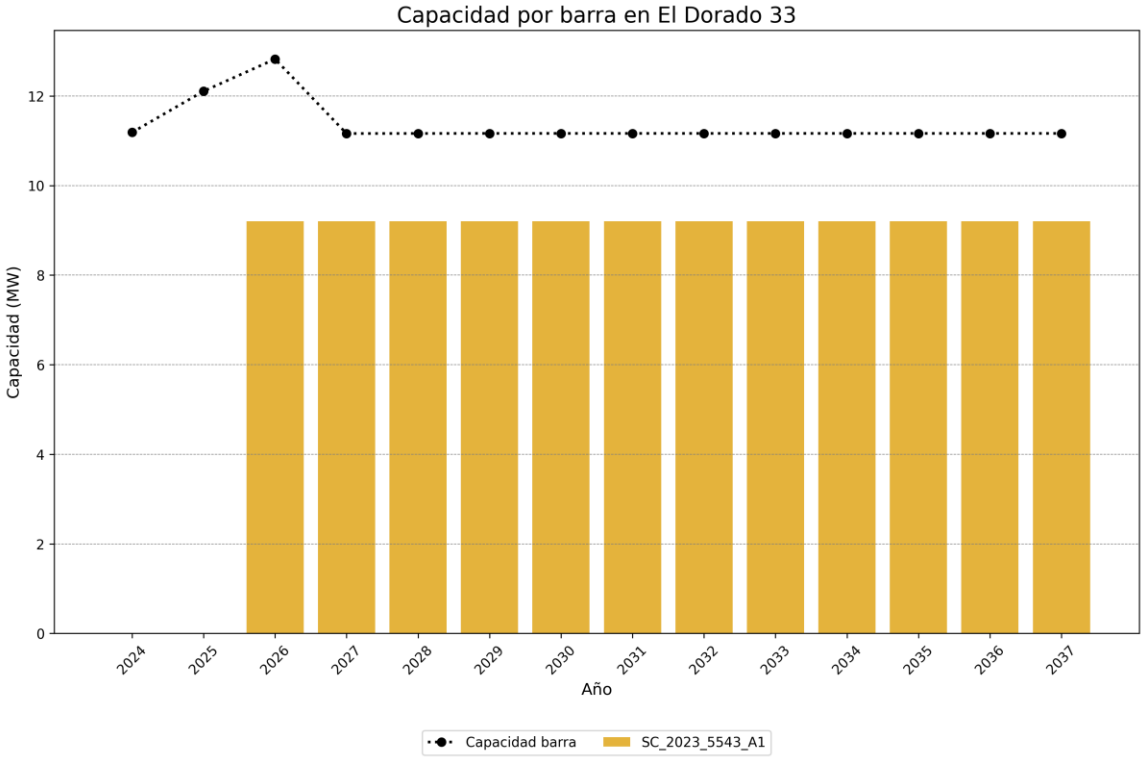


Figura 4-266. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Irra 115	0.045	SATISFACE	2026

La Rosa 115	0.005	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.149	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.042	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.006	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.004	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 12:

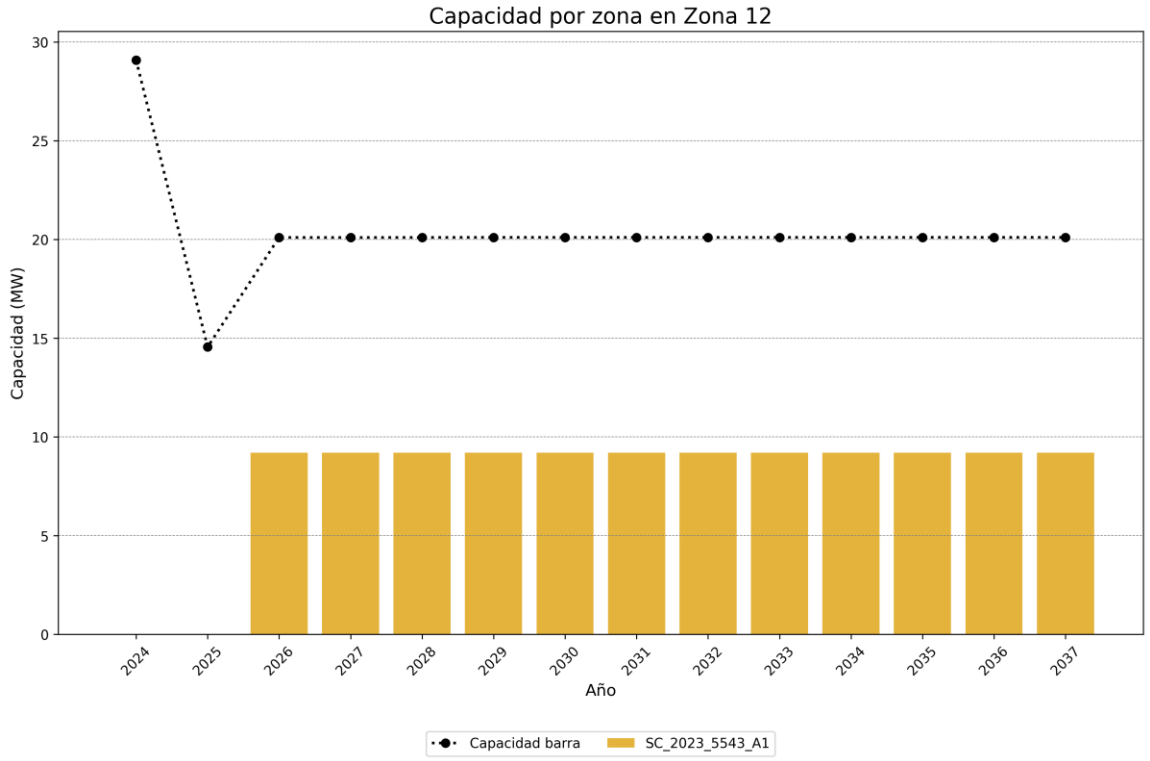


Figura 4-267. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis en conjunto de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1:

A continuación, se presenta un análisis de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A1 frente a las demás alternativas de conexión que compiten por la capacidad de transporte disponible en la subárea CQR. Este análisis hace una comparación de la función objetivo y las diferentes restricciones del modelo teniendo en cuenta la priorización obtenida y una solución en la que se obliga al algoritmo a priorizar la alternativa en cuestión. Esto con el objetivo de determinar las diferencias entre estas soluciones y determinar cuál presenta una solución más óptima desde el punto de vista de los beneficios del sistema.

Comparación de los beneficios obtenidos mediante la función objetivo del MACC:

Realizado el análisis de los dos casos de estudio se identifica que al priorizar la alternativa SC_2023_5543_A1 se perciben unos beneficios de 0 COP en comparación al caso de priorización óptimo.

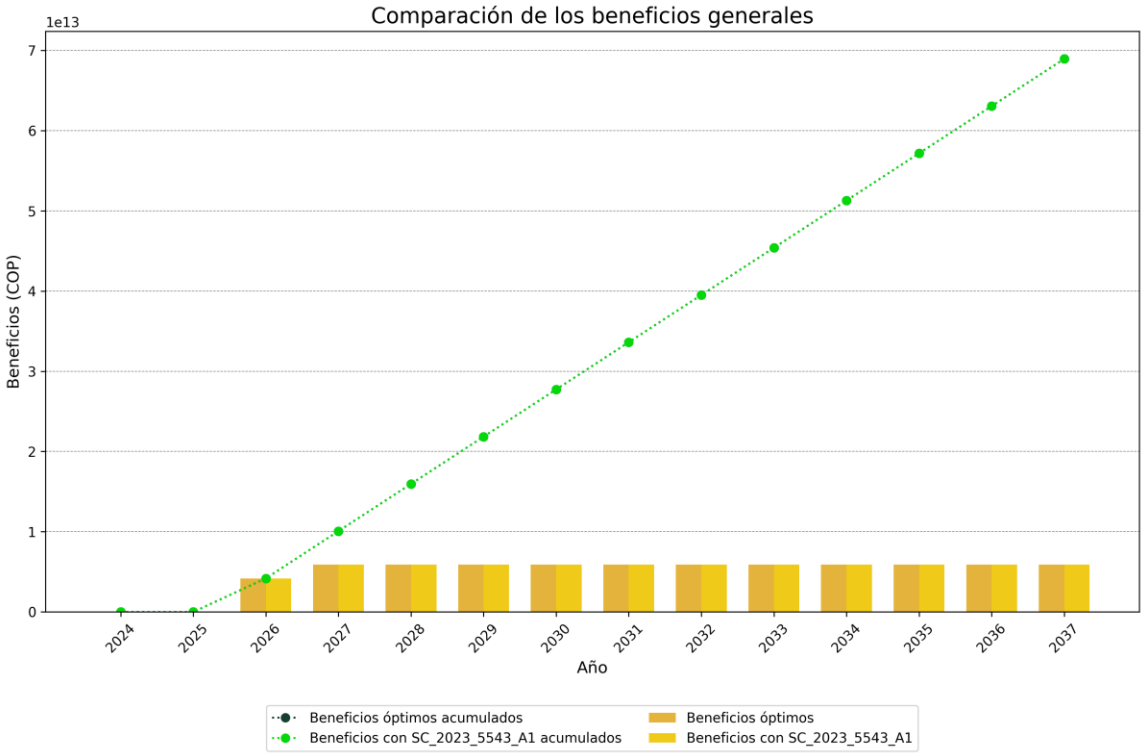


Figura 4-268. Comparación de los beneficios óptimos vs los beneficios obtenidos con la priorización de SC_2023_5543_A1

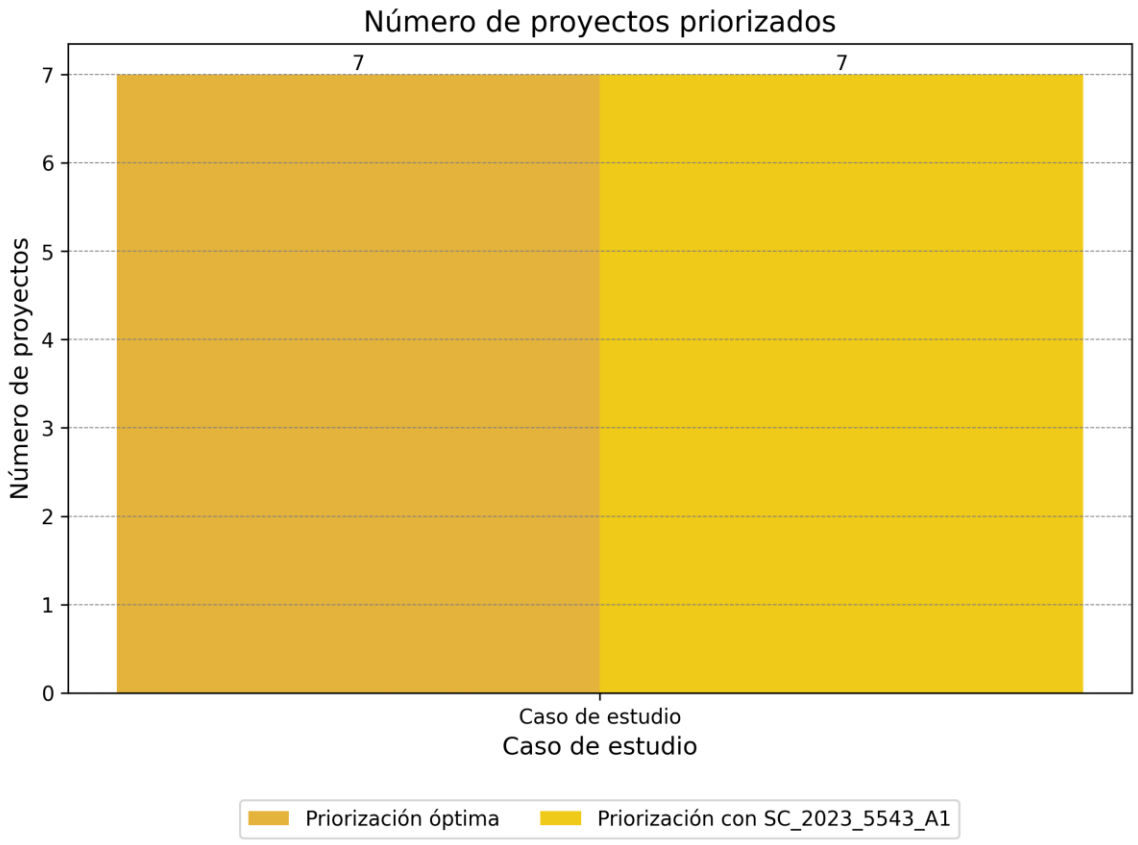


Figura 4-269. Número de proyectos priorizados óptimos vs número de proyectos con la priorización de SC_2023_5543_A1

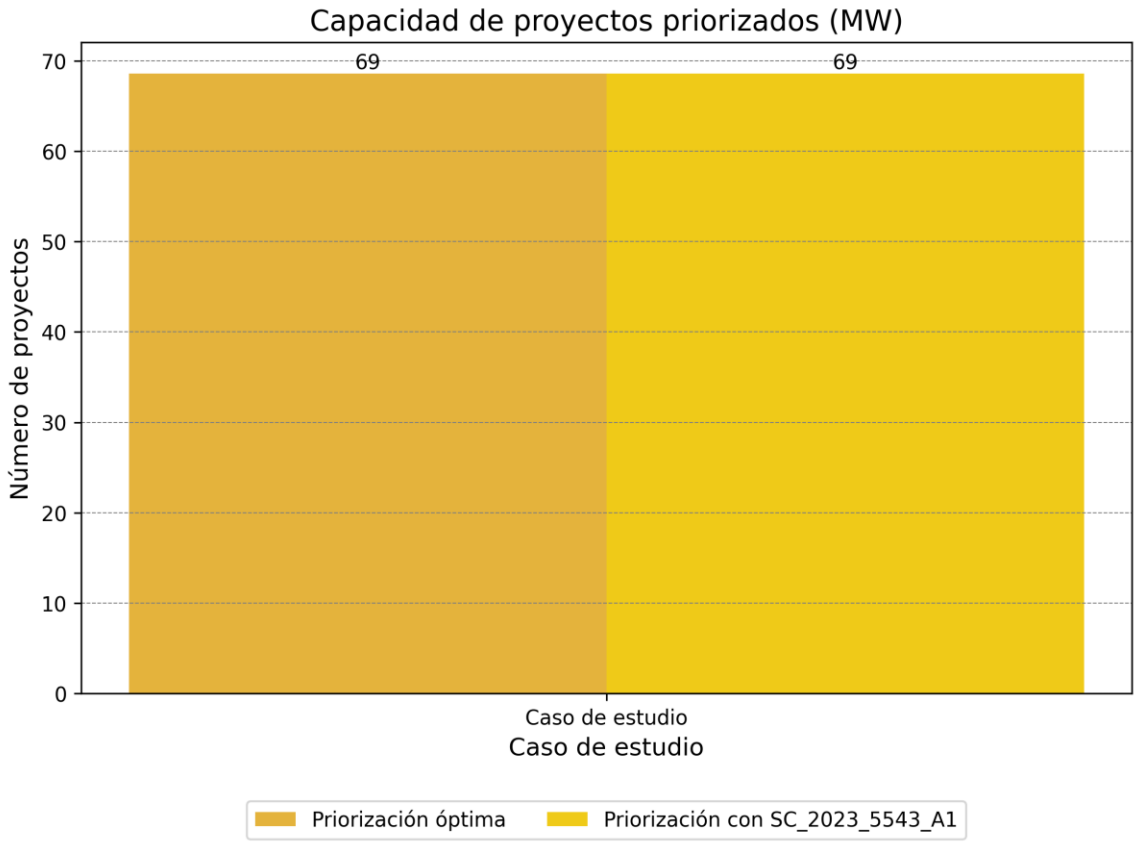


Figura 4-270. Capacidad de proyectos priorizados óptimos vs capacidad de proyectos con la priorización de SC_2023_5543_A1

A continuación, se presenta la lista de los proyectos priorizados en cada uno de los casos de estudio y además se hace la diferenciación de la priorización entre los casos de análisis.

Proyectos priorizados para el caso de la priorización óptima:

Solicitud	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33

SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

Proyectos priorizados para el caso de la priorización con SC_2023_5543_A1:

index	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A2	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_2643_A2	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33
SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

De la información anterior se encuentra que dada la priorización de la alternativa SC_2023_5543_A1 se eliminan las siguientes alternativas de la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33

Por otra parte, se identifica que dada la priorización de la alternativa SC_2023_5543_A1 se incluyen nuevas alternativas a la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra
SC_2545_A2	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_2643_A2	9.9	Solar FV	Tebaida 33

Comparación de la capacidad por barra:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la subestación El Dorado 33 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.2 MW.

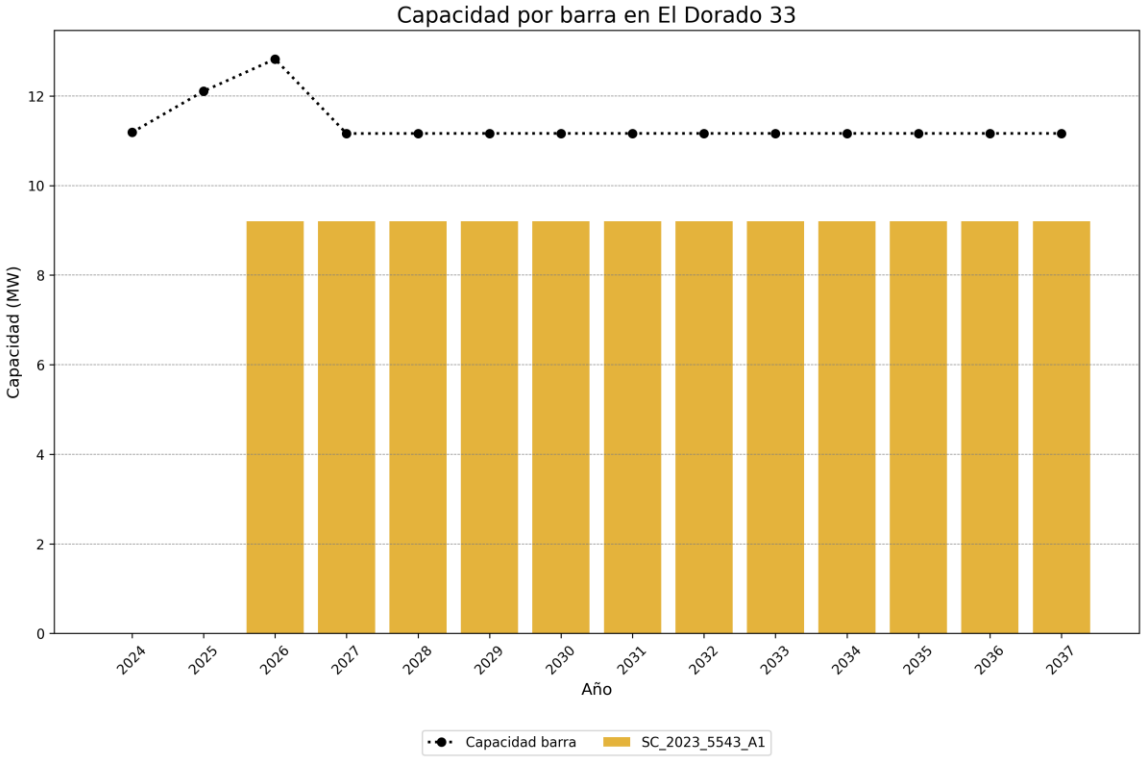


Figura 4-271. Capacidad por barra en El Dorado 33 con la priorización óptima

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_2023_5543_A1, para la subestación El Dorado 33 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.2 MW.

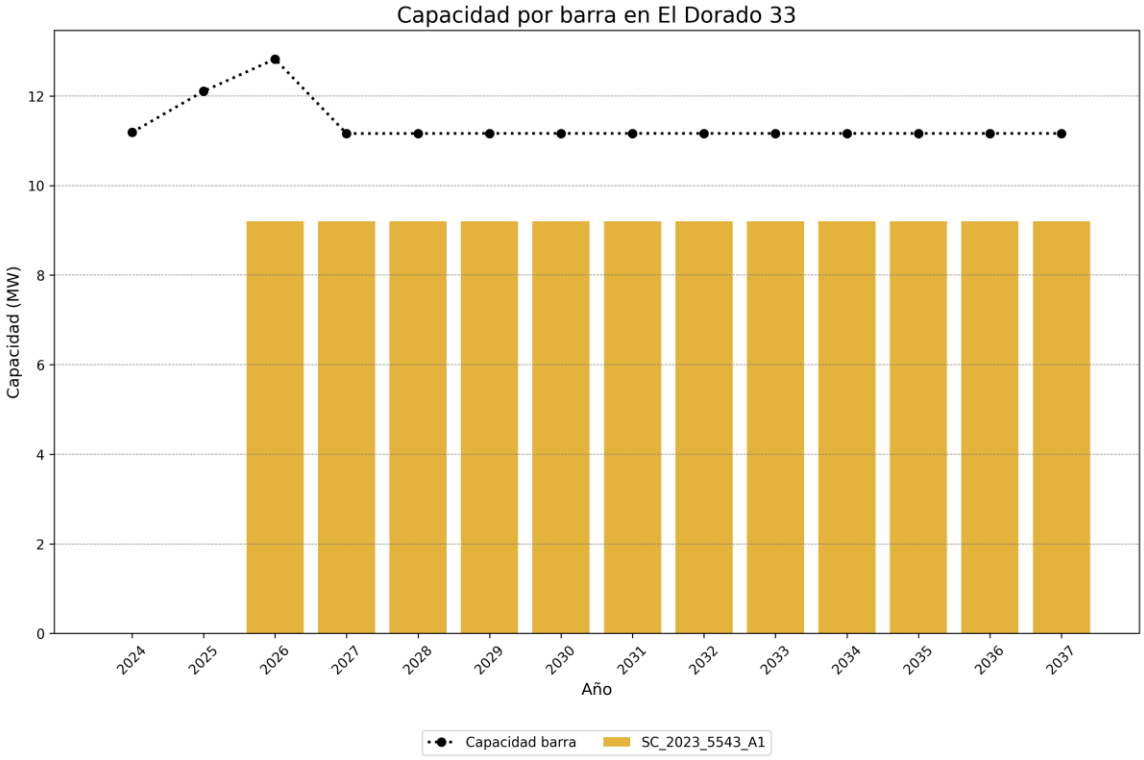


Figura 4-272. Capacidad por barra en El Dorado 33 con la alternativa SC_2023_5543_A1

Comparación de la capacidad por zona:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la Zona 12 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.2 MW.

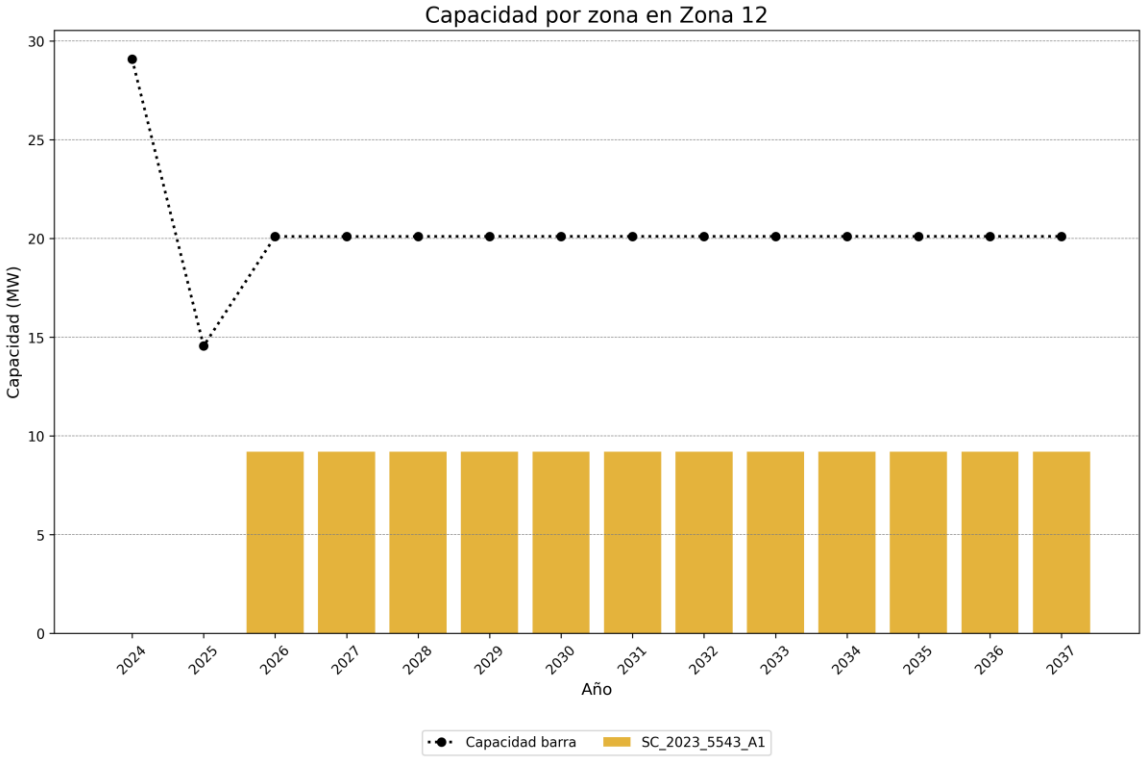


Figura 4-273. Capacidad por zona en Zona 12 con la prioriozación óptima.

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_2023_5543_A1, para la Zona 12 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.2 MW.

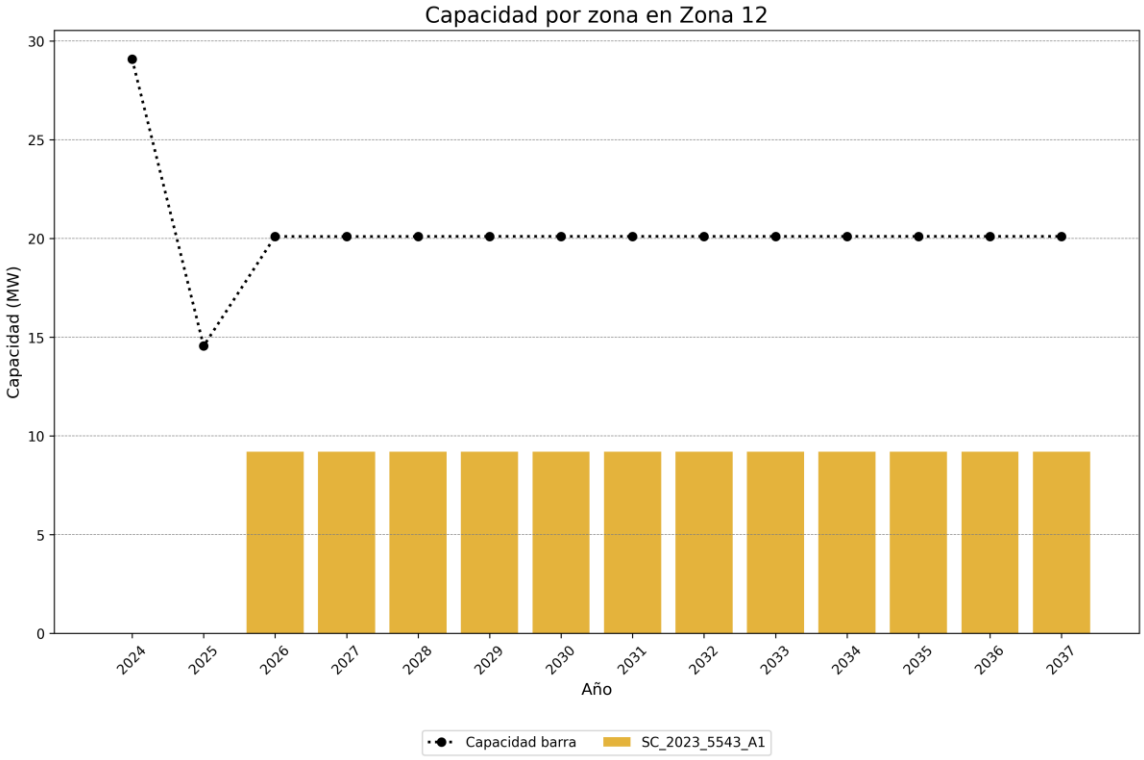


Figura 4-274. Capacidad por zona en Zona 12 con la alternativa SC_2023_5543_A1.

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5543_A2
Capacidad (MW)	9.2
Tecnología	Hidraulica
Barra	Salamina 33
FPO	2026-11-30
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-21 09:45:00
Beneficios por año (COP)	789251410693.1792

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

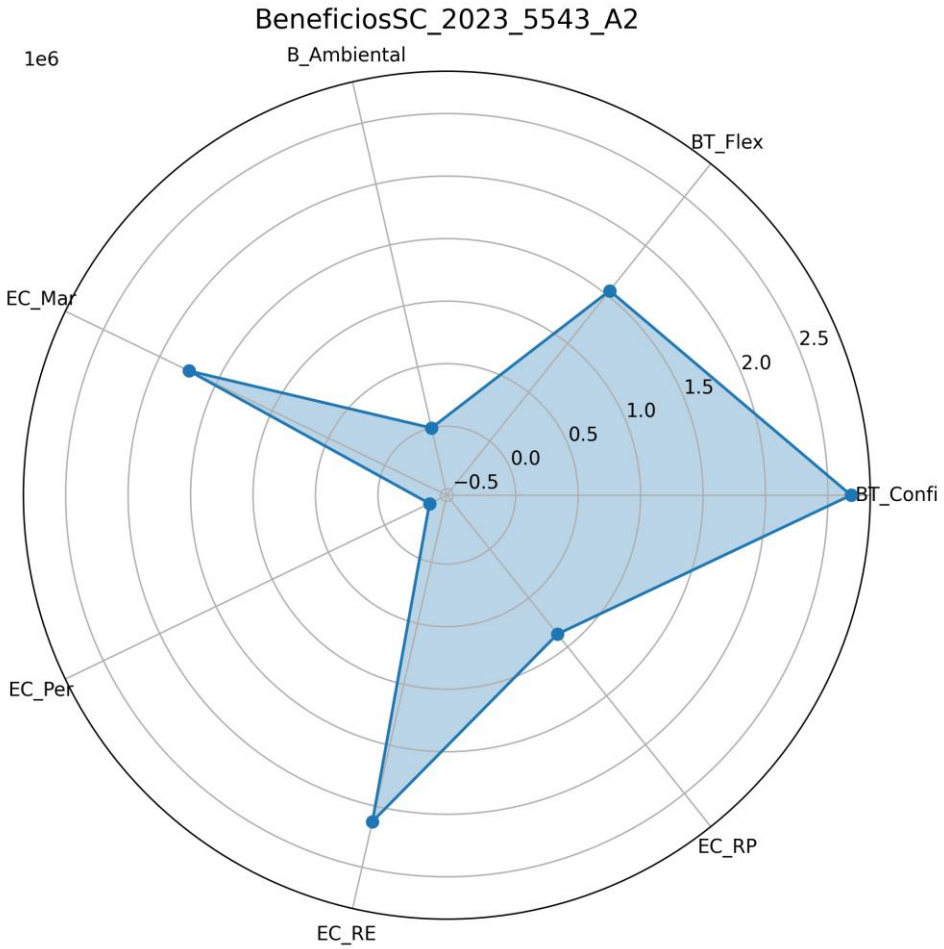


Figura 4-275. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	2684357.825	1.0
BT_Flex	1540022.063	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	1738726.590	1.0
EC_Per	-397208.528	1.0
EC_RE	2125266.567	1.0
EC_RP	1738726.590	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14792276821.043	1.0	136088946753.595
BT_Flex	14791132485.281	1.0	136078418864.583
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	40819275198.481
EC_Mar	14791331189.808	1.0	136080246946.232
EC_Per	14789195254.690	1.0	136060596343.150
EC_RE	14791717729.785	1.0	136083803114.022
EC_RP	14791331189.808	0.5	68040123473.116

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2026	0	0

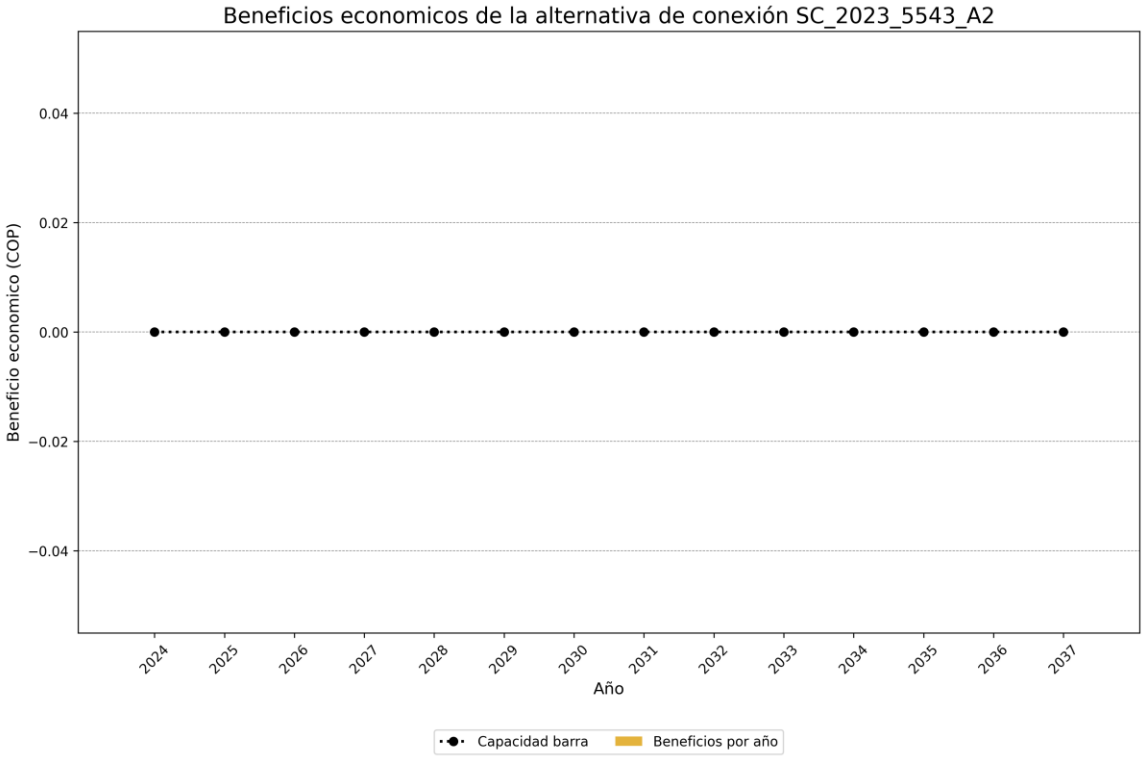


Figura 4-276. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5543_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5543_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5543_A2 y la capacidad de barra en la subestación Salamina 33:

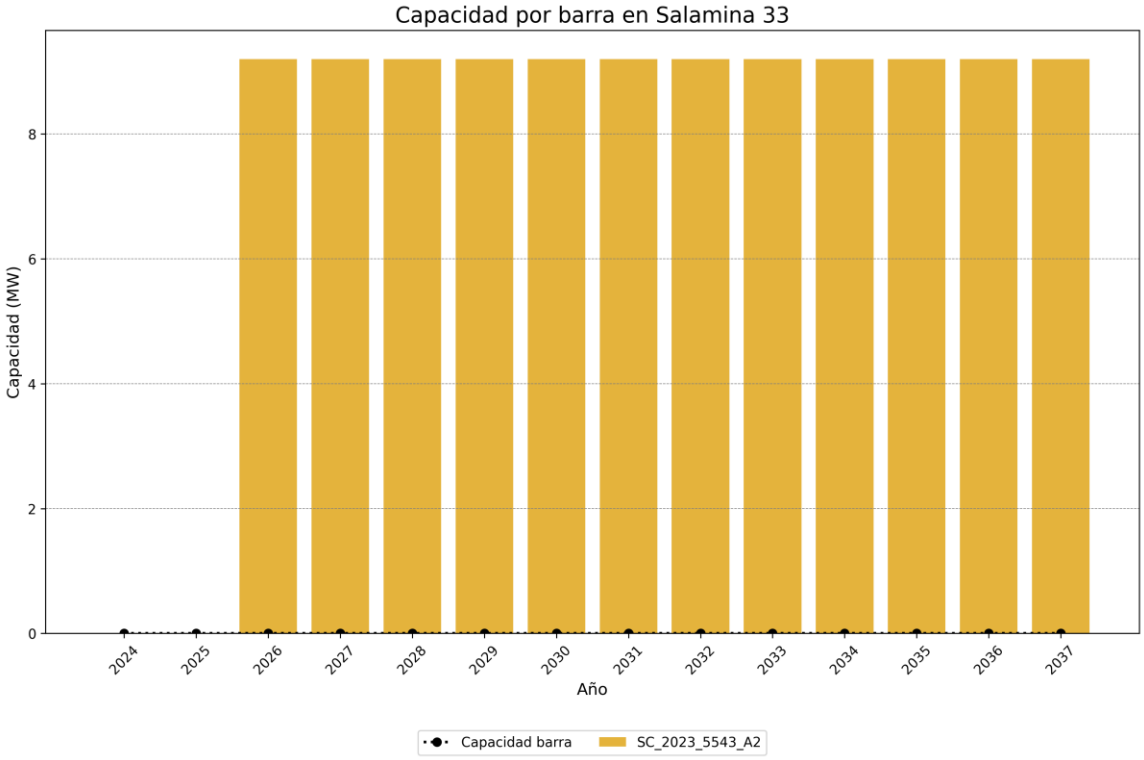


Figura 4-277. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5543_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5543_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Irra 115	0.062	SATISFACE	2026

La Rosa 115	0.006	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.202	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.055	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.007	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.005	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5543_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5543_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 31:

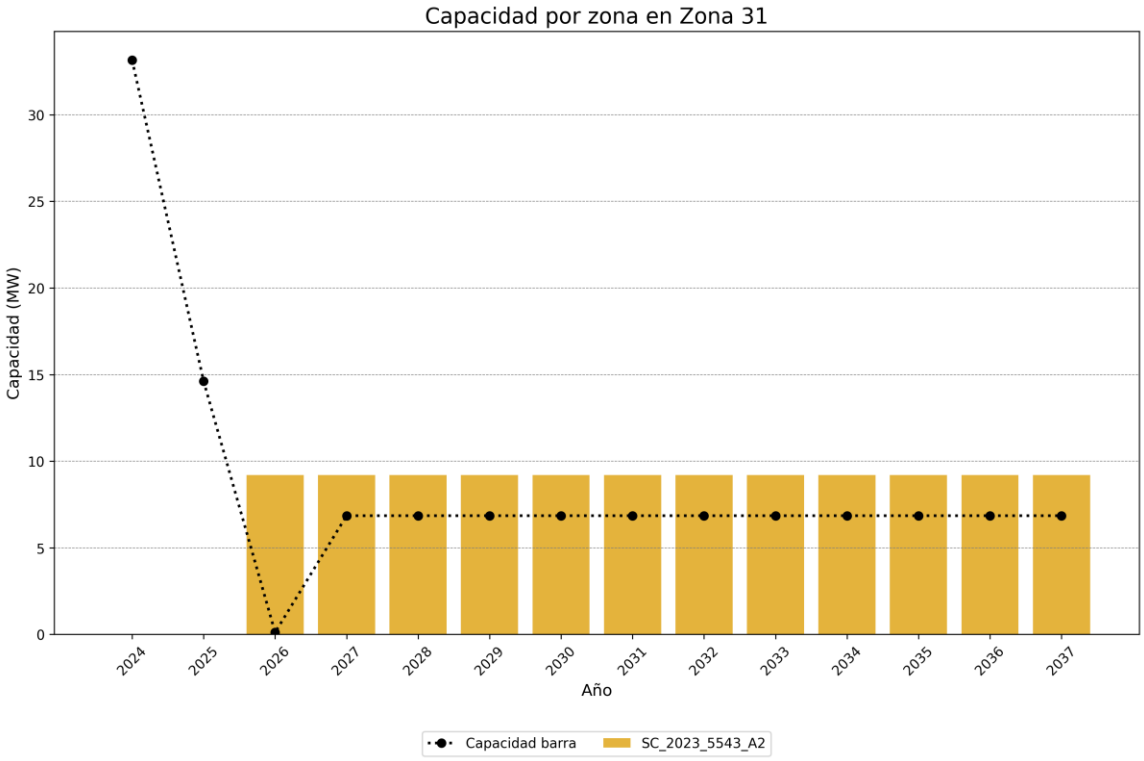


Figura 4-278. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5543_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5543_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5549_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5549_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5549_A1
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Chinchina 33
FPO	2028-11-30
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-21 10:16:00
Beneficios por año (COP)	1707243468062.4312

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

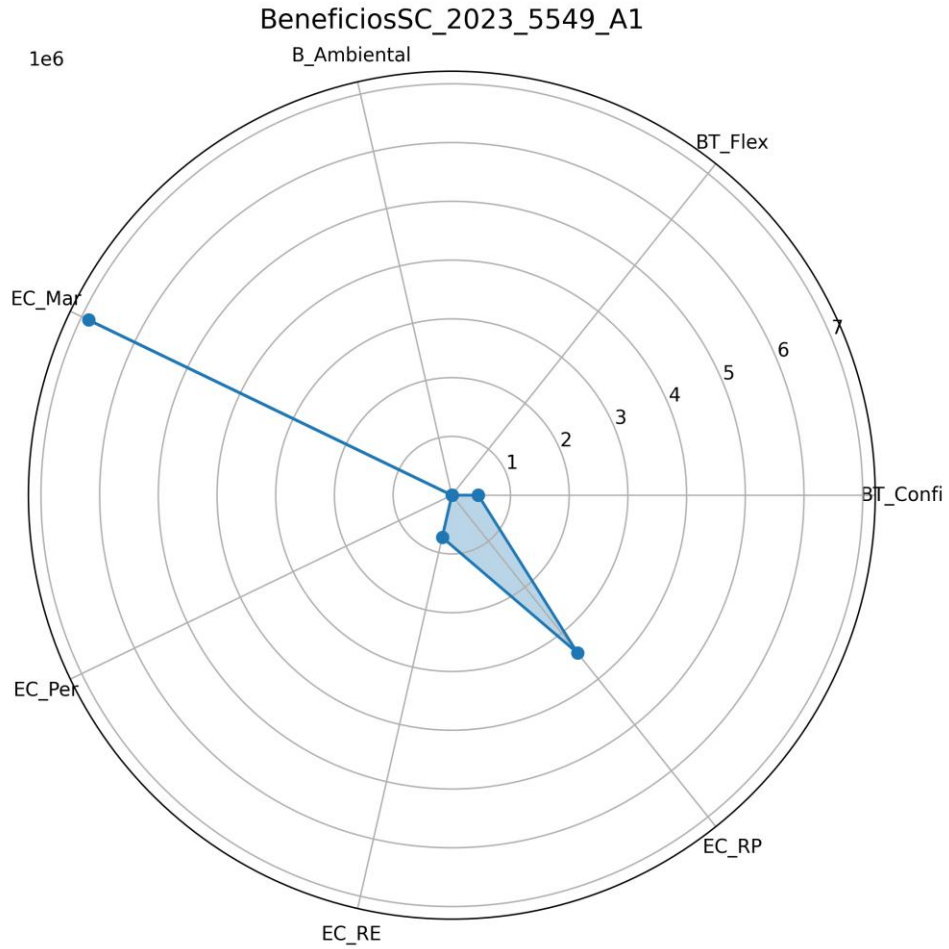


Figura 4-279. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5549_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450309.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042772.974	1.0	294321851182.173
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14796462895.265	1.0	294449611615.765
EC_Per	14789592463.218	1.0	294312890018.034
EC_RE	14790329267.092	1.0	294327552415.133
EC_RP	14796462895.265	0.5	147224805807.883

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5549_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2028	0	0

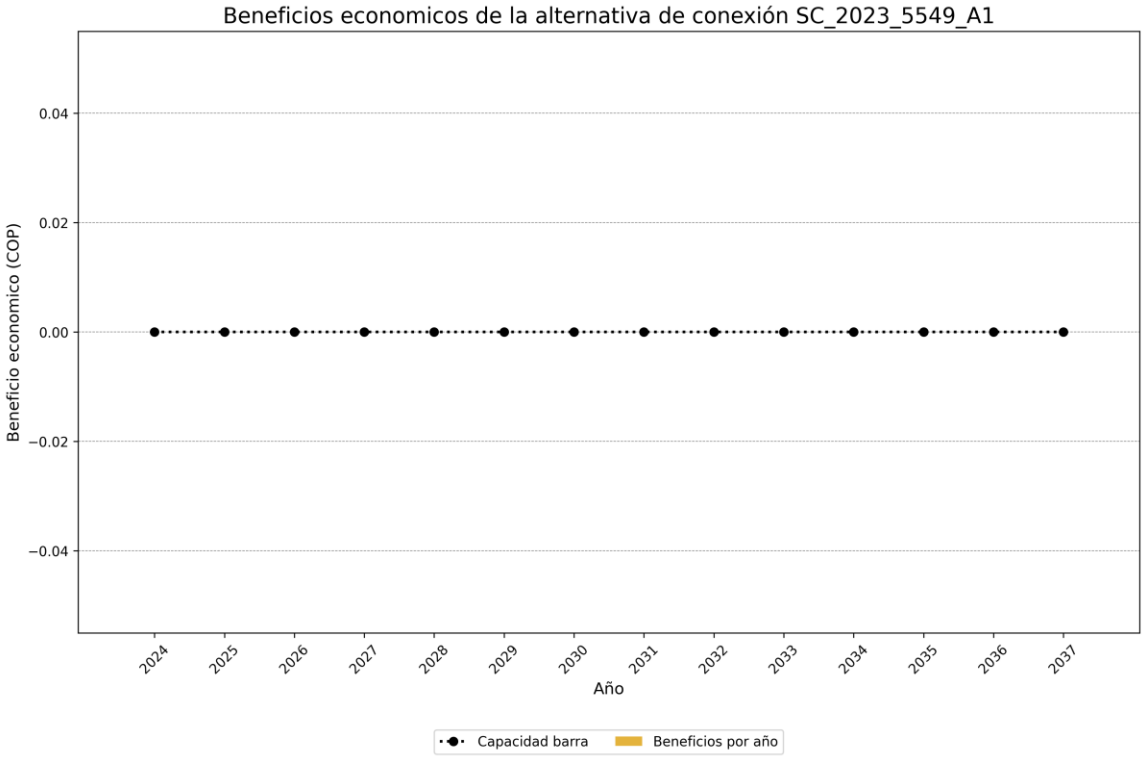


Figura 4-280. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5549_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5549_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5549_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5549_A1 y la capacidad de barra en la subestación Chinchina 33:

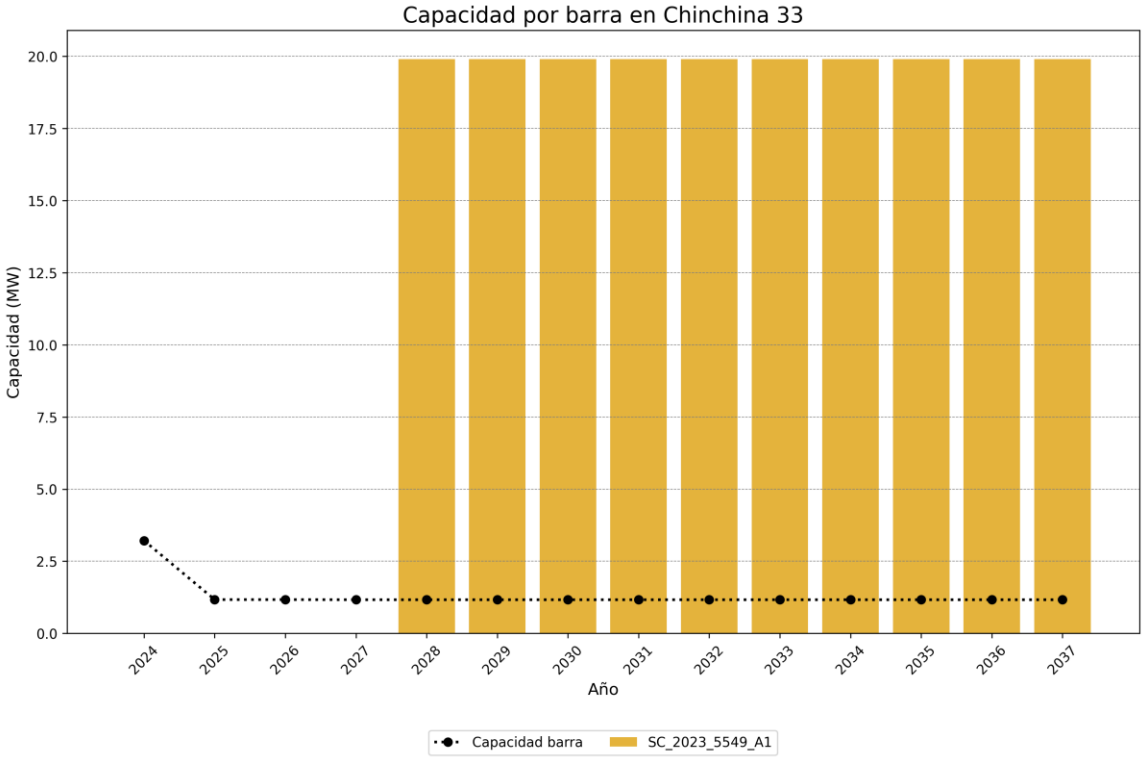


Figura 4-281. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5549_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5549_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5549_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Enea 115	0.075	SATISFACE	2028

Insula CQR 115	0.075	SATISFACE	2028
Irra 115	0.019	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.012	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.078	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.061	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.009	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.016	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.013	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.027	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5549_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5549_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 16:

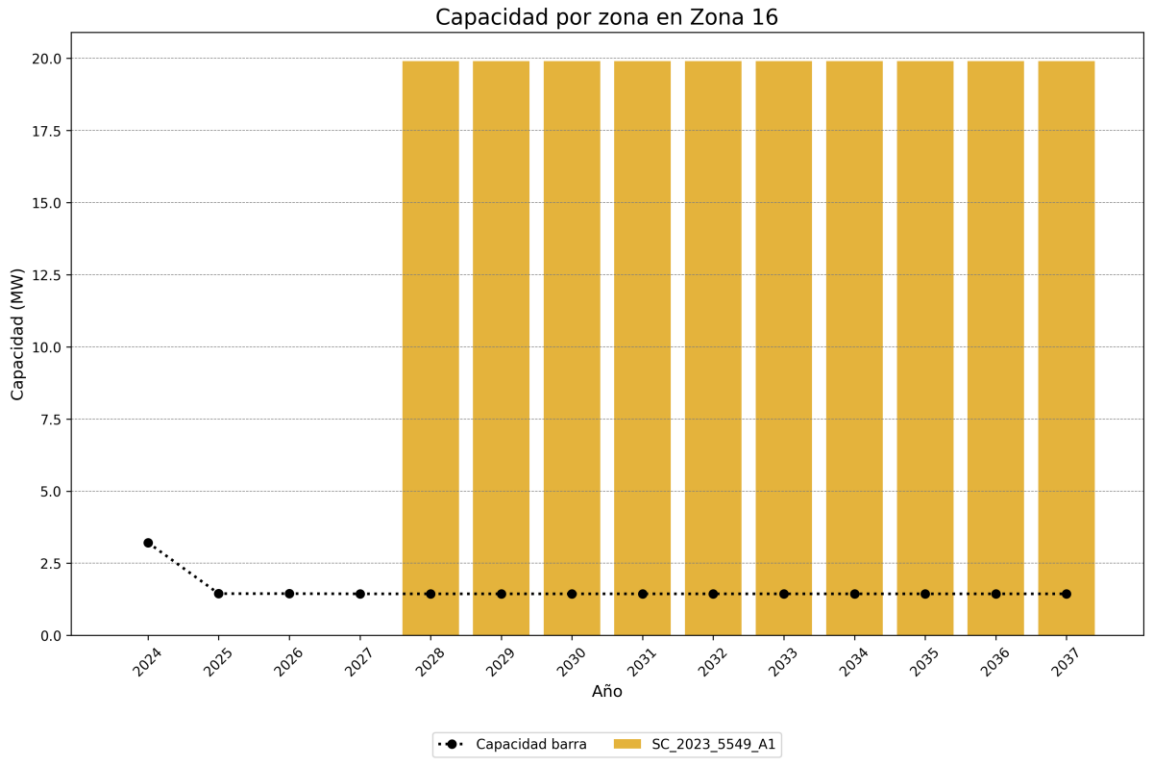


Figura 4-282. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5549_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5549_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5549_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5549_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5549_A2
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Marmato 33
FPO	2028-11-30
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-21 10:16:00
Beneficios por año (COP)	1707243468082.331

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

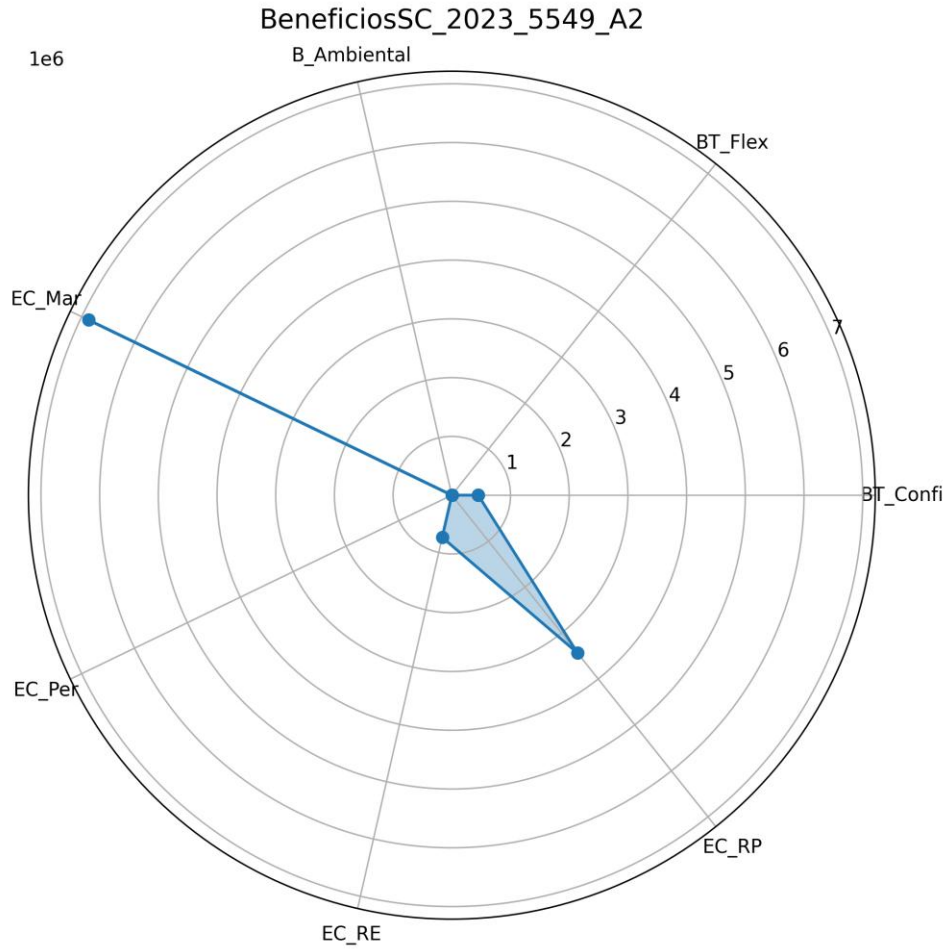


Figura 4-283. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5549_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450310.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042773.974	1.0	294321851202.073
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14796462895.265	1.0	294449611615.765
EC_Per	14789592463.218	1.0	294312890018.034
EC_RE	14790329267.092	1.0	294327552415.133
EC_RP	14796462895.265	0.5	147224805807.883

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5549_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2028	2028	0

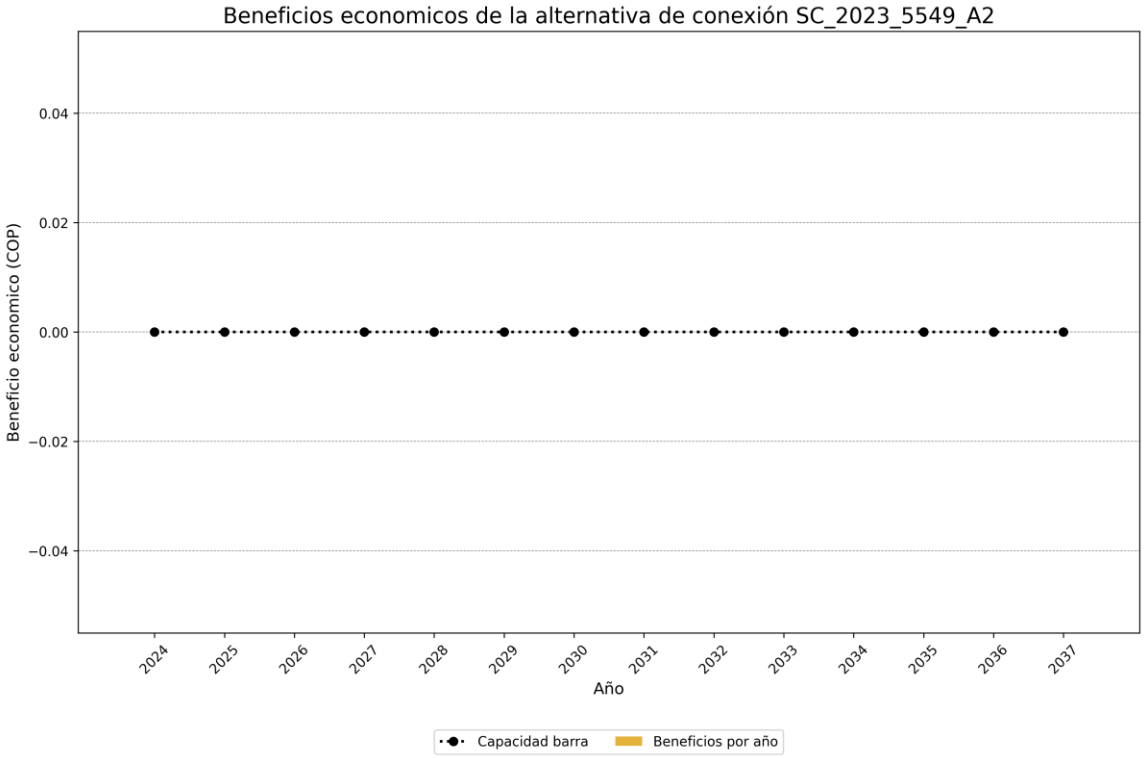


Figura 4-284. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5549_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5549_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5549_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5549_A2 y la capacidad de barra en la subestación Marmato 33:

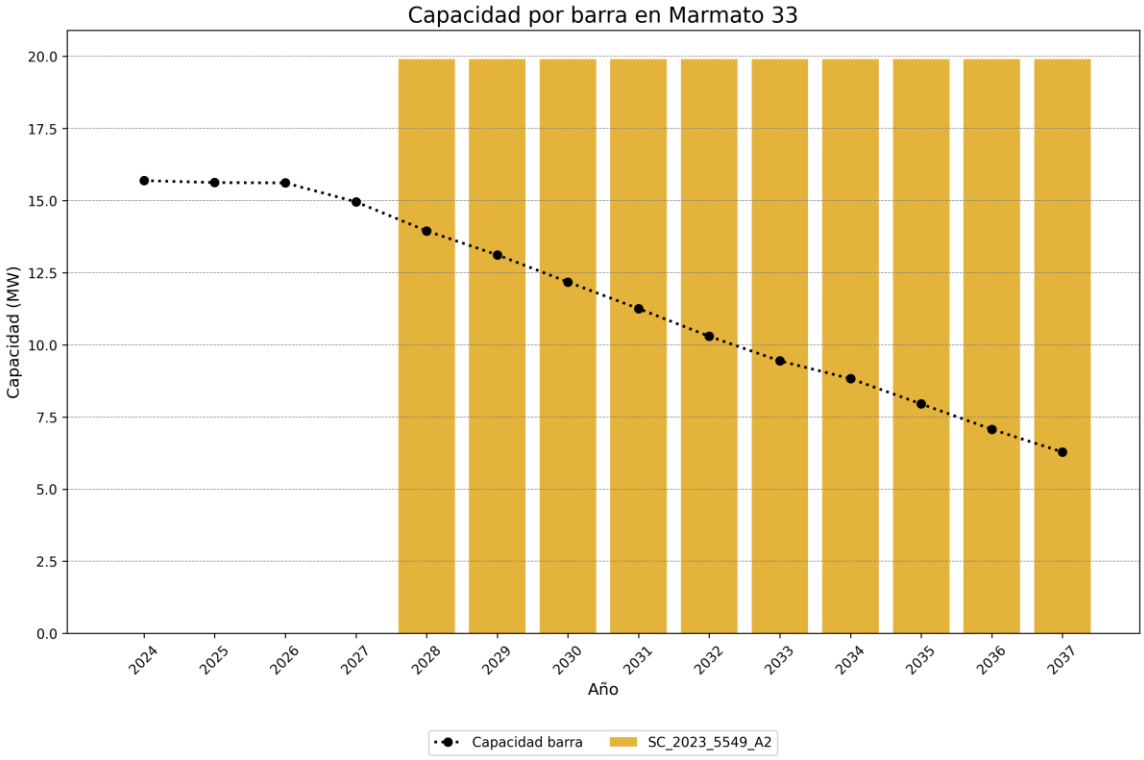


Figura 4-285. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5549_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5549_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5549_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Enea 115	0.103	SATISFACE	2028

Insula CQR 115	0.066	SATISFACE	2028
Irra 115	0.020	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.012	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.099	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.087	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.009	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.017	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.013	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.024	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5549_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5549_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 4:

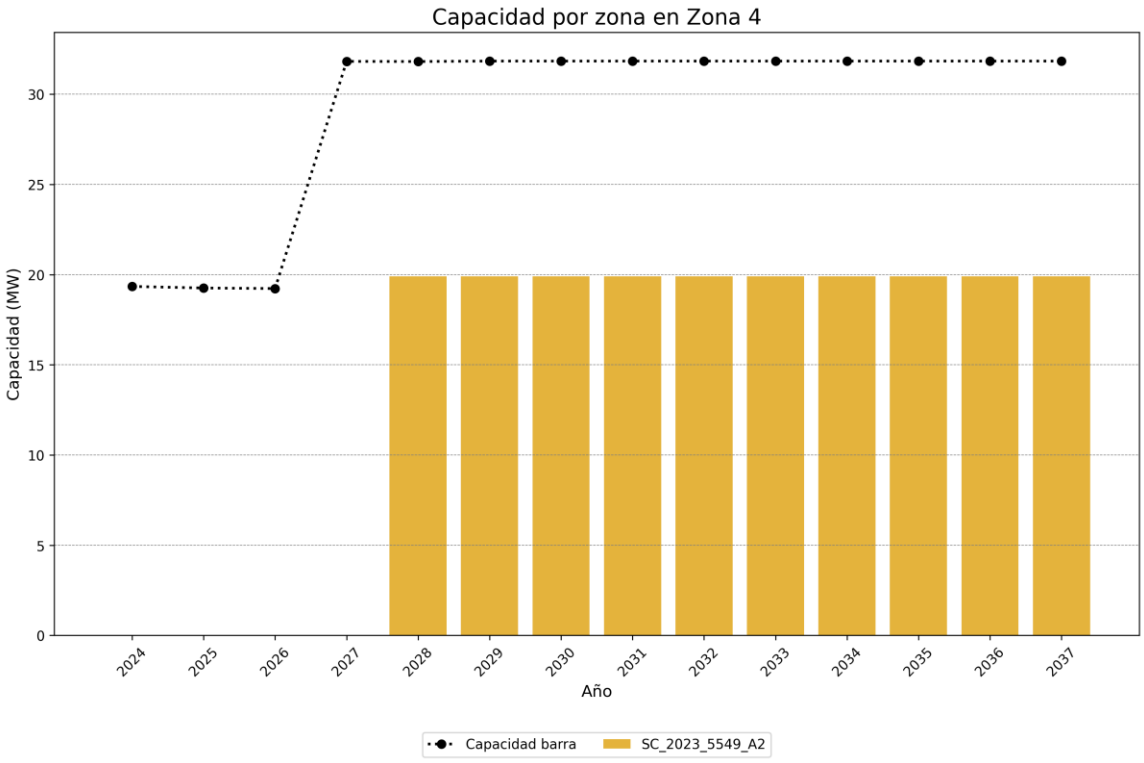


Figura 4-286. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5549_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5549_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5551_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5551_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5551_A1
Capacidad (MW)	250.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2027-02-28
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-21 11:03:00
Beneficios por año (COP)	21448126152252.71

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

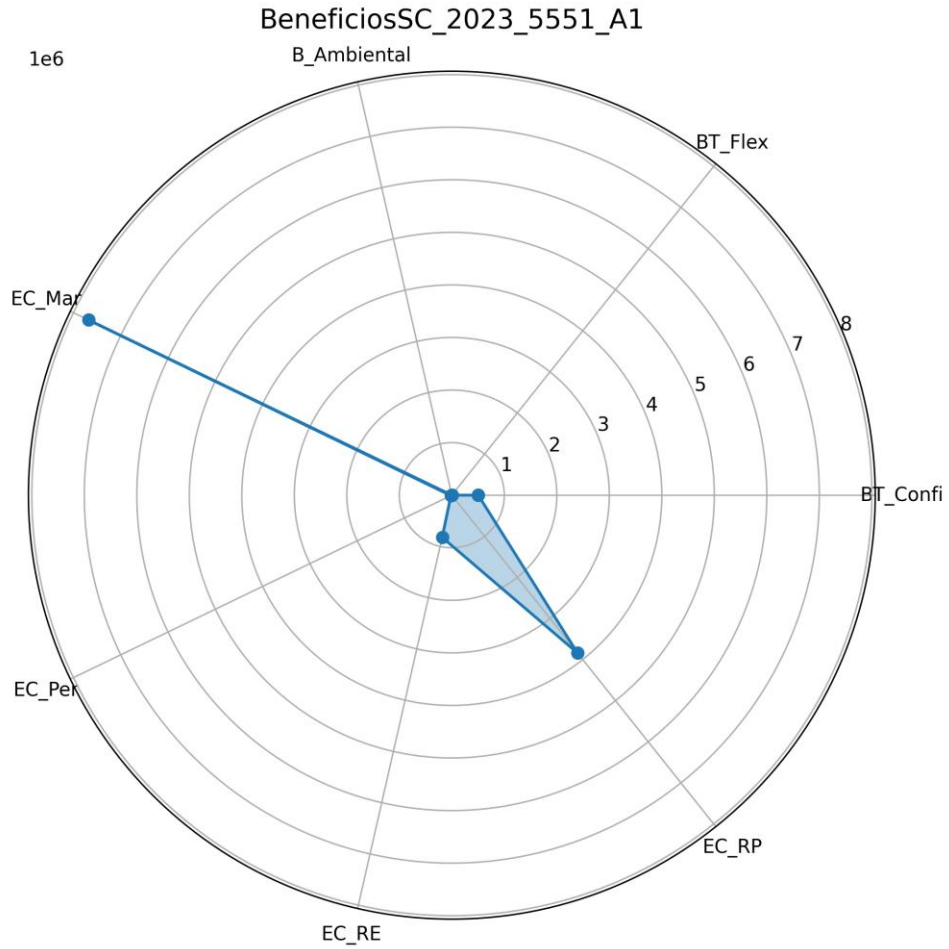


Figura 4-287. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5551_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	19418.121	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	3697523976542.683
BT_Flex	14789592463.218	1.0	3697398115804.442
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	1109219434741.333
EC_Mar	14797273606.246	1.0	3699318401561.528
EC_Per	14789611881.339	1.0	3697402970334.645
EC_RE	14790416209.949	1.0	3697604052487.315
EC_RP	14797273606.246	0.5	1849659200780.764

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5551_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

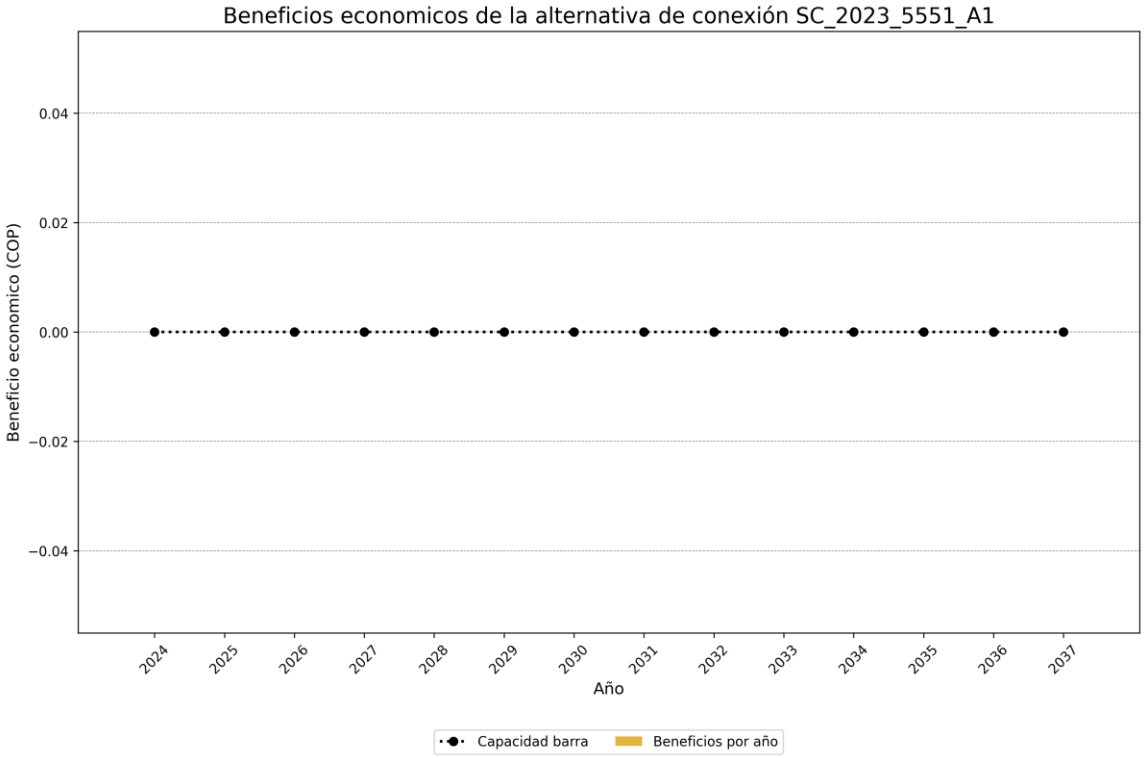


Figura 4-288. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5551_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5551_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5551_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5551_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

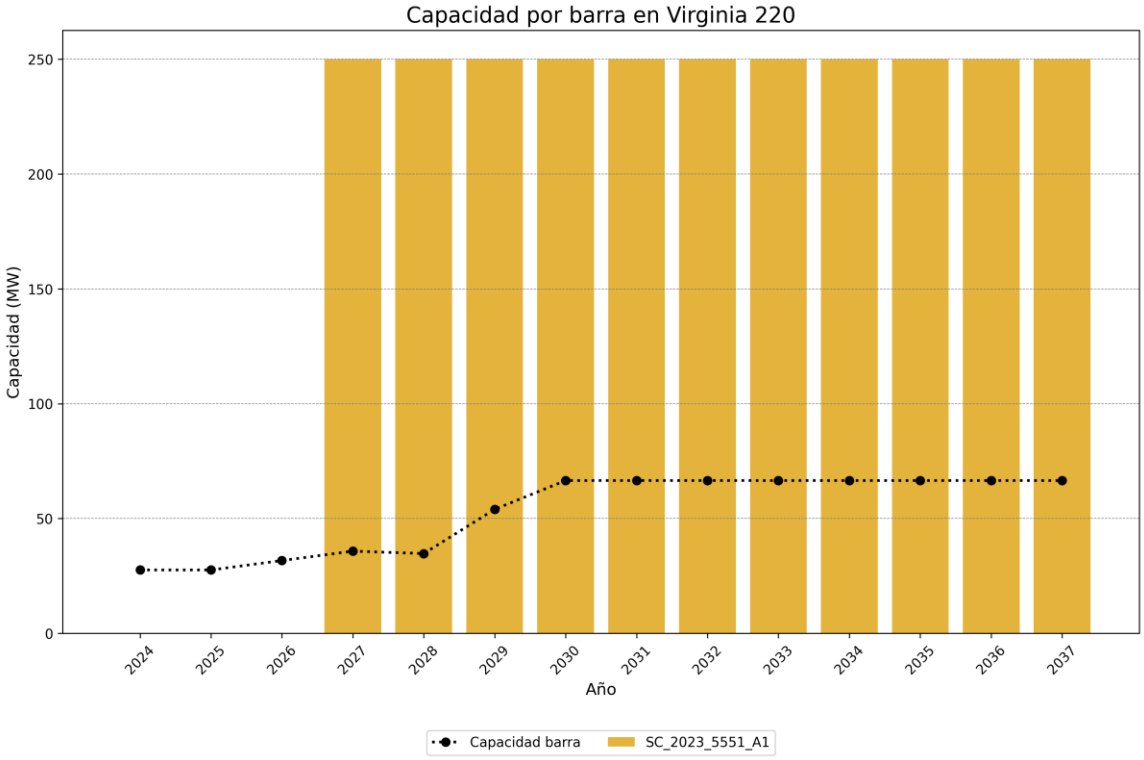


Figura 4-289. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5551_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5551_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5551_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.322	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.302	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.532	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.775	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.044	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.241	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.084	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.342	SATISFACE	2027
Enea 115	0.339	SATISFACE	2027
Enea 220	0.343	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.808	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.634	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.539	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.436	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.273	SATISFACE	2027
Irra 115	0.163	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.034	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.161	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.428	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.296	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.069	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.092	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.172	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.222	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.114	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.305	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.229	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.108	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.147	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.041	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.281	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.078	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.177	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.226	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.153	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.244	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.414	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.087	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.244	SATISFACE	2027
Virginia 220	1.777	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.334	SATISFACE	2027

Viterbo 115	0.165	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5551_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5551_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

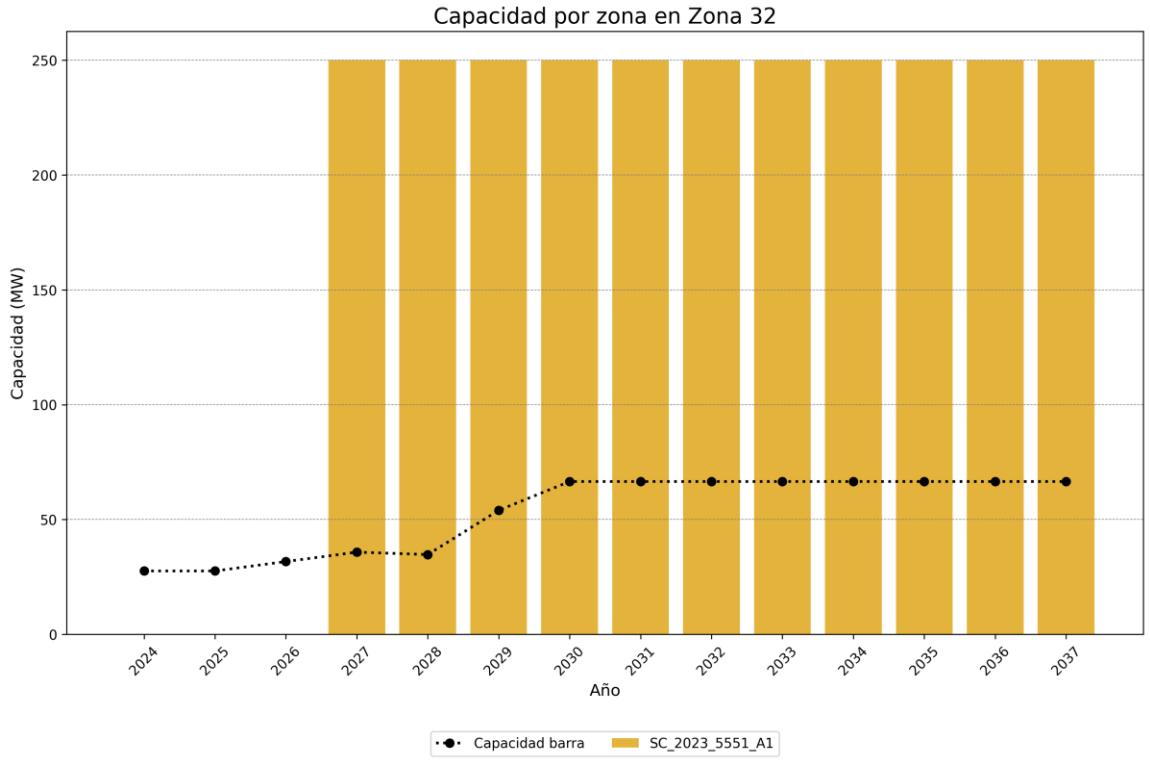


Figura 4-290. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5551_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5551_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5551_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5551_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5551_A2
Capacidad (MW)	250.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 500
FPO	2027-02-28
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-21 11:03:00
Beneficios por año (COP)	21448117497503.38

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

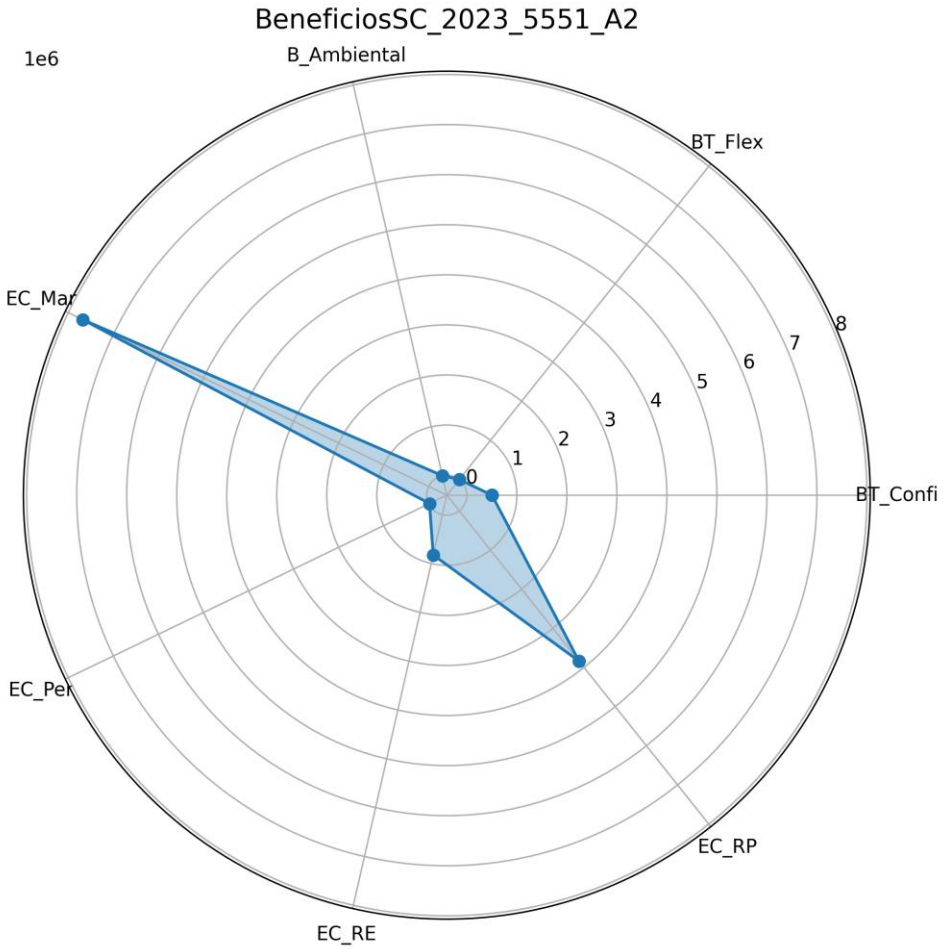


Figura 4-291. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5551_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-15200.877	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	3697523976542.683
BT_Flex	14789592463.218	1.0	3697398115804.442
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	1109219434741.333
EC_Mar	14797273606.246	1.0	3699318401561.528
EC_Per	14789577262.341	1.0	3697394315585.310
EC_RE	14790416209.949	1.0	3697604052487.315
EC_RP	14797273606.246	0.5	1849659200780.764

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5551_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

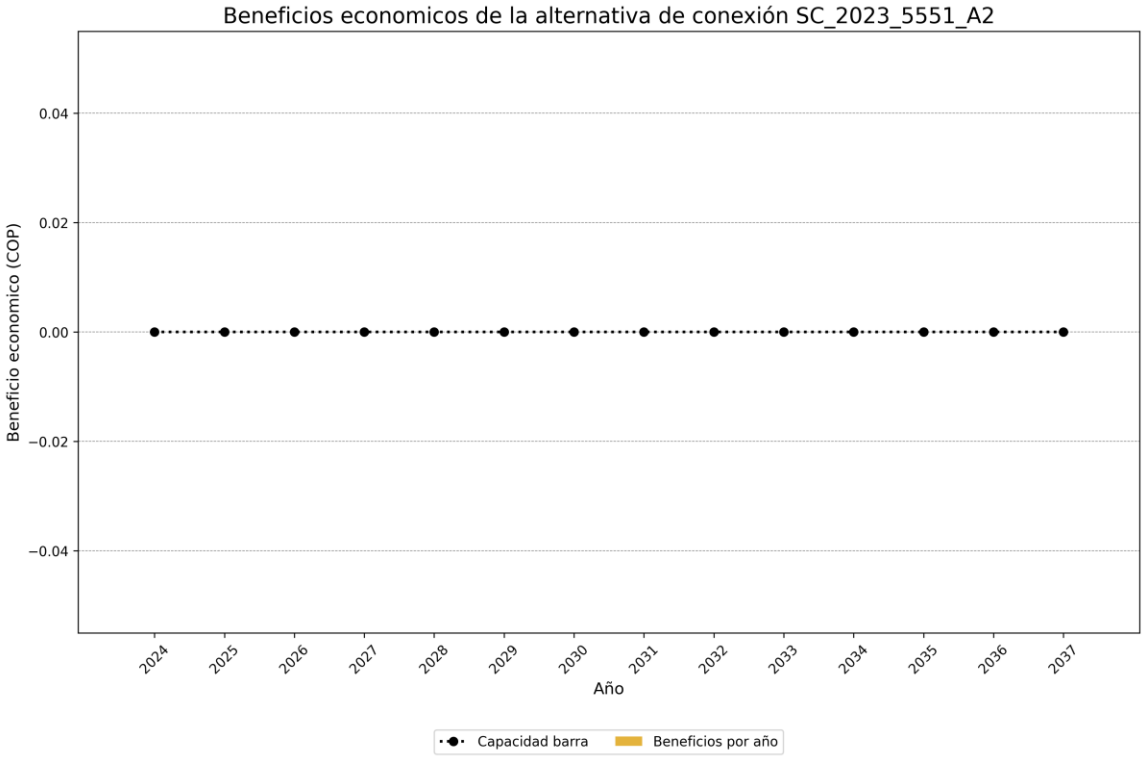


Figura 4-292. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5551_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5551_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5551_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5551_A2 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 500:

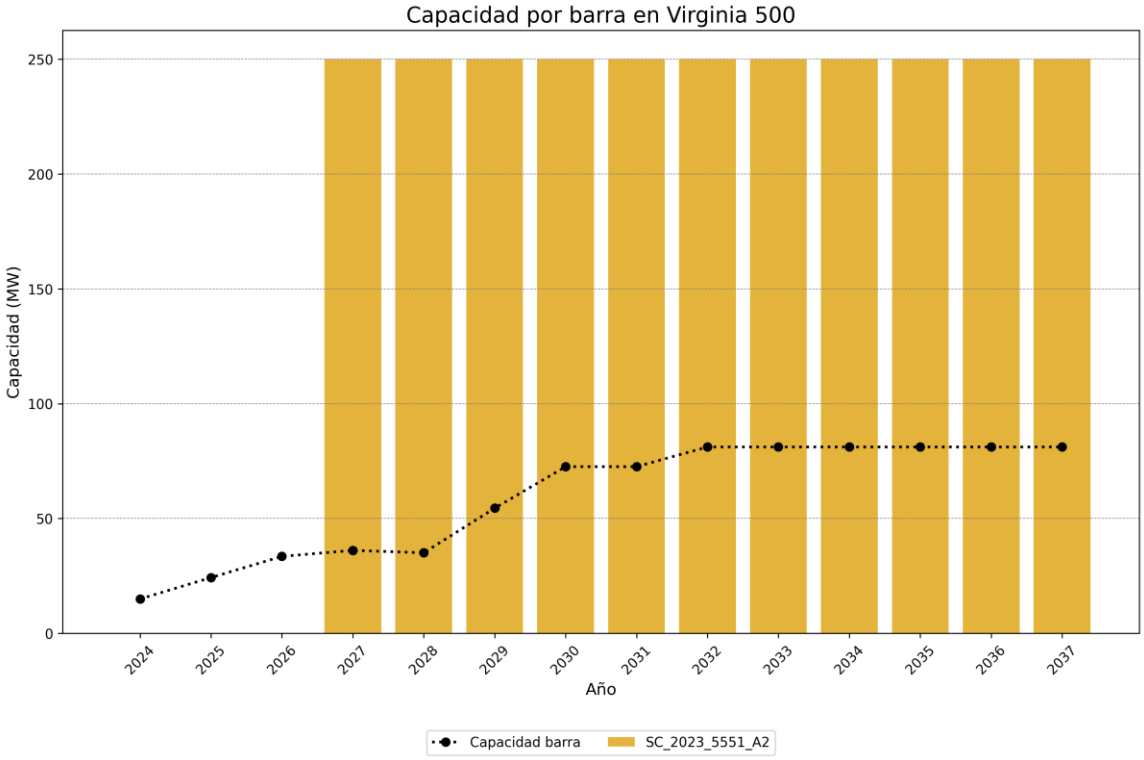


Figura 4-293. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5551_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5551_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5551_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.142	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.127	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.224	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.285	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.020	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.107	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.059	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.151	SATISFACE	2027
Enea 115	0.159	SATISFACE	2027
Enea 220	0.163	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.339	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.286	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.238	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.187	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.125	SATISFACE	2027
Irra 115	0.075	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.016	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.117	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.189	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.138	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.037	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.055	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.154	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.099	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.058	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.133	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.108	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.080	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.122	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.020	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.126	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.036	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.085	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.111	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.091	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.145	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.187	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.052	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.092	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.553	SATISFACE	2027
Virginia 500	1.489	SATISFACE	2027

Viterbo 115	0.075	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5551_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5551_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 17:

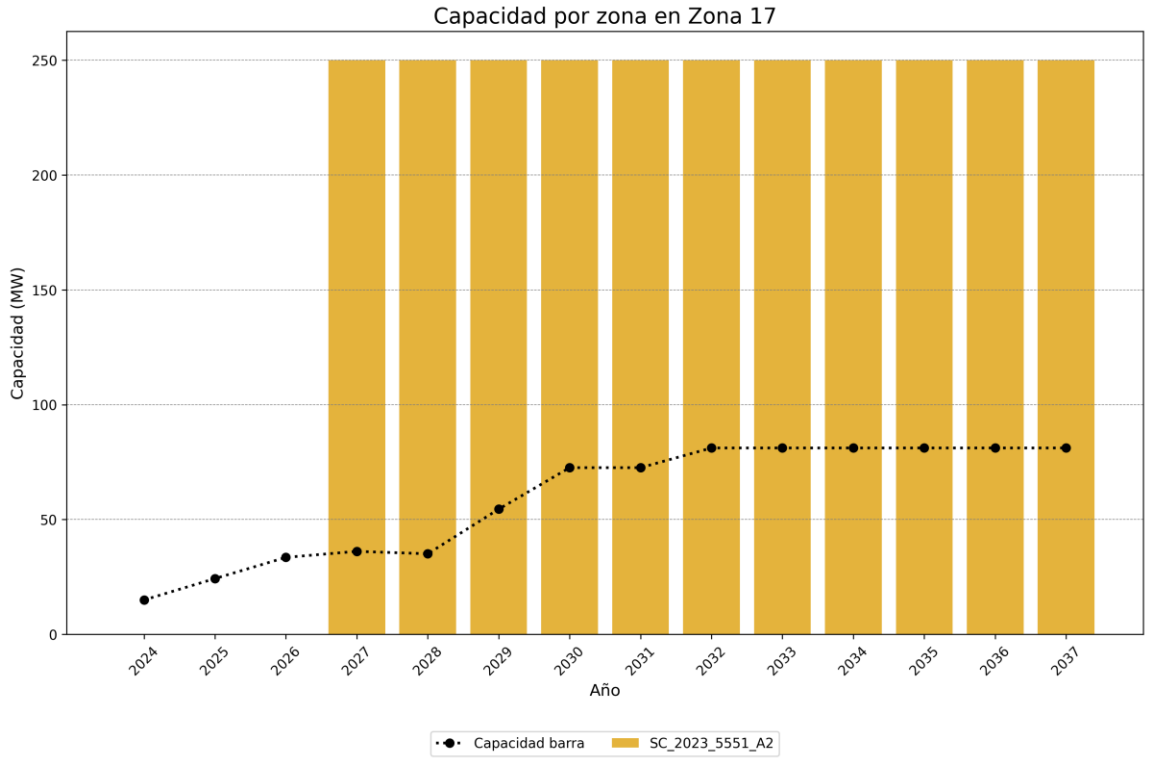


Figura 4-294. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5551_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5551_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5557_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5557_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5557_A1
Capacidad (MW)	180.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-17 16:16:00
Beneficios por año (COP)	15442403602640.652

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

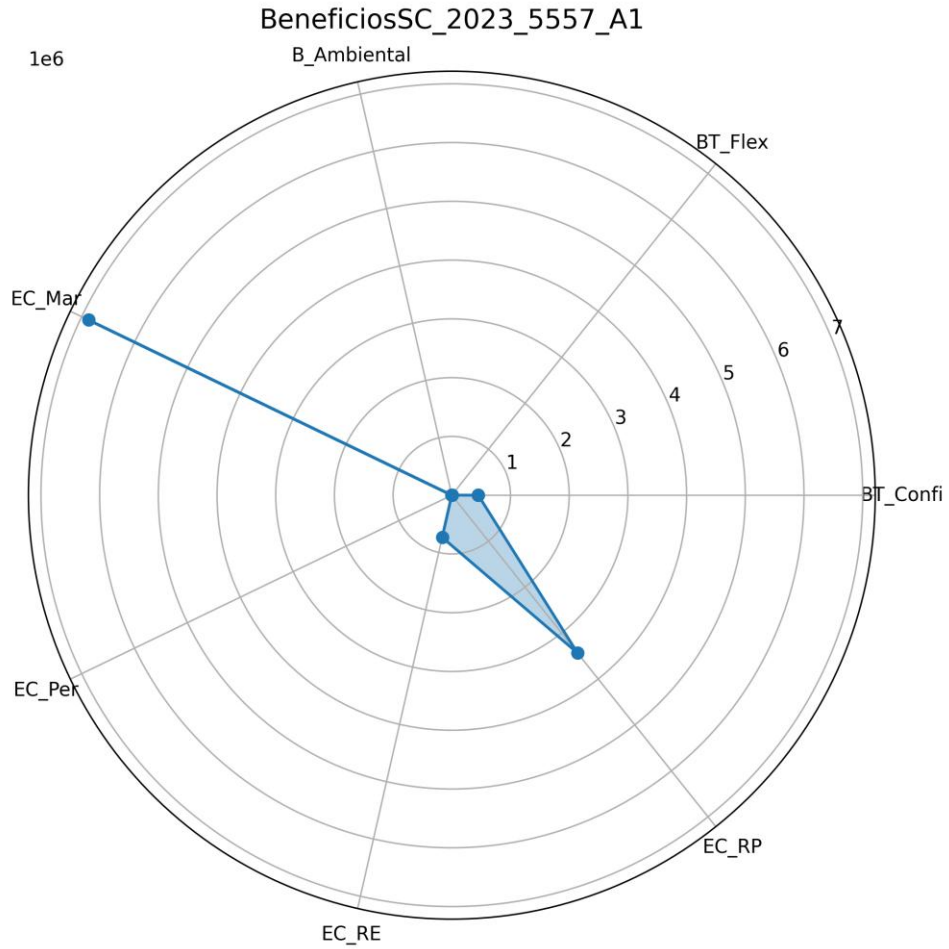


Figura 4-295. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5557_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	2080.418	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	2662207698595.237
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2662126643379.199
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	798637993013.760
EC_Mar	14796462895.265	1.0	2663363321147.626
EC_Per	14789594543.636	1.0	2662127017854.442
EC_RE	14790329267.092	1.0	2662259268076.576
EC_RP	14796462895.265	0.5	1331681660573.813

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5557_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

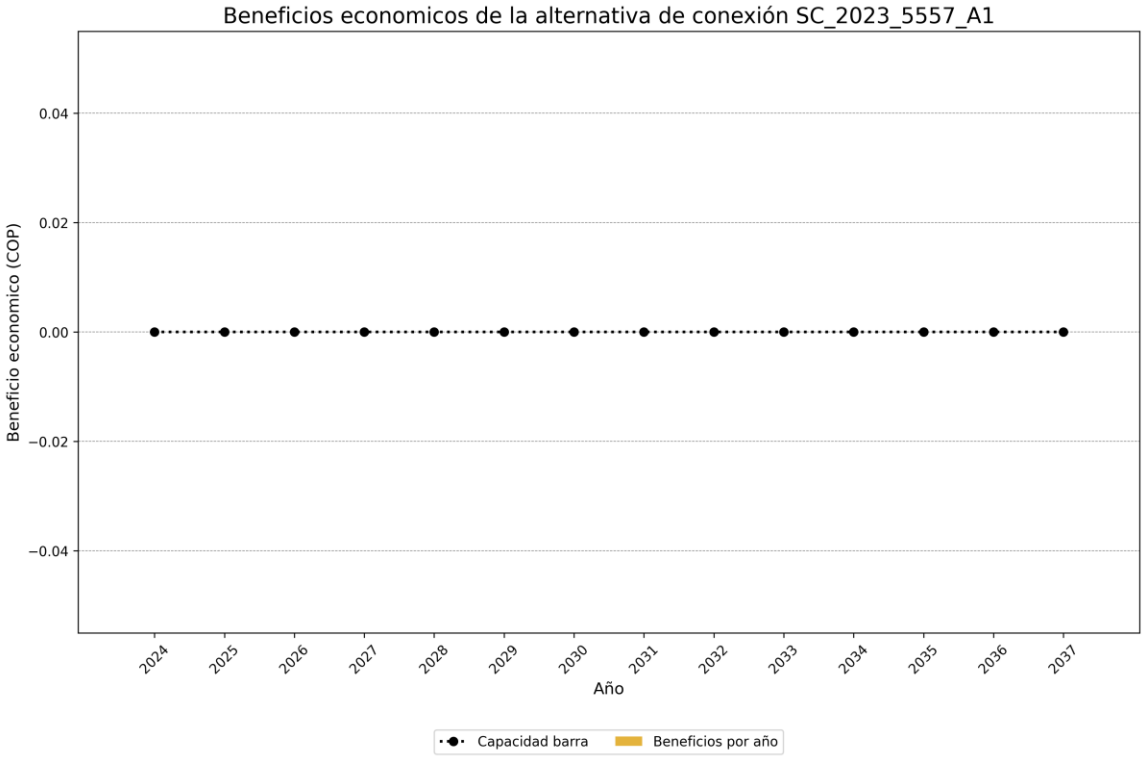


Figura 4-296. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5557_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5557_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5557_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5557_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

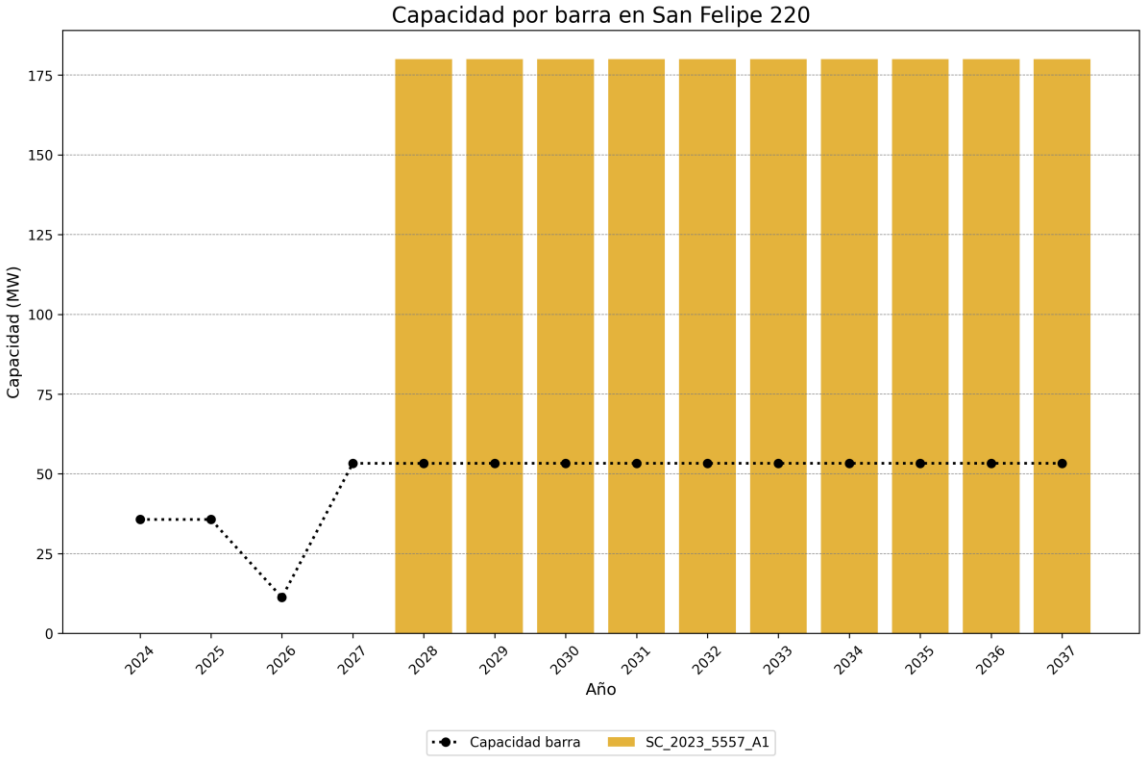


Figura 4-297. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5557_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5557_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5557_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Aguablanca 115	0.096	SATISFACE	2028

Alferez 220	0.102	SATISFACE	2028
Alferez I 115	0.064	SATISFACE	2028
Alferez II 115	0.104	SATISFACE	2028
Altamira 115	0.022	SATISFACE	2028
Altamira 220	0.018	SATISFACE	2028
Alto Anchya 220	0.034	SATISFACE	2028
Amoya 115	0.019	SATISFACE	2028
Ancon ISA 220	0.095	SATISFACE	2028
Aranjuez 115	0.123	SATISFACE	2028
Armenia 115	0.098	SATISFACE	2028
Armenia 220	0.086	SATISFACE	2028
Autopista 115	0.159	SATISFACE	2028
Avenida Primera 115	0.143	SATISFACE	2028
BMalaga 115	0.006	SATISFACE	2028
Bacata 115	0.205	SATISFACE	2028
Bacata 220	0.209	SATISFACE	2028
Bacata 500	0.073	SATISFACE	2028
Bajo Anchya 115	0.030	SATISFACE	2028
Balsillas 220	0.152	SATISFACE	2028
Barzalosa 115	0.050	SATISFACE	2028
Betania 115	0.042	SATISFACE	2028
Betania 220	0.041	SATISFACE	2028
Bolivia 115	0.095	SATISFACE	2028
Bosa 115	0.130	SATISFACE	2028
Brisas 115	0.078	SATISFACE	2028
Buga 115	0.035	SATISFACE	2028
Calera 115	0.078	SATISFACE	2028
Calima 115	0.020	SATISFACE	2028
Calle 51 115	0.122	SATISFACE	2028
Calle 67 115	0.106	SATISFACE	2028
Candelaria 115	0.042	SATISFACE	2028
Caqueza 115	0.043	SATISFACE	2028
Carrera 5 115	0.133	SATISFACE	2028
Carrieles 220	0.055	SATISFACE	2028
Cartago 115	0.116	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.124	SATISFACE	2028
Castellana 115	0.168	SATISFACE	2028
Catambuco 115	0.009	SATISFACE	2028
Cemex 115	0.048	SATISFACE	2028
Cerrito 115	0.036	SATISFACE	2028

Chia 115	0.058	SATISFACE	2028
Chicala 115	0.069	SATISFACE	2028
Chipichape 115	0.066	SATISFACE	2028
Chivor 115	0.036	SATISFACE	2028
Chivor 220	0.117	SATISFACE	2028
Chivor II 220	0.092	SATISFACE	2028
Circo 115	0.207	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.095	SATISFACE	2028
Codazzi 115	0.049	SATISFACE	2028
Colegio 115	0.151	SATISFACE	2028
Concordia 115	0.201	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.073	SATISFACE	2028
Cucuana 115	0.017	SATISFACE	2028
Diaco COD 115	0.087	SATISFACE	2028
Diesel II 115	0.091	SATISFACE	2028
Doncello 115	0.003	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.143	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.104	SATISFACE	2028
El Bote 115	0.037	SATISFACE	2028
El Carmelo 115	0.062	SATISFACE	2028
El Rio (Bogota) 115	0.105	SATISFACE	2028
El Sol 115	0.094	SATISFACE	2028
El Zaque 115	0.007	SATISFACE	2028
Enea 115	0.218	SATISFACE	2028
Enea 220	0.274	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.246	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.251	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.051	SATISFACE	2028
Flandes 115	0.060	SATISFACE	2028
Florencia 115	0.004	SATISFACE	2028
Florida (Cauca) 115	0.010	SATISFACE	2028
Florida COD 115	0.082	SATISFACE	2028
Fontibon 115	0.136	SATISFACE	2028
Gran Sabana 115	0.085	SATISFACE	2028
Guaca 115	0.136	SATISFACE	2028
Guaca 220	0.284	SATISFACE	2028
Guachal 115	0.069	SATISFACE	2028
Gualanday 115	0.044	SATISFACE	2028
Guapi 115	0.002	SATISFACE	2028
Guateque 115	0.029	SATISFACE	2028

Guavio 115	0.021	SATISFACE	2028
Guavio 220	0.136	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.175	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.143	SATISFACE	2028
Hobo 115	0.018	SATISFACE	2028
Huila 115	0.046	SATISFACE	2028
Huila 230	0.038	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.130	SATISFACE	2028
Irra 115	0.064	SATISFACE	2028
Jamondino 115	0.016	SATISFACE	2028
Jamondino 220	0.014	SATISFACE	2028
Jamundi 115	0.029	SATISFACE	2028
Jardinera 115	0.004	SATISFACE	2028
Juanchito 115	0.119	NO SATISFACE	0
Juanchito 220	0.080	SATISFACE	2028
Juanchito 220 (115)	0.112	SATISFACE	2028
Junin 115	0.002	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.362	SATISFACE	2028
La Paz 115	0.168	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.134	SATISFACE	2028
La Union 115	0.033	SATISFACE	2028
Ladera 115	0.065	SATISFACE	2028
Laguneta 115	0.131	SATISFACE	2028
Lanceros 115	0.023	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.166	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.088	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.209	SATISFACE	2028
Melendez 115	0.083	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.295	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.097	SATISFACE	2028
Mirolindo 220	0.076	SATISFACE	2028
Molinos 115	0.074	SATISFACE	2028
Morato 115	0.142	SATISFACE	2028
Mosquera 115	0.111	SATISFACE	2028
Muzu 115	0.184	SATISFACE	2028
Muña 1 115	0.122	SATISFACE	2028
Muña 3 115	0.108	SATISFACE	2028
Natagaima 115	0.029	SATISFACE	2028
Noroeste 115	0.175	NO SATISFACE	0
Noroeste 220	0.209	SATISFACE	2028

Nva Cajamarca 115	0.050	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 115	0.229	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 220	0.186	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 500	0.080	SATISFACE	2028
Nva Espinal 115	0.028	SATISFACE	2028
Olaya 115	0.001	SATISFACE	2028
Oriente 115	0.029	SATISFACE	2028
Paez (Cabaña) 115	0.025	SATISFACE	2028
Paez 220	0.029	SATISFACE	2028
Pailon 115	0.027	SATISFACE	2028
Paipa 115	0.092	NO SATISFACE	0
Palmaseca 115	0.102	SATISFACE	2028
Panamericana 115	0.005	SATISFACE	2028
Pance 115	0.099	SATISFACE	2028
Pance 220	0.075	SATISFACE	2028
Papayo 115	0.076	SATISFACE	2028
Papel Cauca 115	0.044	SATISFACE	2028
Paraiso 220	0.241	SATISFACE	2028
Pasto 115	0.011	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.078	SATISFACE	2028
Peldar 115	0.053	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.145	SATISFACE	2028
Picaleña 115	0.054	SATISFACE	2028
Pitalito 115	0.005	SATISFACE	2028
Popayan 115	0.016	SATISFACE	2028
Portugal 115	0.091	SATISFACE	2028
Prado 115	0.032	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.182	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.248	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.095	SATISFACE	2028
Renacer 220	0.008	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.029	SATISFACE	2028
S Bernardino 220	0.026	SATISFACE	2028
Salado 115	0.045	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.066	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.085	SATISFACE	2028
Salitre 115	0.212	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.106	SATISFACE	2028
Salto II 115	0.108	SATISFACE	2028
Salvajina 220	0.030	SATISFACE	2028

San Antonio (Valle) 115	0.075	SATISFACE	2028
San Bernardino 115	0.023	SATISFACE	2028
San Carlos 220	0.200	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.412	SATISFACE	2028
San Felipe 220	1.228	SATISFACE	2028
San Jose 115	0.149	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.035	SATISFACE	2028
San Luis 115	0.106	SATISFACE	2028
San Marcos 115	0.095	NO SATISFACE	0
San Marcos 220	0.110	SATISFACE	2028
San Martin 115	0.008	SATISFACE	2028
San Mateo (Bogota) 220	0.086	SATISFACE	2028
Santa Barbara 115	0.057	SATISFACE	2028
Santa Maria 115	0.019	SATISFACE	2028
Santander 115	0.030	SATISFACE	2028
Seboruco 115	0.029	SATISFACE	2028
Segovianas 115	0.005	SATISFACE	2028
Sesquile 115	0.077	SATISFACE	2028
Simijaca 115	0.012	SATISFACE	2028
Sn Carlos EEB 115	0.154	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.127	SATISFACE	2028
Sucromiles 115	0.057	SATISFACE	2028
Sur (Cali) 115	0.080	SATISFACE	2028
Sur 115	0.030	SATISFACE	2028
Tabor (Bventura) 115	0.037	SATISFACE	2028
Techo 115	0.184	NO SATISFACE	0
Tenay 115	0.022	SATISFACE	2028
Tenjo 115	0.073	SATISFACE	2028
Termo Zipa 115	0.110	SATISFACE	2028
Termovalle 115	0.067	SATISFACE	2028
Termoyumbo 115	0.120	SATISFACE	2028
Tesalia 220	0.031	SATISFACE	2028
Tibabuyes 115	0.096	SATISFACE	2028
Torca 115	0.218	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.144	NO SATISFACE	0
Tulua 115	0.032	SATISFACE	2028
Tuluni 115	0.037	SATISFACE	2028
Tuluni 220	0.027	SATISFACE	2028
Tunal 115	0.197	SATISFACE	2028
Tunal 220	0.098	SATISFACE	2028

Tunjita 115	0.028	SATISFACE	2028
Ubate 115	0.022	SATISFACE	2028
Usaquen 115	0.120	SATISFACE	2028
Usme 115	0.072	SATISFACE	2028
Veraguas 115	0.207	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.161	SATISFACE	2028
Victoria EEB 115	0.139	SATISFACE	2028
Vijes 115	0.042	SATISFACE	2028
Villeta 115	0.024	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.183	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.069	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.066	SATISFACE	2028
Yumbo 220	0.108	SATISFACE	2028
Zarzal 115	0.046	SATISFACE	2028
Zipaquira 115	0.064	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5557_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5557_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

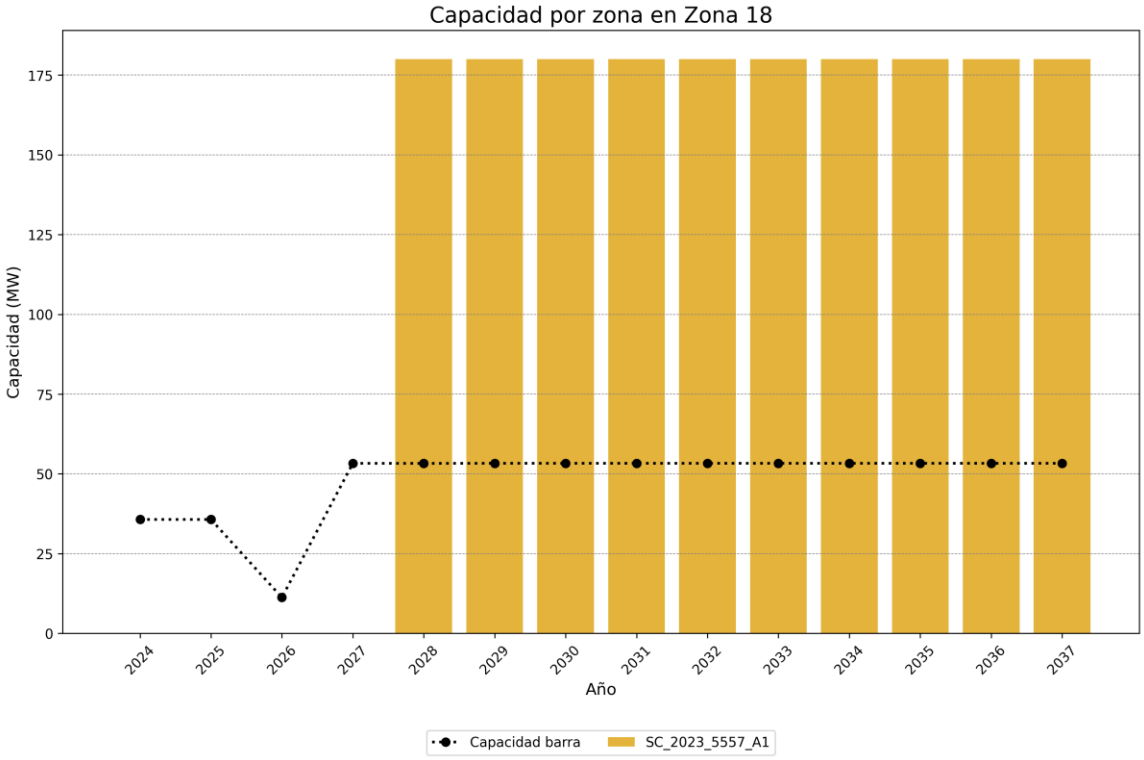


Figura 4-298. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5557_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5557_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5562_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5562_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5562_A1
Capacidad (MW)	99.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 115
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-22 10:12:00
Beneficios por año (COP)	8570816481629.103

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

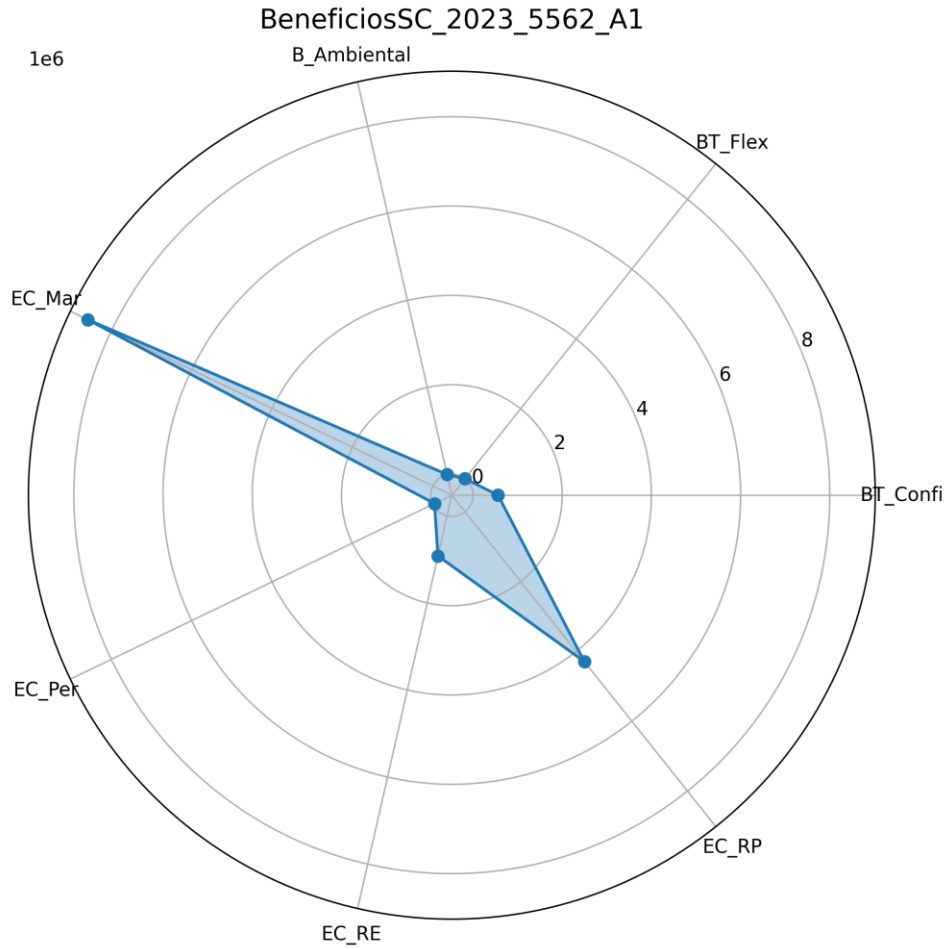


Figura 4-299. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5562_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-42586.523	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	1477536515712.674
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1477480287075.455
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443244086122.637
EC_Mar	14798179981.123	1.0	1478338180114.234
EC_Per	14789549876.695	1.0	1477476032681.833
EC_RE	14790513412.064	1.0	1477572289865.152
EC_RP	14798179981.123	0.5	739169090057.117

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5562_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

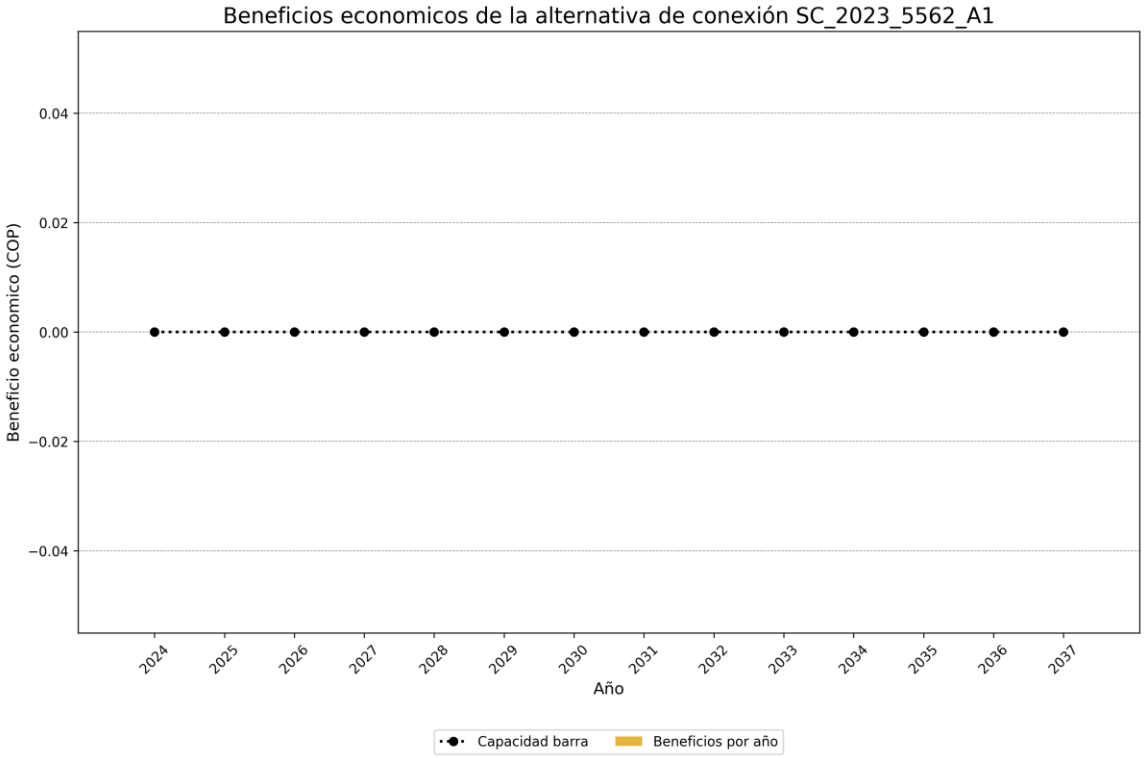


Figura 4-300. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5562_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5562_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5562_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5562_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 115:

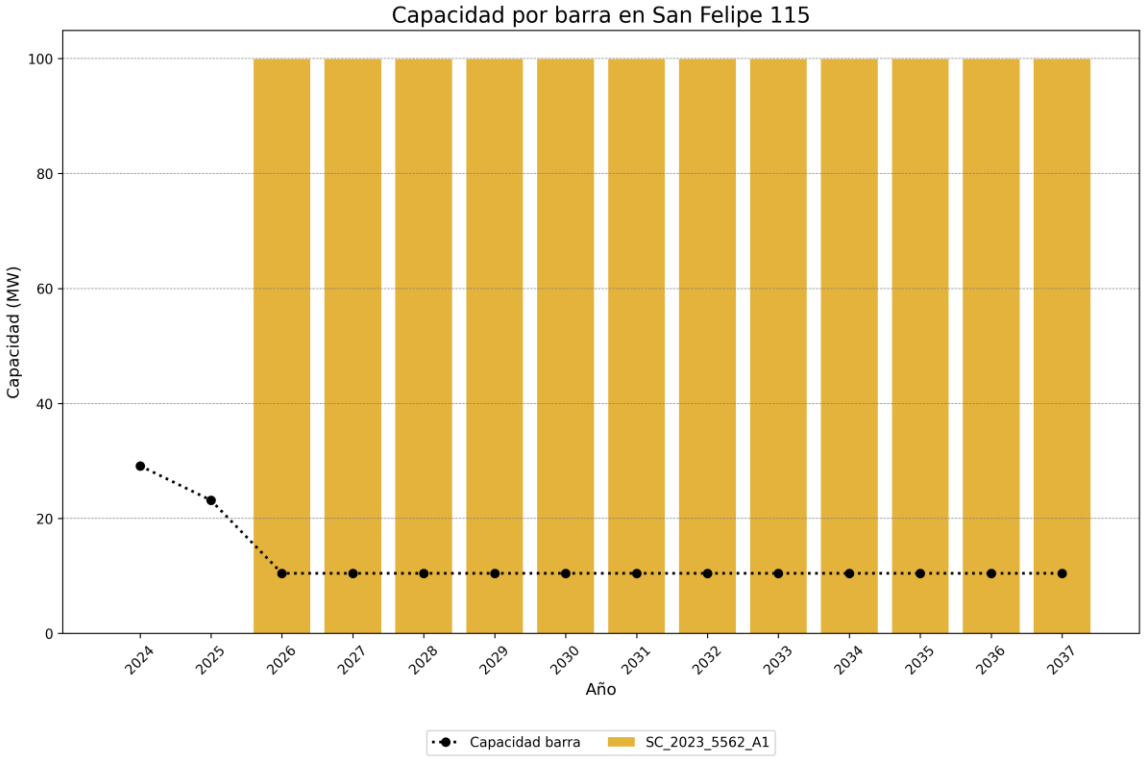


Figura 4-301. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5562_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5562_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5562_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Circo 115	0.096	NO SATISFACE	0

Mariquita 115	0.392	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.974	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.342	SATISFACE	2026
Techo 115	0.097	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5562_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5562_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

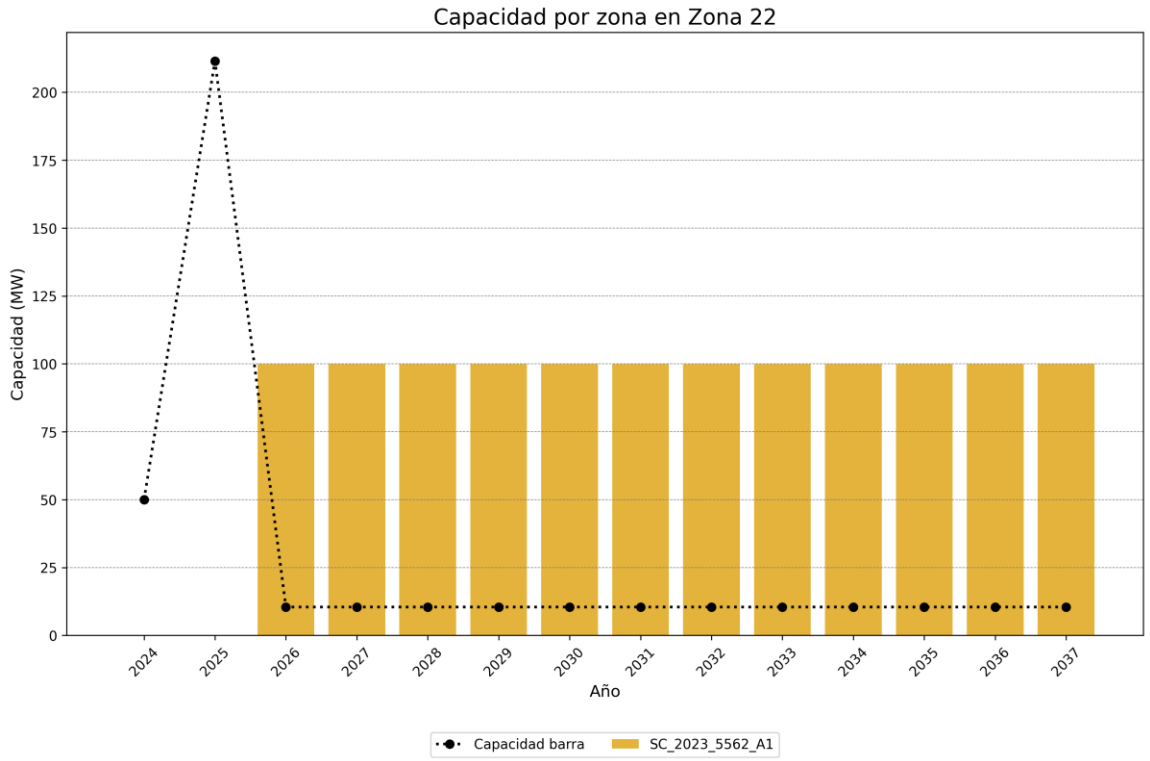


Figura 4-302. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5562_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5562_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5562_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5562_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5562_A2
Capacidad (MW)	99.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-22 10:12:00
Beneficios por año (COP)	8570817492636.87

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

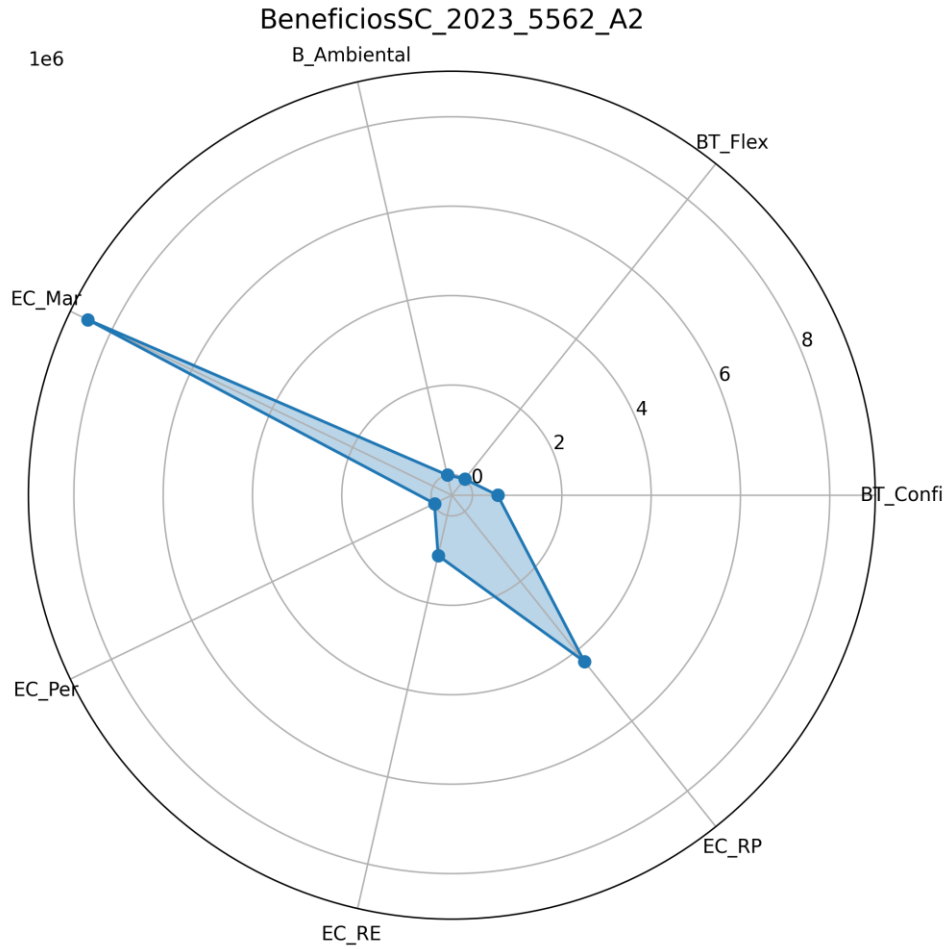


Figura 4-303. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5562_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-32466.325	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	1477536515712.674
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1477480287075.455
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443244086122.637
EC_Mar	14798179981.123	1.0	1478338180114.234
EC_Per	14789559996.893	1.0	1477477043689.602
EC_RE	14790513412.064	1.0	1477572289865.152
EC_RP	14798179981.123	0.5	739169090057.117

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5562_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

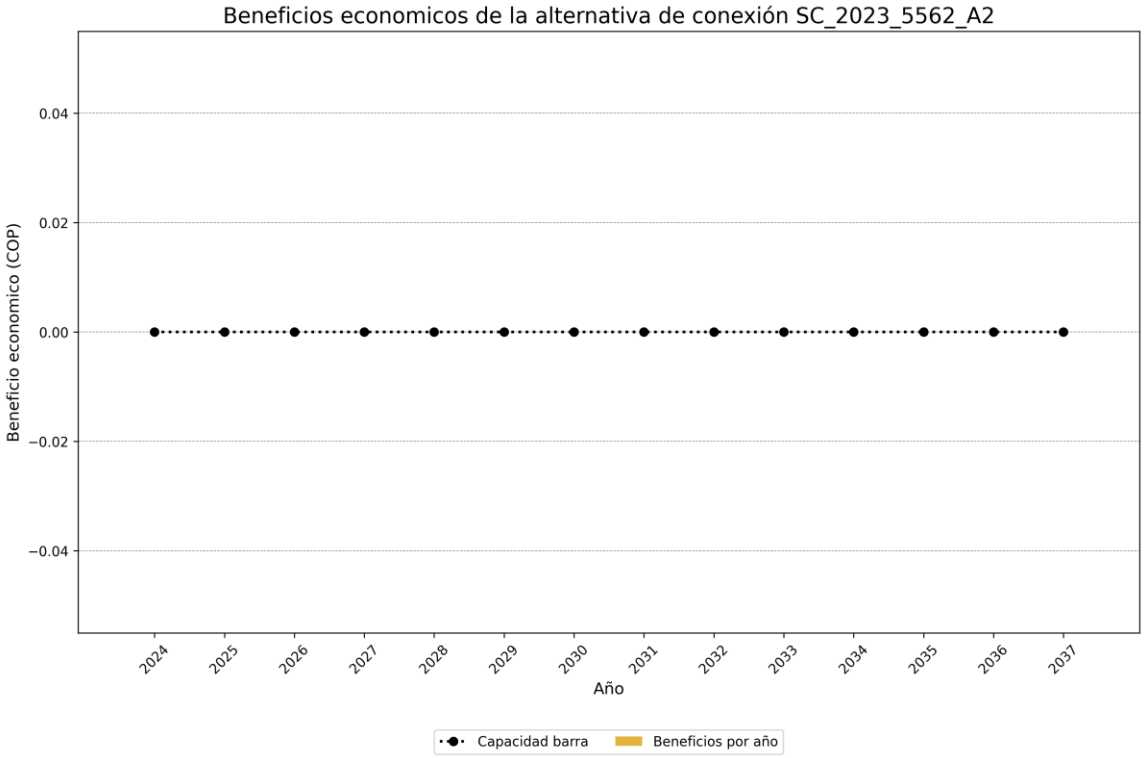


Figura 4-304. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5562_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5562_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5562_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5562_A2 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

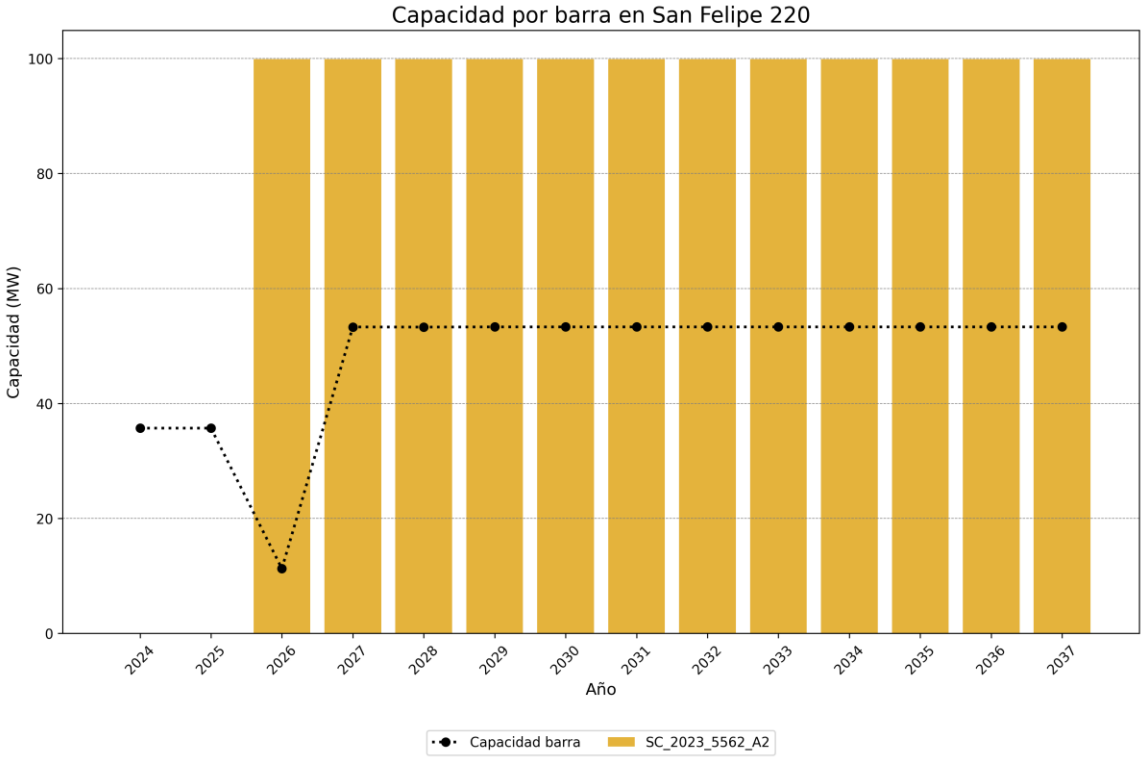


Figura 4-305. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5562_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5562_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5562_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Circo 115	0.108	NO SATISFACE	0

Mariquita 115	0.116	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.229	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.702	SATISFACE	2026
Techo 115	0.097	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5562_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5562_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

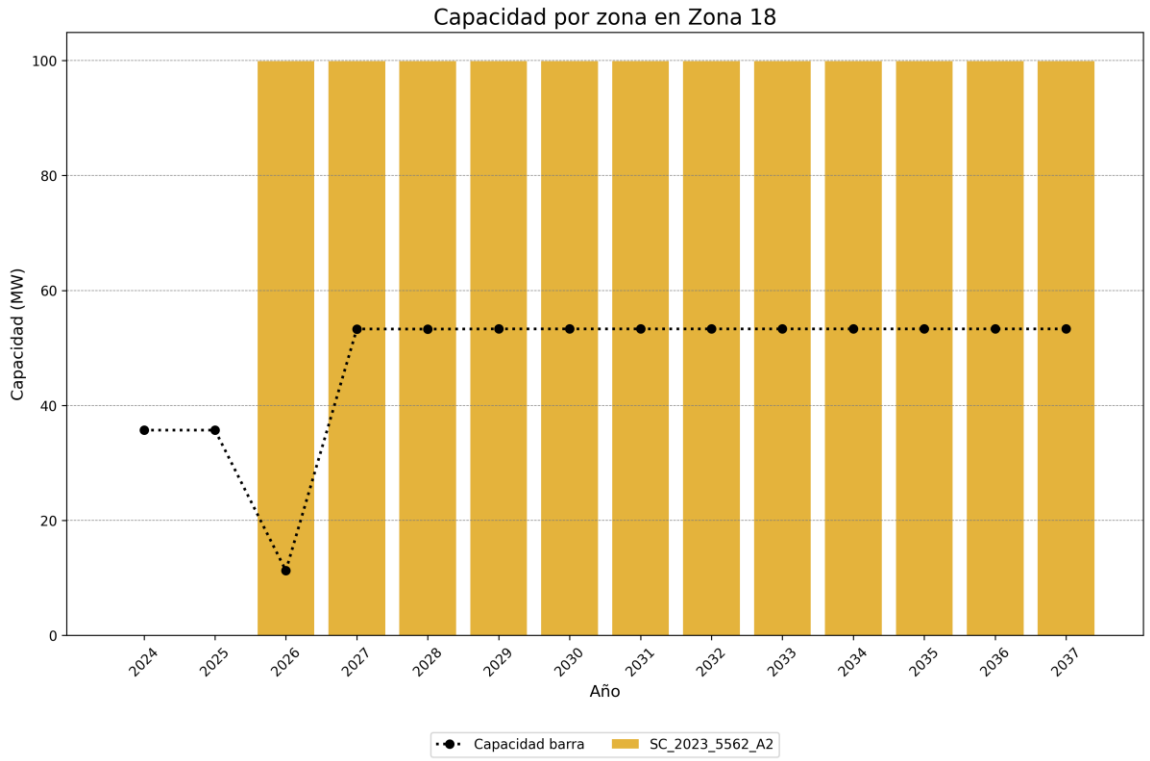


Figura 4-306. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5562_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5562_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5564_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5564_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5564_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Altagracia 33
FPO	2026-11-30
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-29 15:13:00
Beneficios por año (COP)	849358193313.9552

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

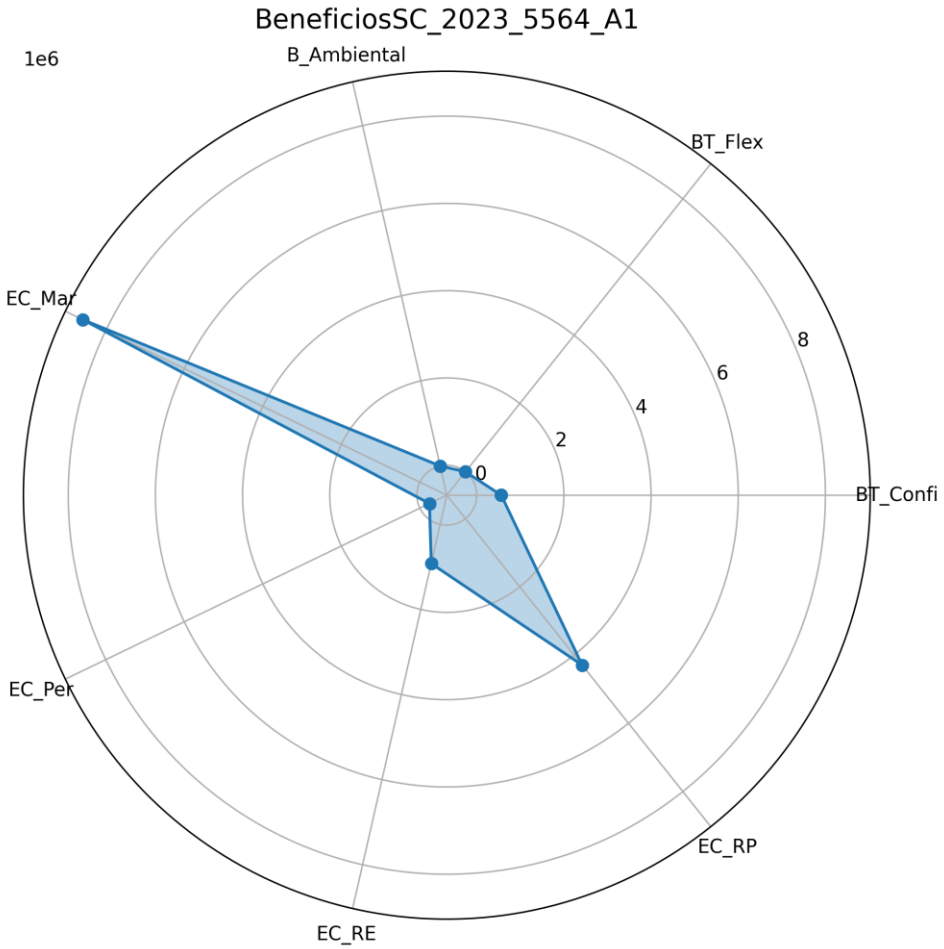


Figura 4-307. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5564_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-244461.189	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789348002.028	1.0	146414545220.082
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5564_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2026	0	2026	0

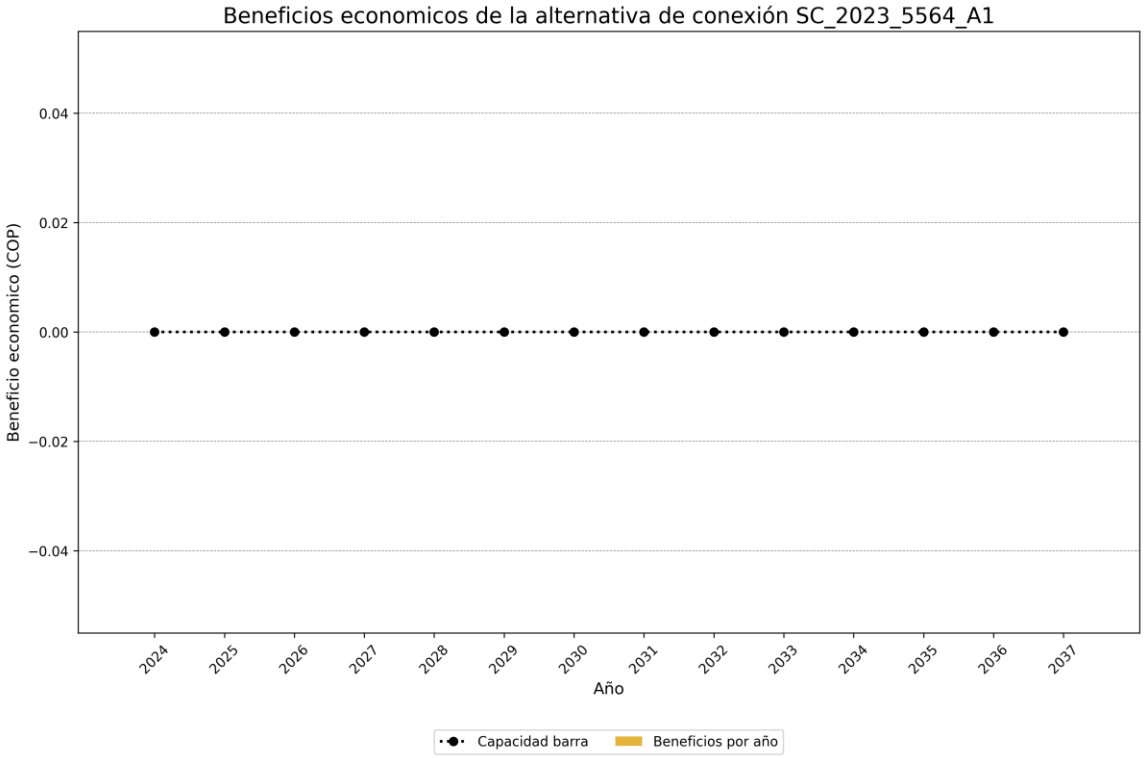


Figura 4-308. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5564_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5564_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5564_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5564_A1 y la capacidad de barra en la subestación Altagracia 33:

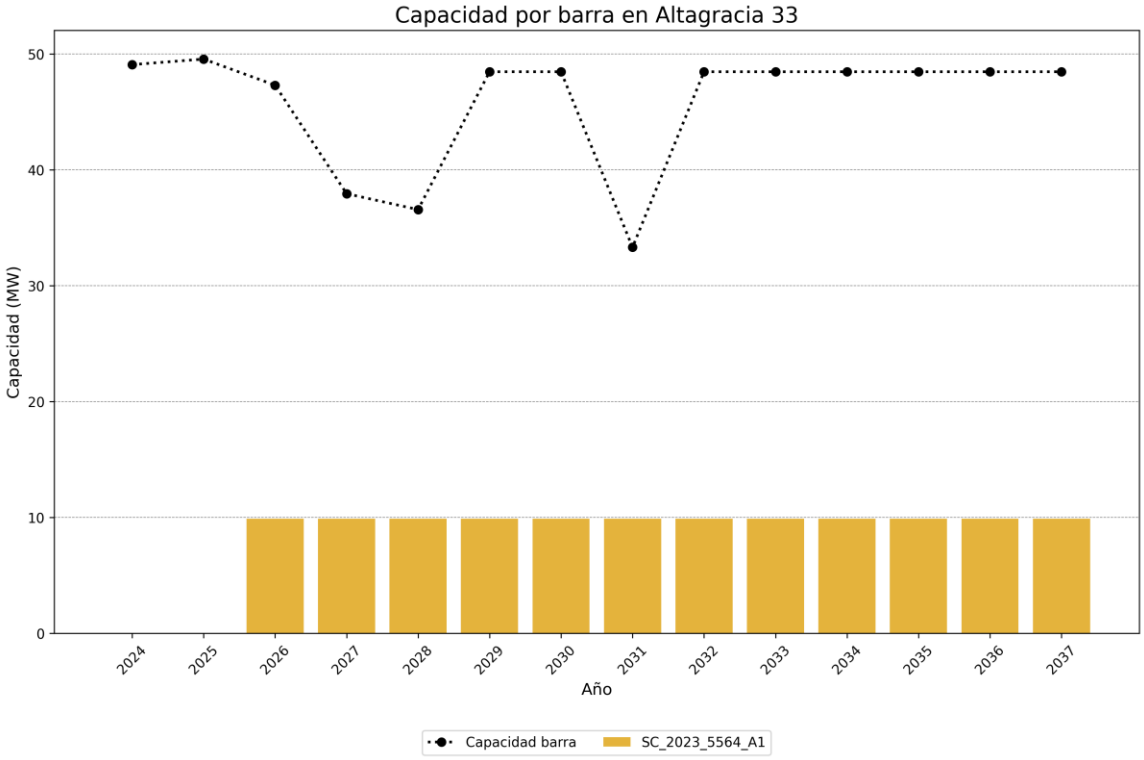


Figura 4-309. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5564_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5564_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5564_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.027	SATISFACE	2026

Cartago 115	0.031	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.016	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.038	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.046	SATISFACE	2026
Enea 115	0.016	SATISFACE	2026
Enea 220	0.013	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.024	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.037	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.056	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.019	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.015	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.054	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.015	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.036	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.025	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.020	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.010	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5564_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5564_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 23:

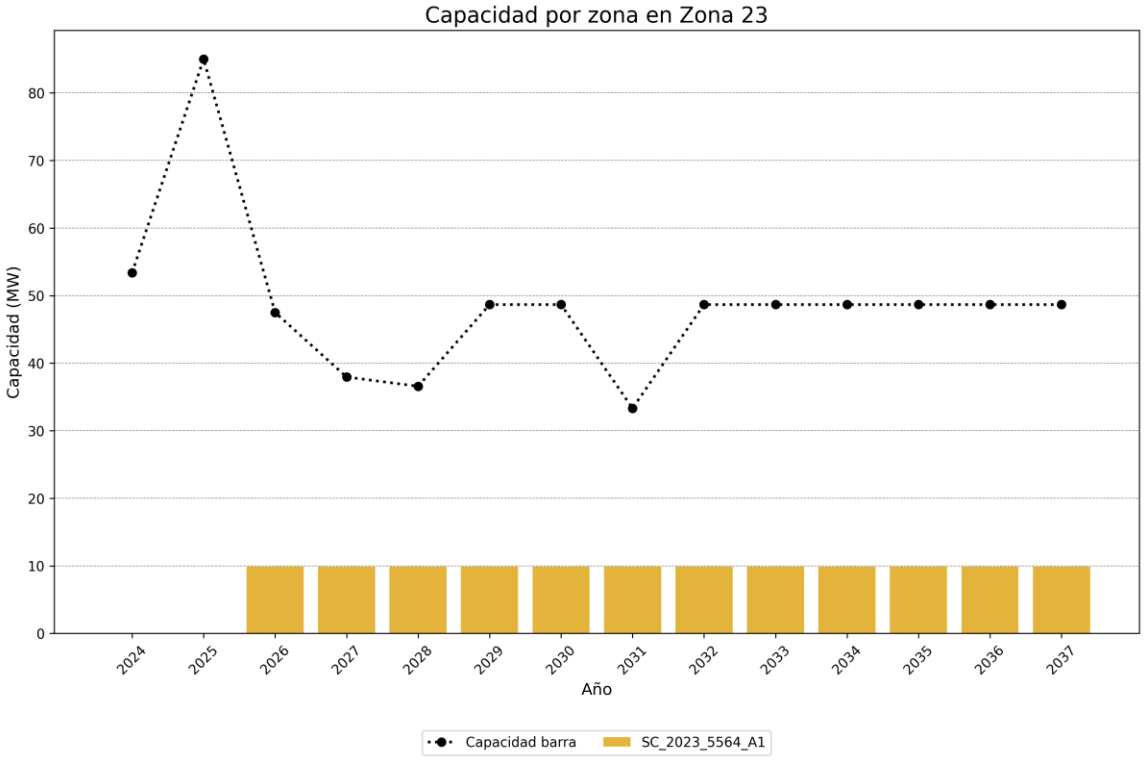


Figura 4-310. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5564_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5564_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5564_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5564_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5564_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Naranjito 33
FPO	2026-11-30
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-29 15:13:00
Beneficios por año (COP)	849358189217.9773

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

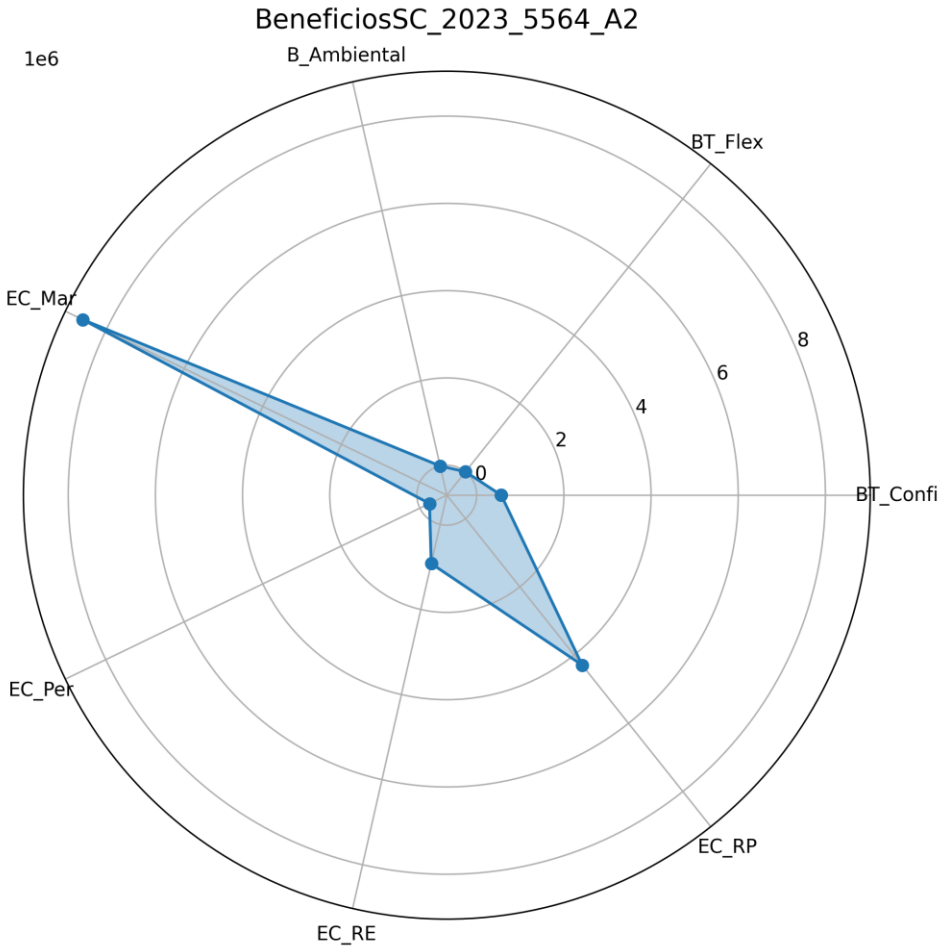


Figura 4-311. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5564_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-244874.924	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789347588.293	1.0	146414541124.104
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5564_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2026	0	2026	0

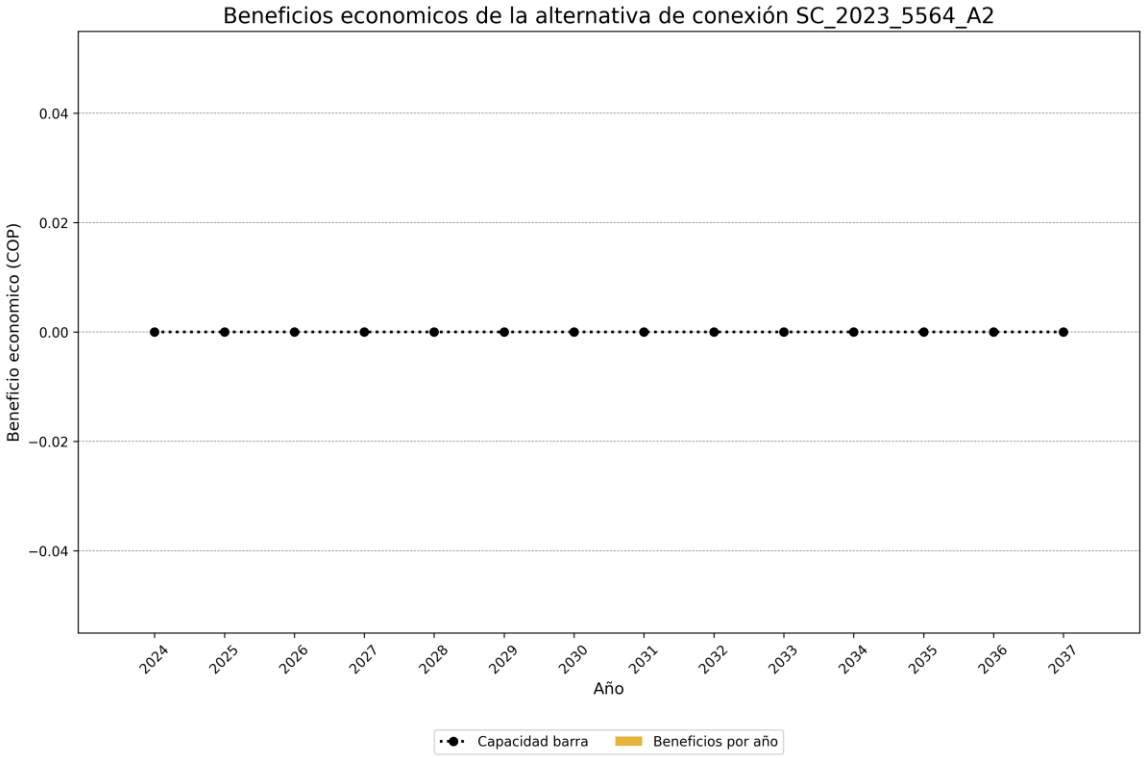


Figura 4-312. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5564_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5564_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5564_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5564_A2 y la capacidad de barra en la subestación Naranjito 33:

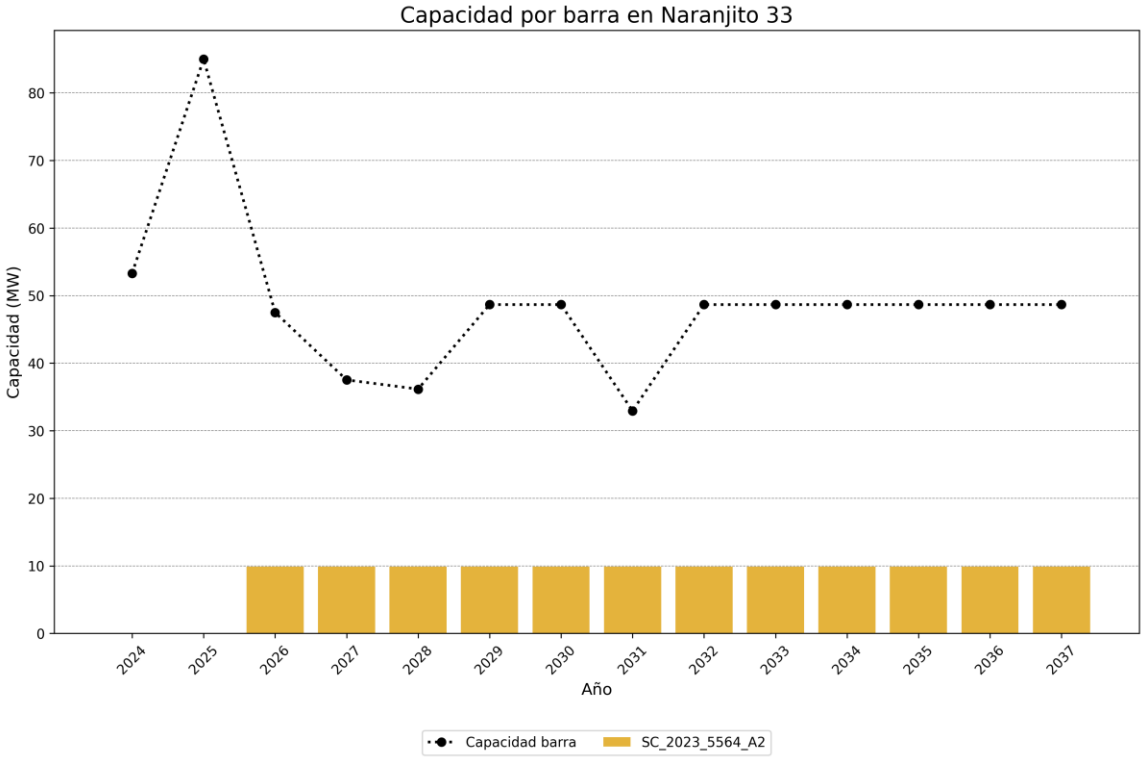


Figura 4-313. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5564_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5564_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5564_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.027	SATISFACE	2026

Cartago 115	0.031	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.016	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.037	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.046	SATISFACE	2026
Enea 115	0.016	SATISFACE	2026
Enea 220	0.013	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.024	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.037	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.055	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.019	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.015	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.054	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.015	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.037	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.025	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.020	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.010	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5564_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5564_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 23:

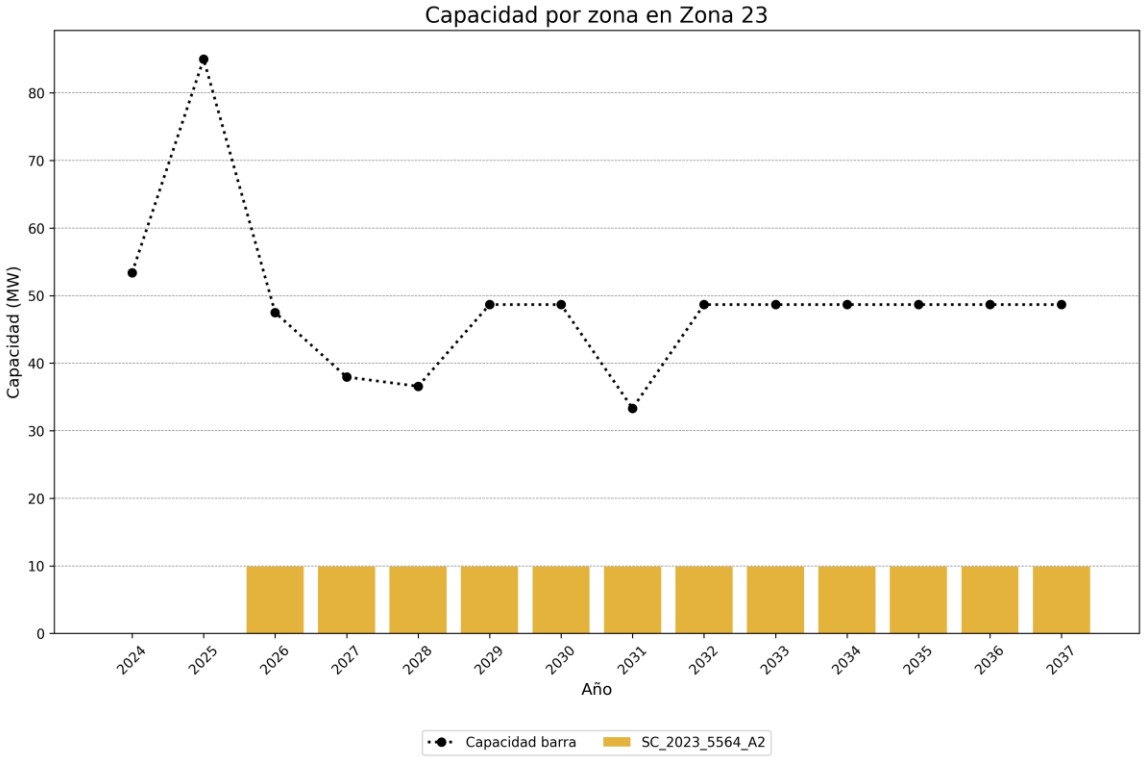


Figura 4-314. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5564_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5564_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5565_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5565_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5565_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Pavas 33
FPO	2027-11-30
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-22 11:16:00
Beneficios por año (COP)	849345603409.6113

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

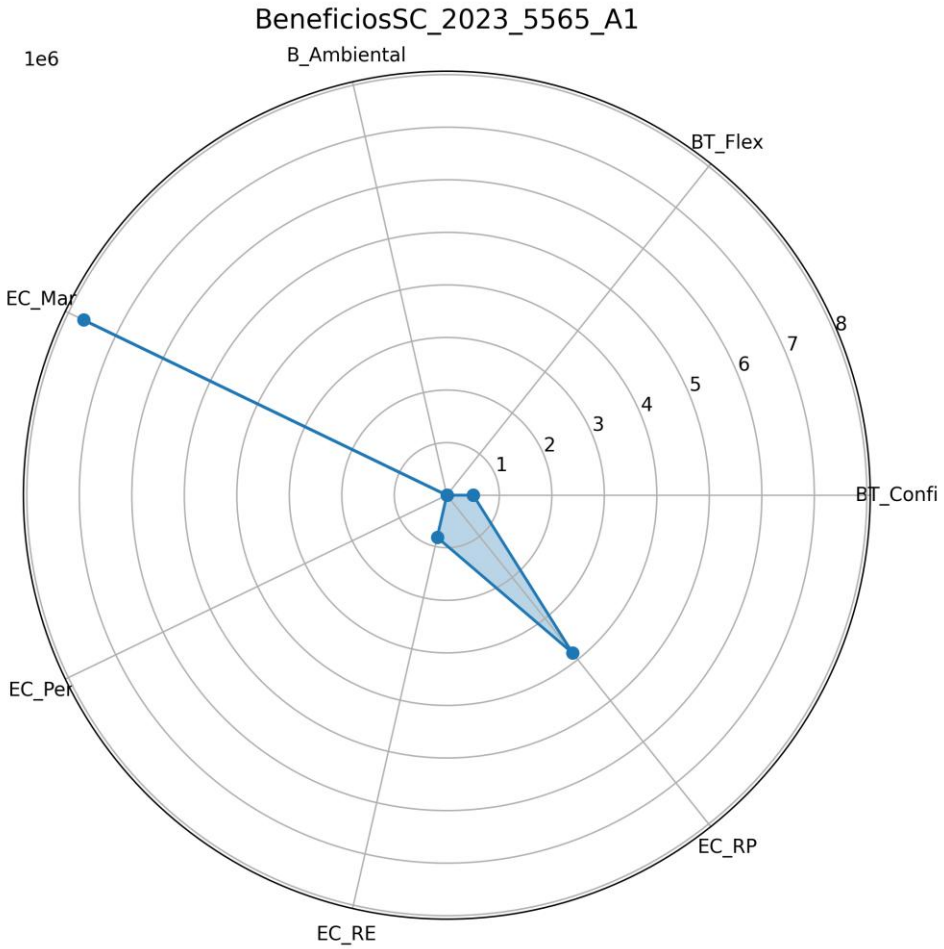


Figura 4-315. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5565_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503444.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095908.171	1.0	146421949490.890
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14789592463.218	1.0	146416965385.856
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5565_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2027	0	2027	0

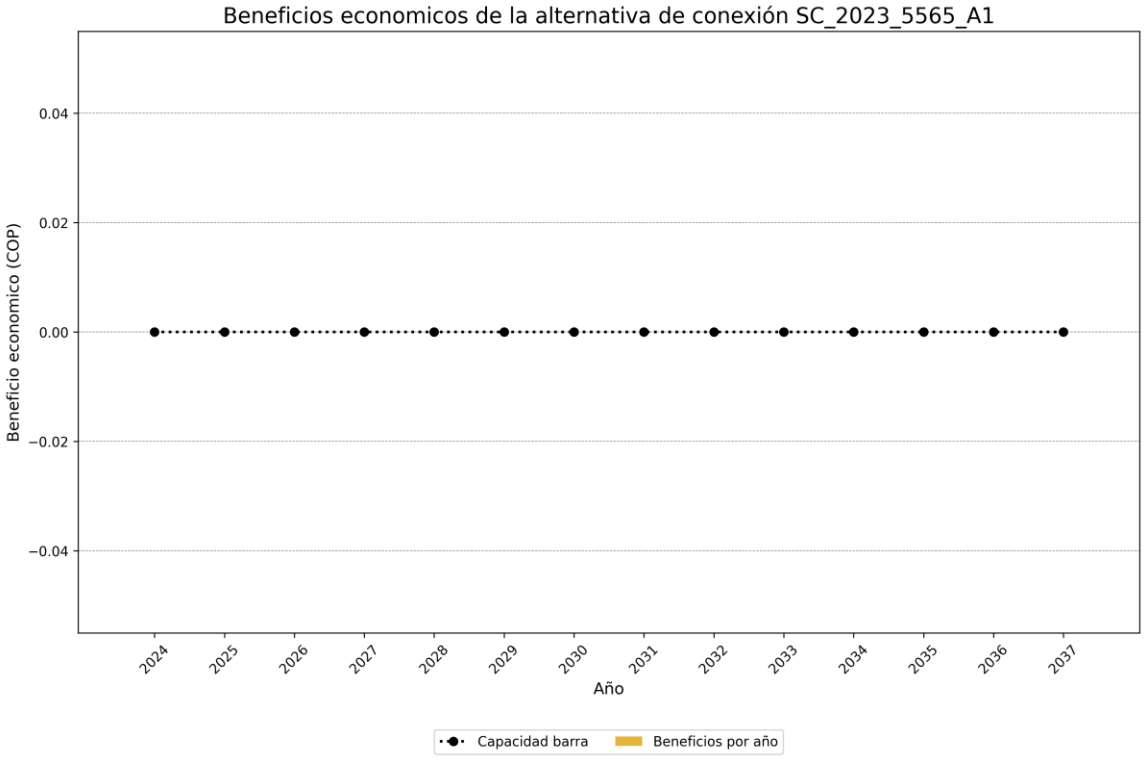


Figura 4-316. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5565_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5565_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5565_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5565_A1 y la capacidad de barra en la subestación Pavas 33:

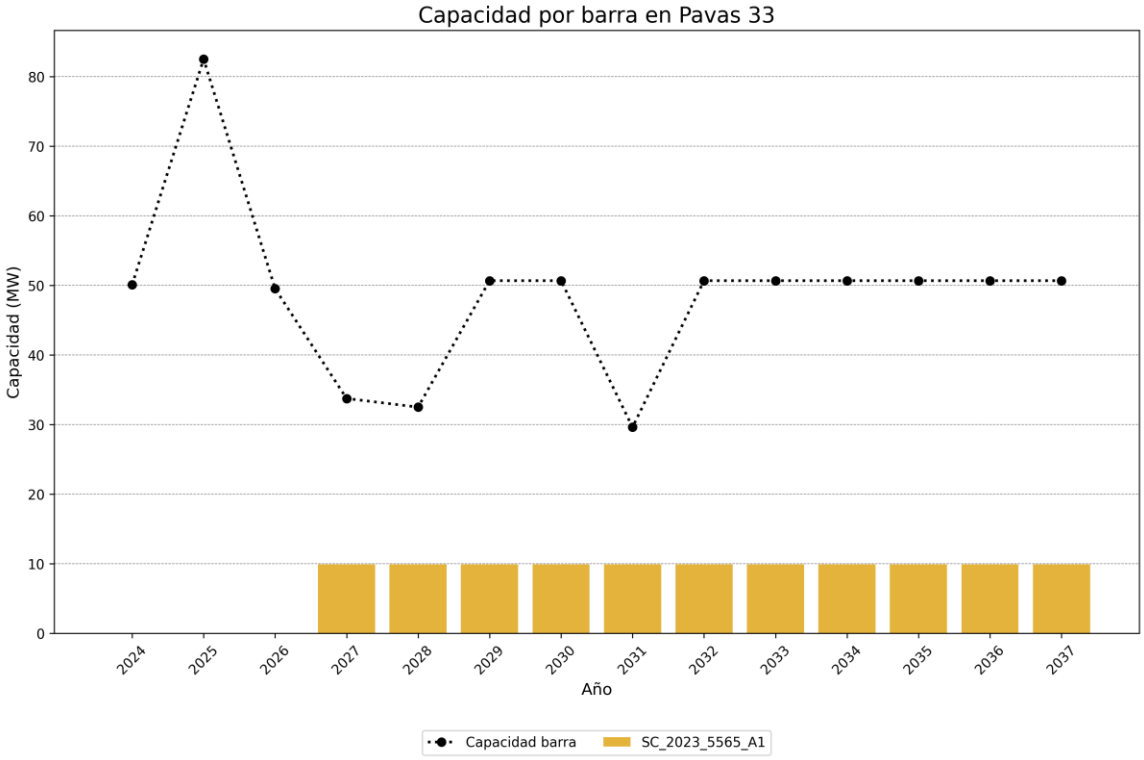


Figura 4-317. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5565_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5565_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5565_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.026	SATISFACE	2027

Cartago 115	0.034	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.017	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.035	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.045	SATISFACE	2027
Enea 115	0.015	SATISFACE	2027
Enea 220	0.013	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.023	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.036	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.053	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.019	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.015	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.052	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.015	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.041	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.024	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.021	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.010	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5565_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5565_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 5:

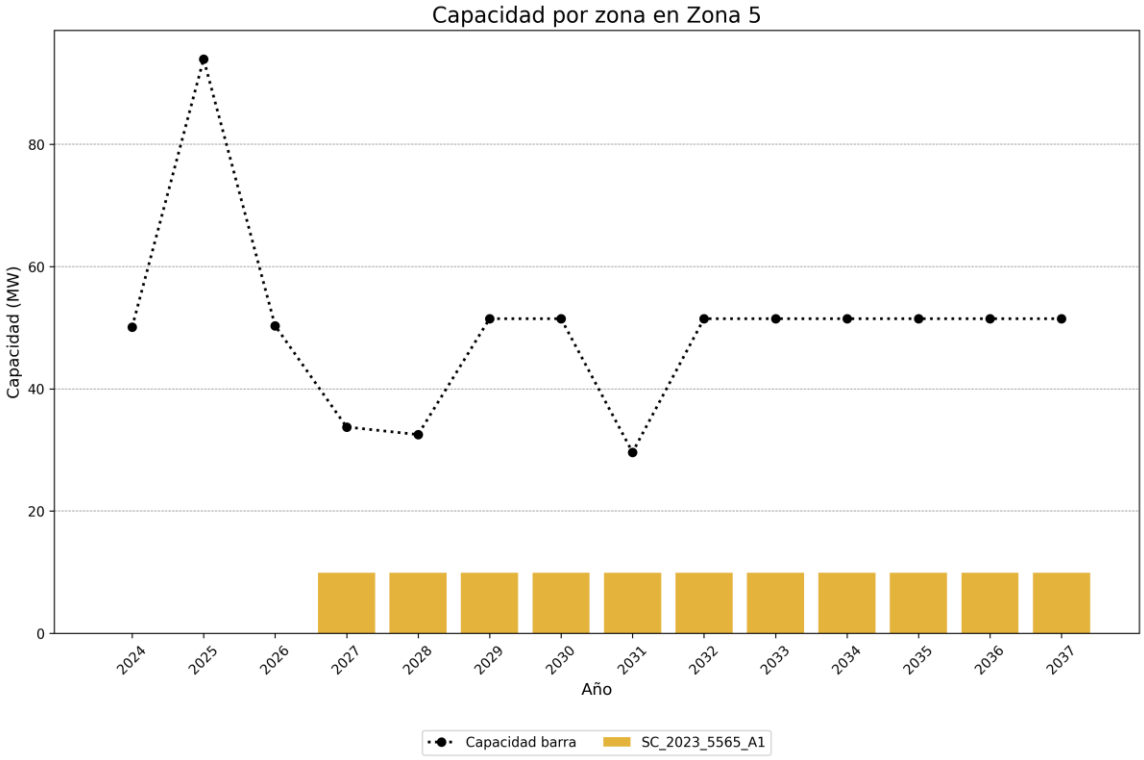


Figura 4-318. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5565_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5565_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5566_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5566_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5566_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Cuba 33
FPO	2028-11-30
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-22 08:26:00
Beneficios por año (COP)	849330354804.2916

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

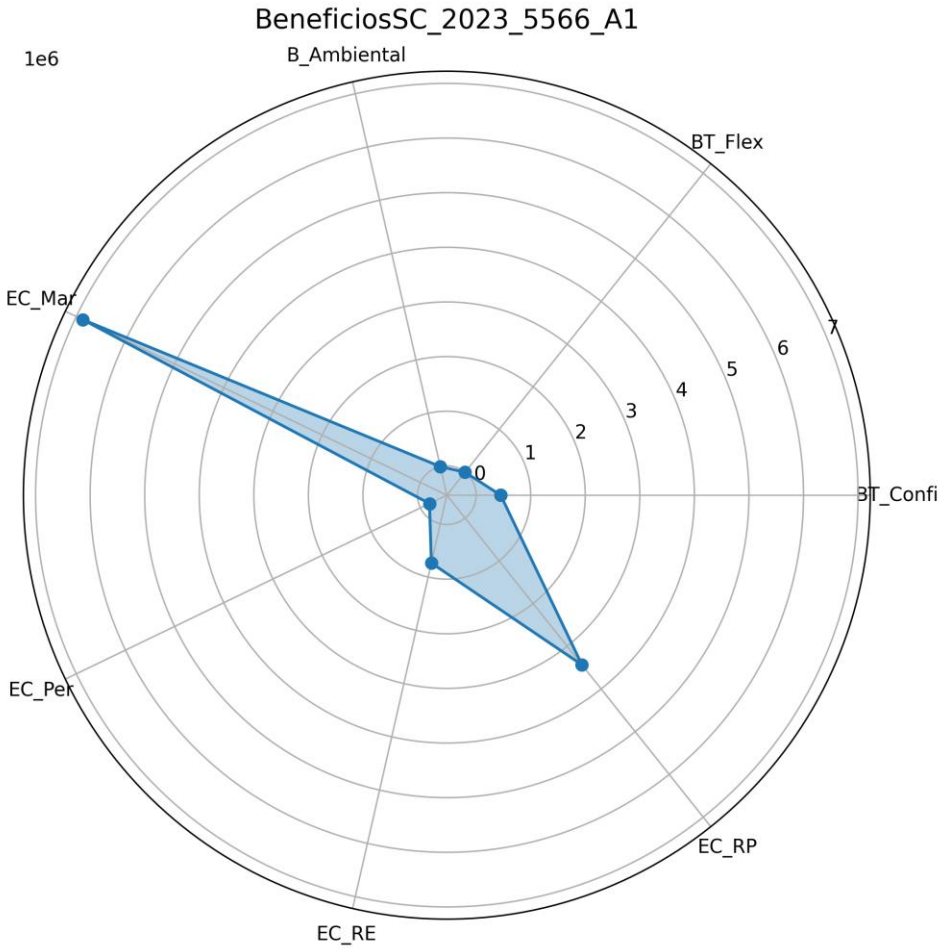


Figura 4-319. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5566_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	-184115.637	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	146421423422.738
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14796462895.265	1.0	146484982663.119
EC_Per	14789408347.581	1.0	146415142641.050
EC_RE	14790329267.092	1.0	146424259744.212
EC_RP	14796462895.265	0.5	73242491331.560

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5566_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2028	0

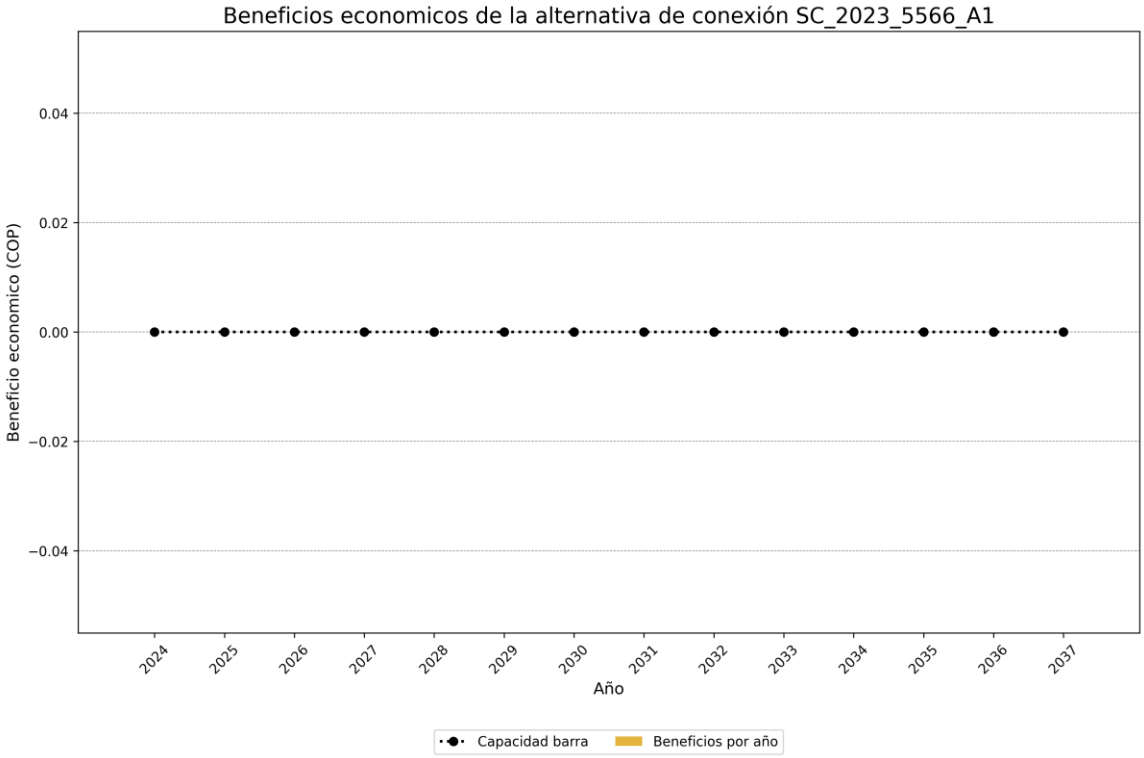


Figura 4-320. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5566_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5566_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5566_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5566_A1 y la capacidad de barra en la subestación Cuba 33:

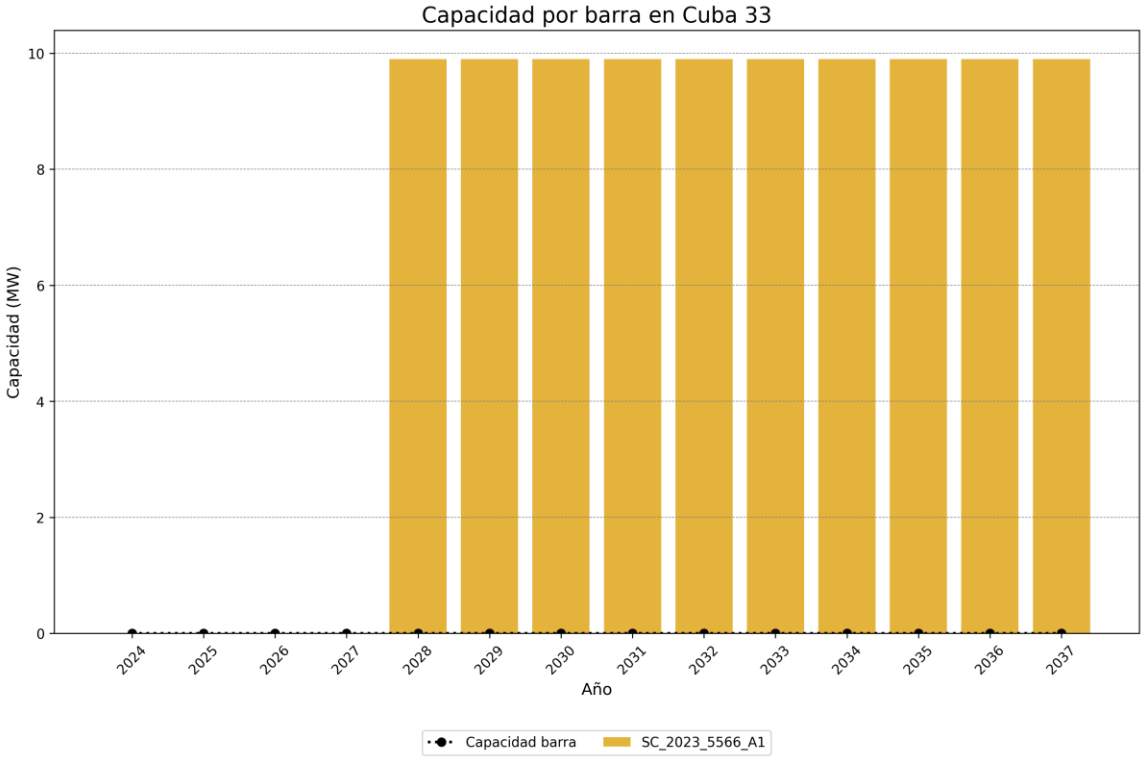


Figura 4-321. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5566_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5566_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5566_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.028	SATISFACE	2028

Cartago 115	0.030	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.016	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.039	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.046	SATISFACE	2028
Enea 115	0.016	SATISFACE	2028
Enea 220	0.013	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.024	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.037	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.056	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.019	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.015	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.055	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.015	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.036	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.025	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.020	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.010	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5566_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5566_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 23:

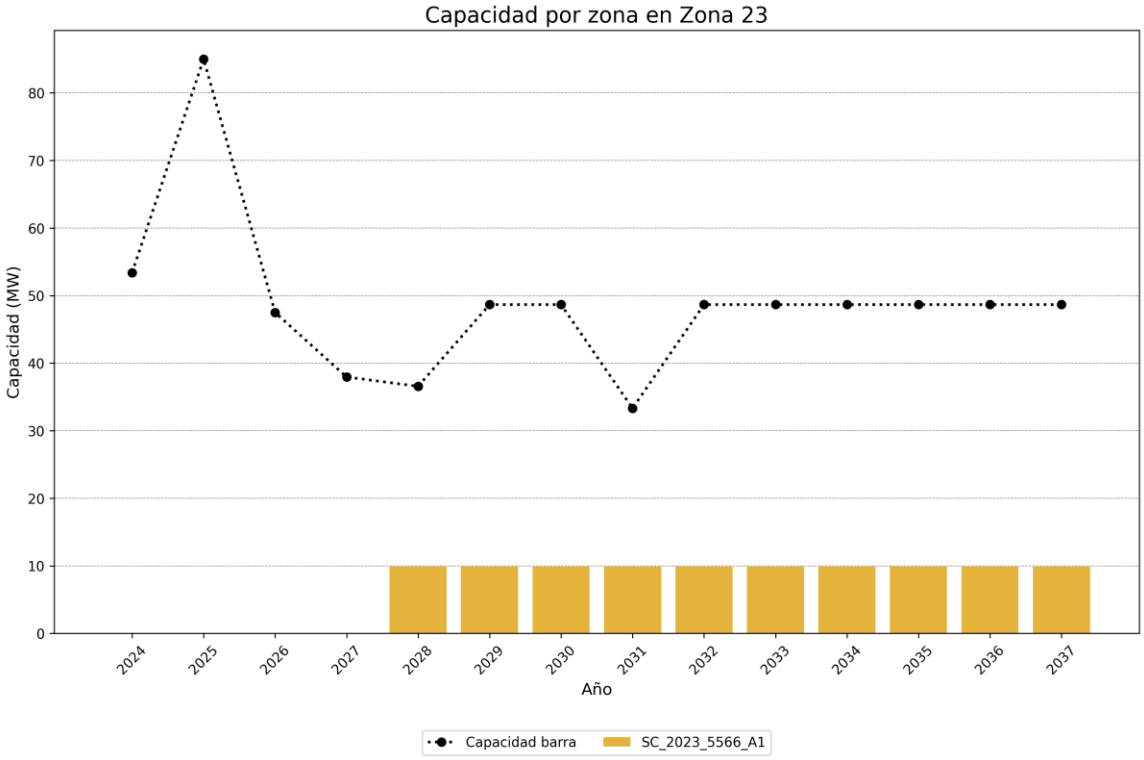


Figura 4-322. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5566_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5566_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5566_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5566_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5566_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Cuba 13.2
FPO	2028-11-30
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-22 08:26:00
Beneficios por año (COP)	849330379258.7365

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

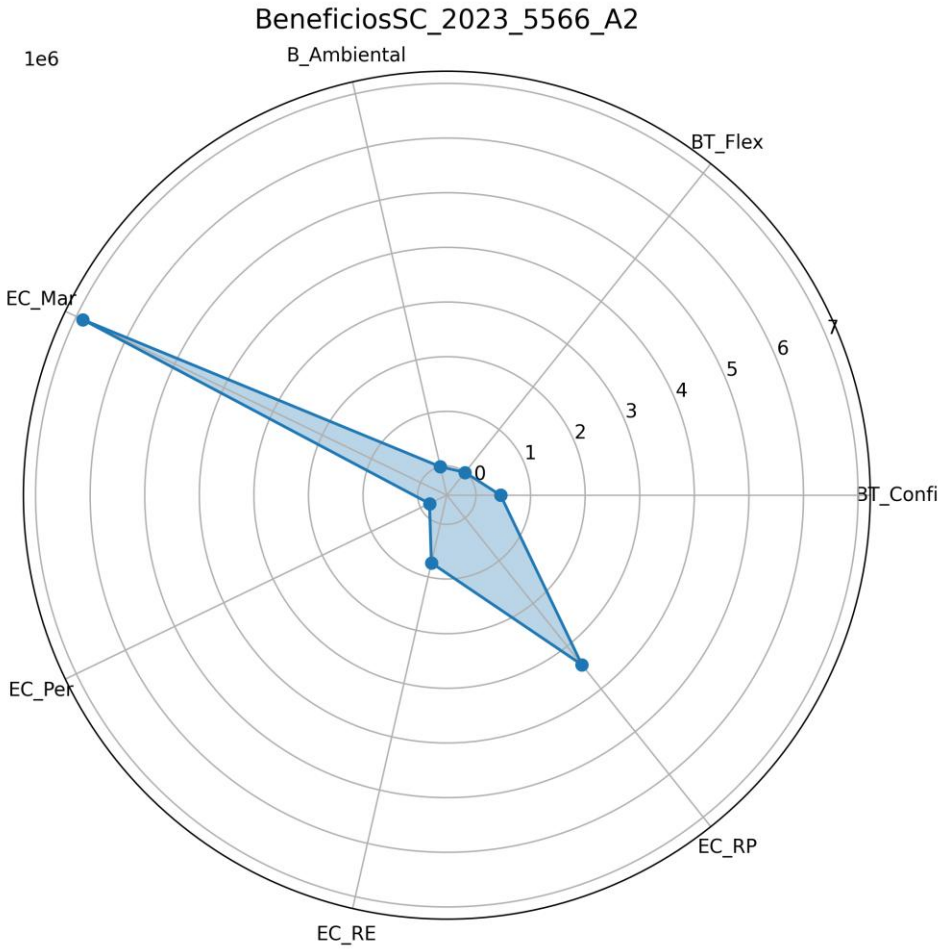


Figura 4-323. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5566_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	-181645.491	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	146421423422.738
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14796462895.265	1.0	146484982663.119
EC_Per	14789410817.727	1.0	146415167095.495
EC_RE	14790329267.092	1.0	146424259744.212
EC_RP	14796462895.265	0.5	73242491331.560

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5566_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2028	0

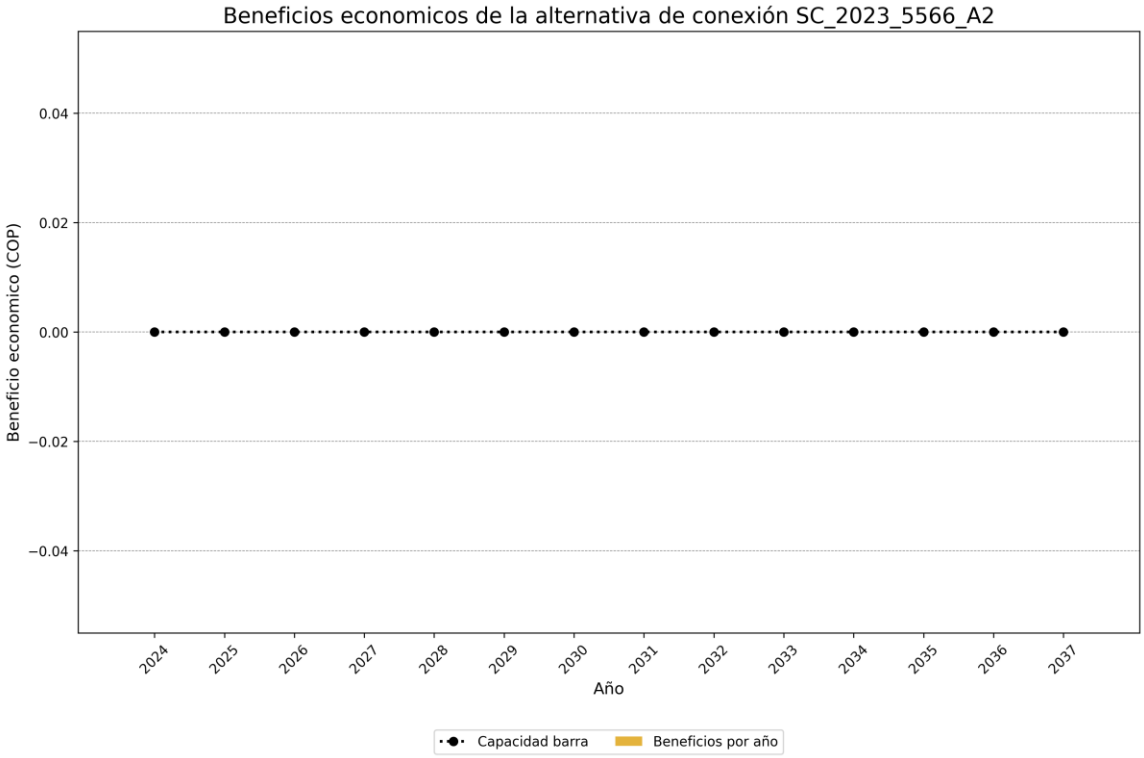


Figura 4-324. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5566_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5566_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5566_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5566_A2 y la capacidad de barra en la subestación Cuba 13.2:

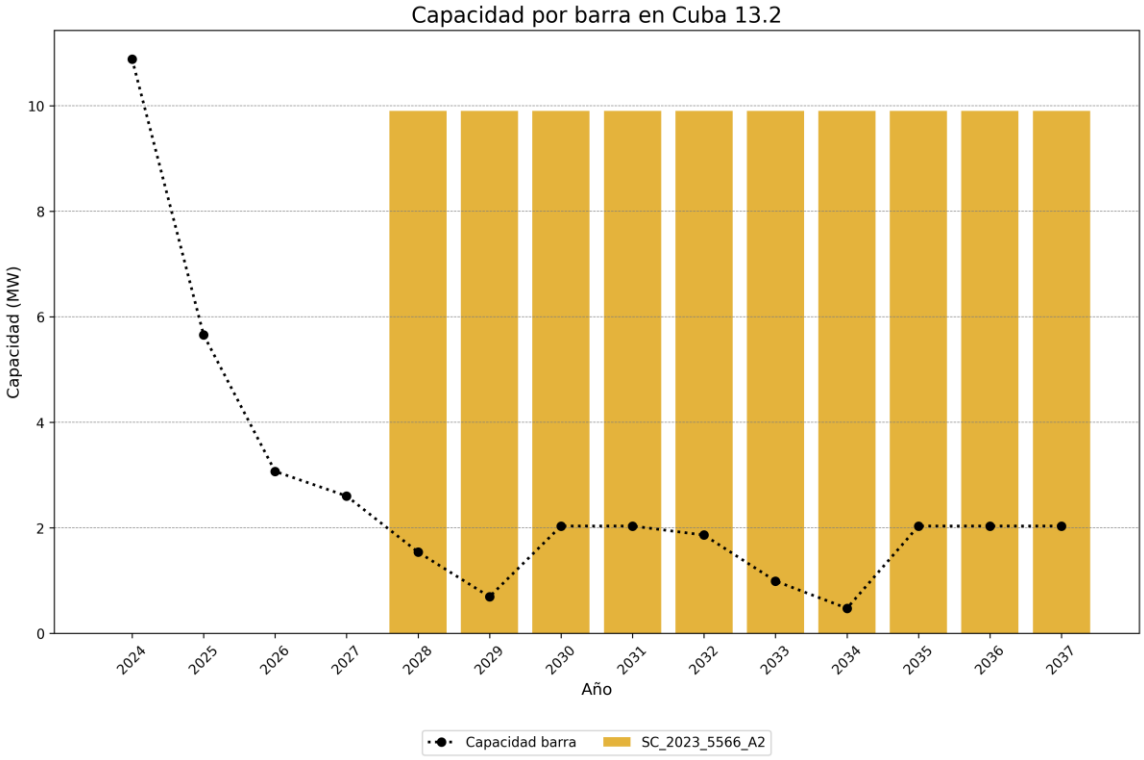


Figura 4-325. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5566_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5566_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5566_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.029	SATISFACE	2028

Cartago 115	0.032	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.017	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.041	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.049	SATISFACE	2028
Enea 115	0.017	SATISFACE	2028
Enea 220	0.014	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.025	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.040	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.059	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.020	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.016	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.058	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.016	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.038	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.027	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.022	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.010	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5566_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5566_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 23:

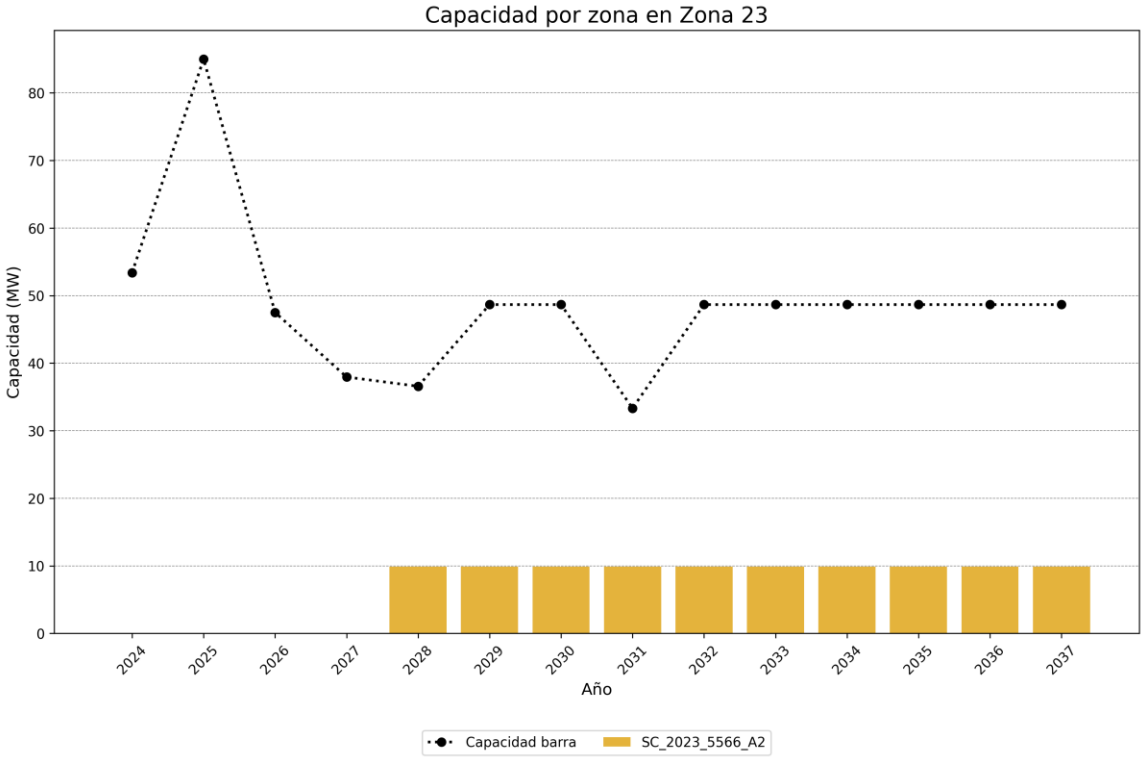


Figura 4-326. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5566_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5566_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5598_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5598_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5598_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Pavas 33
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-15 18:29:00
Beneficios por año (COP)	849376961453.2834

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

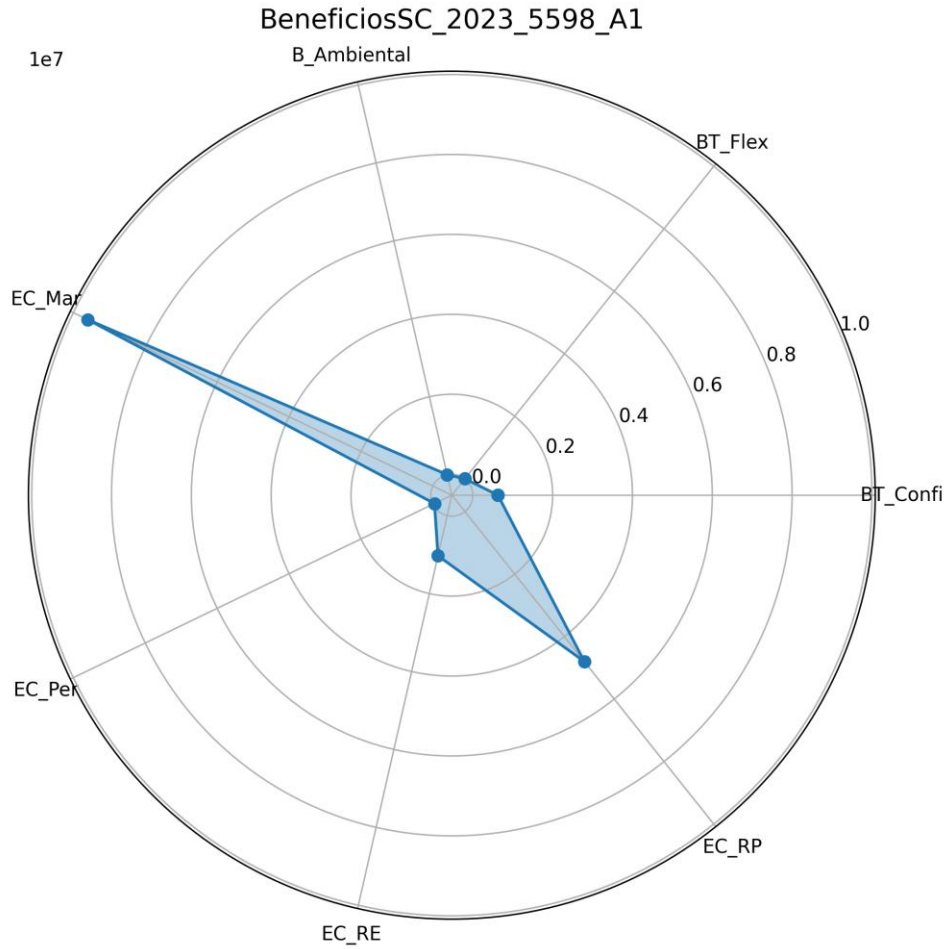


Figura 4-327. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5598_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	-43768.381	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789548694.837	1.0	146416532078.882
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5598_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2025	0	2025	0

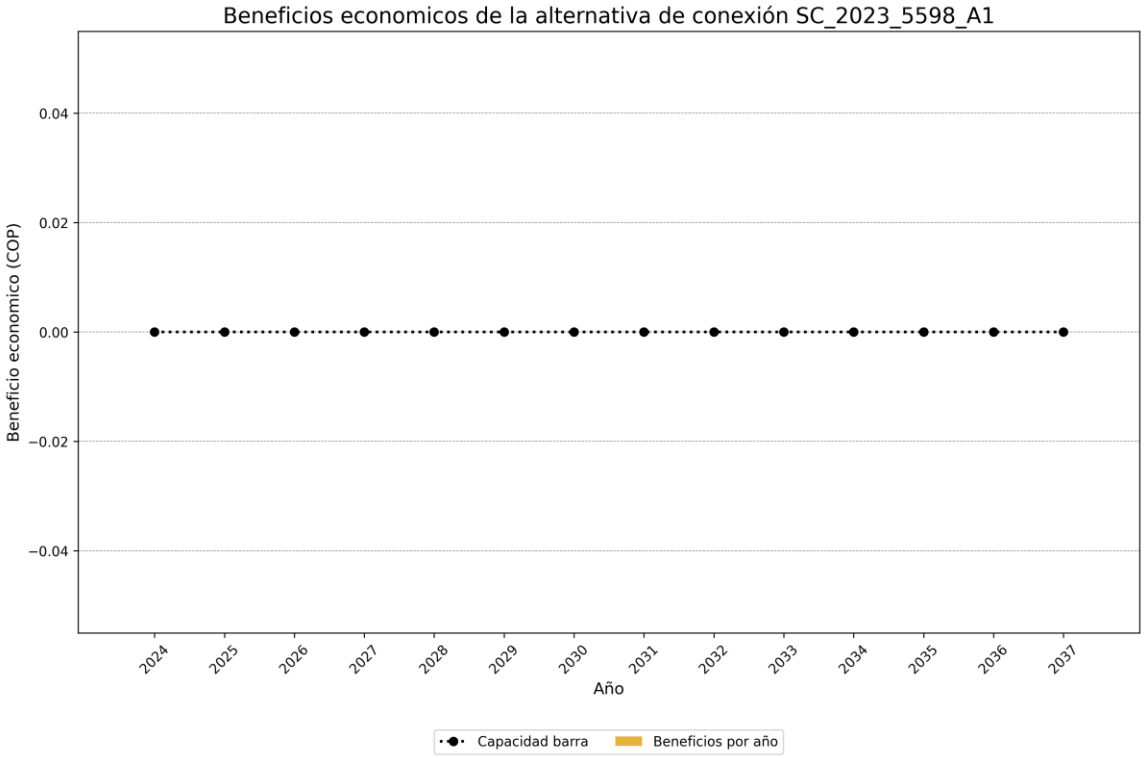


Figura 4-328. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5598_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5598_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5598_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5598_A1 y la capacidad de barra en la subestación Pavas 33:

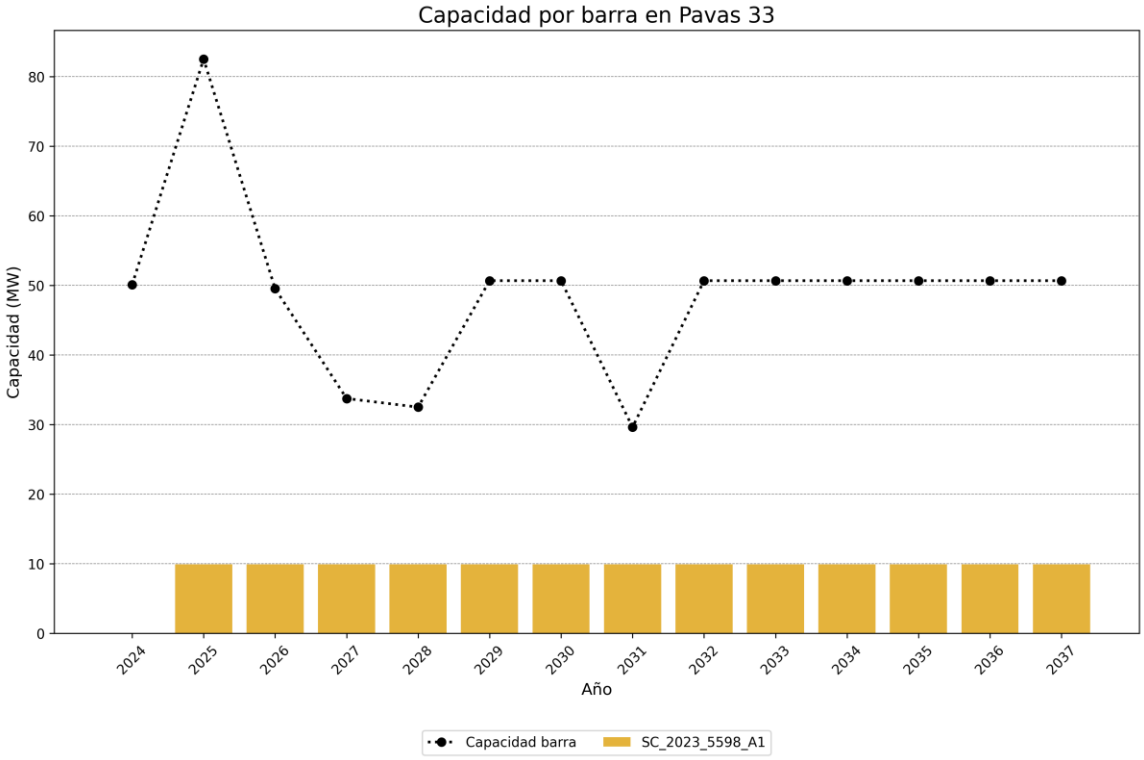


Figura 4-329. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5598_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5598_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5598_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.007	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.005	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.013	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.033	SATISFACE	2025
Enea 115	0.002	SATISFACE	2025
Enea 220	0.005	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.015	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.012	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.029	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.009	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.002	SATISFACE	2025
Irra 115	0.001	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.001	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.032	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.003	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.006	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.047	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.002	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.001	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.001	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.007	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.002	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.001	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.002	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.008	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.001	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.013	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.003	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.001	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5598_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5598_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 5:

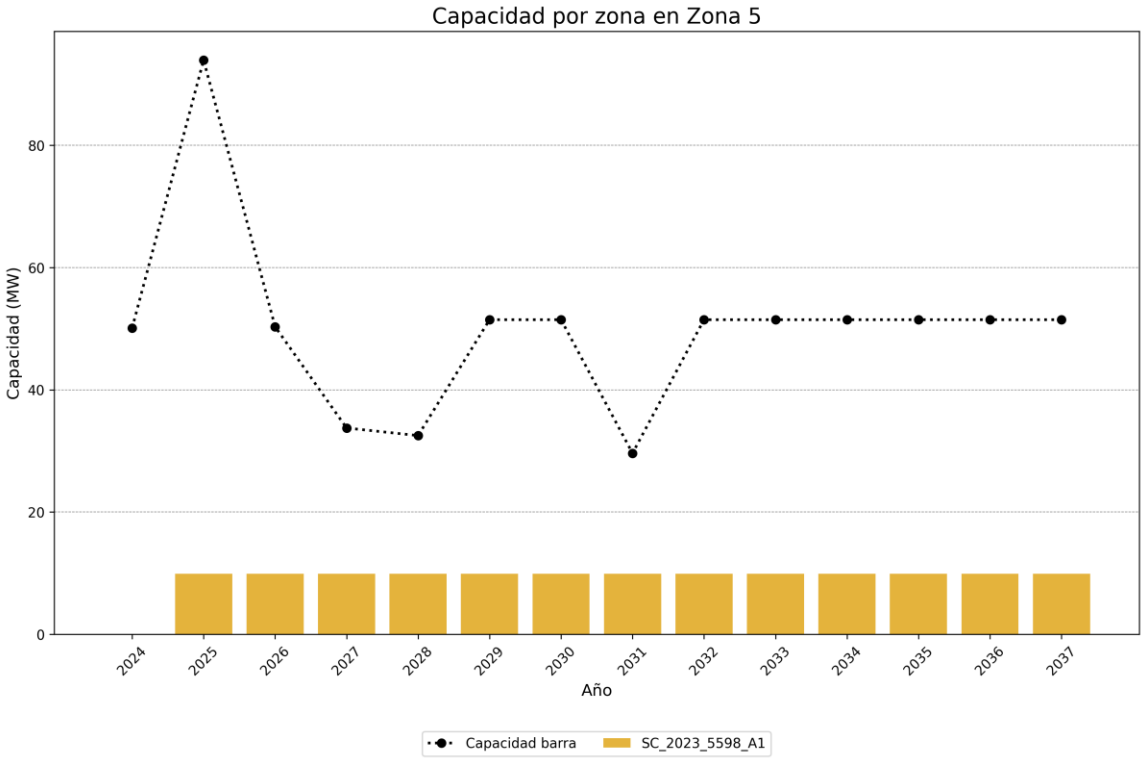


Figura 4-330. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5598_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5598_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5598_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5598_A2:

index	Valor
ID	SC_2023_5598_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Pavas 13.8
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-15 18:29:00
Beneficios por año (COP)	849378268696.3945

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

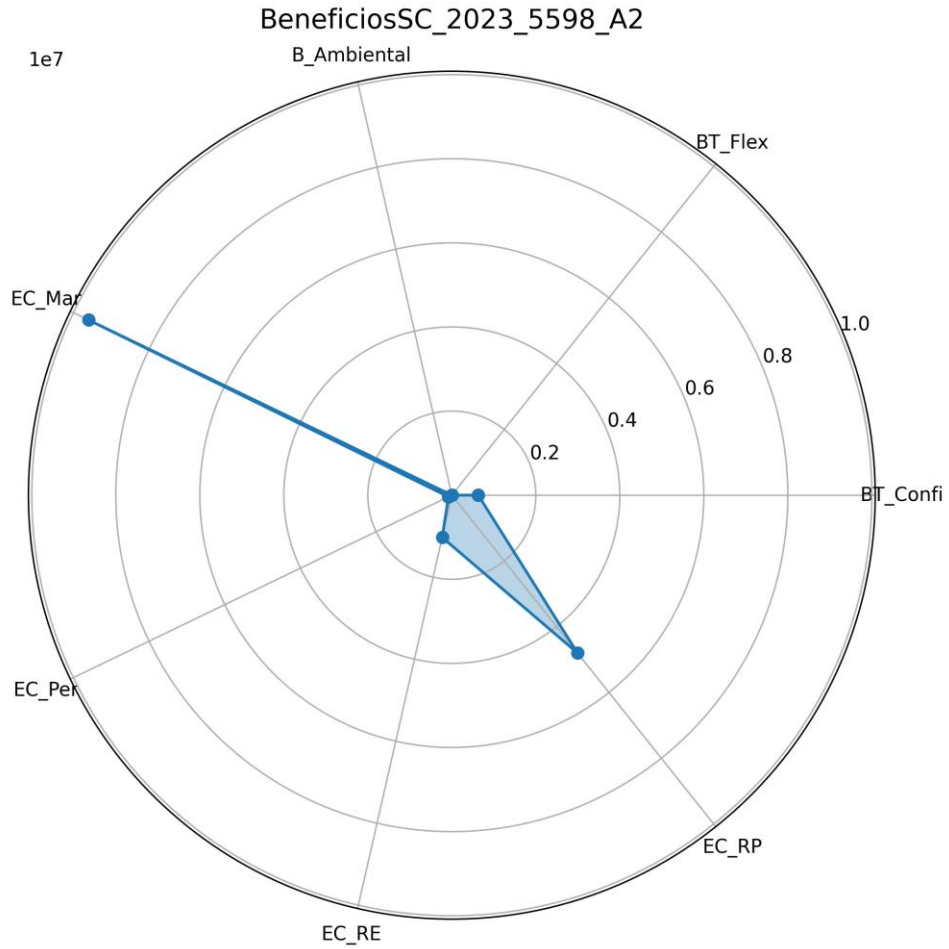


Figura 4-331. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5598_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	88276.377	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789680739.595	1.0	146417839321.993
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5598_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2025	0	2025	0

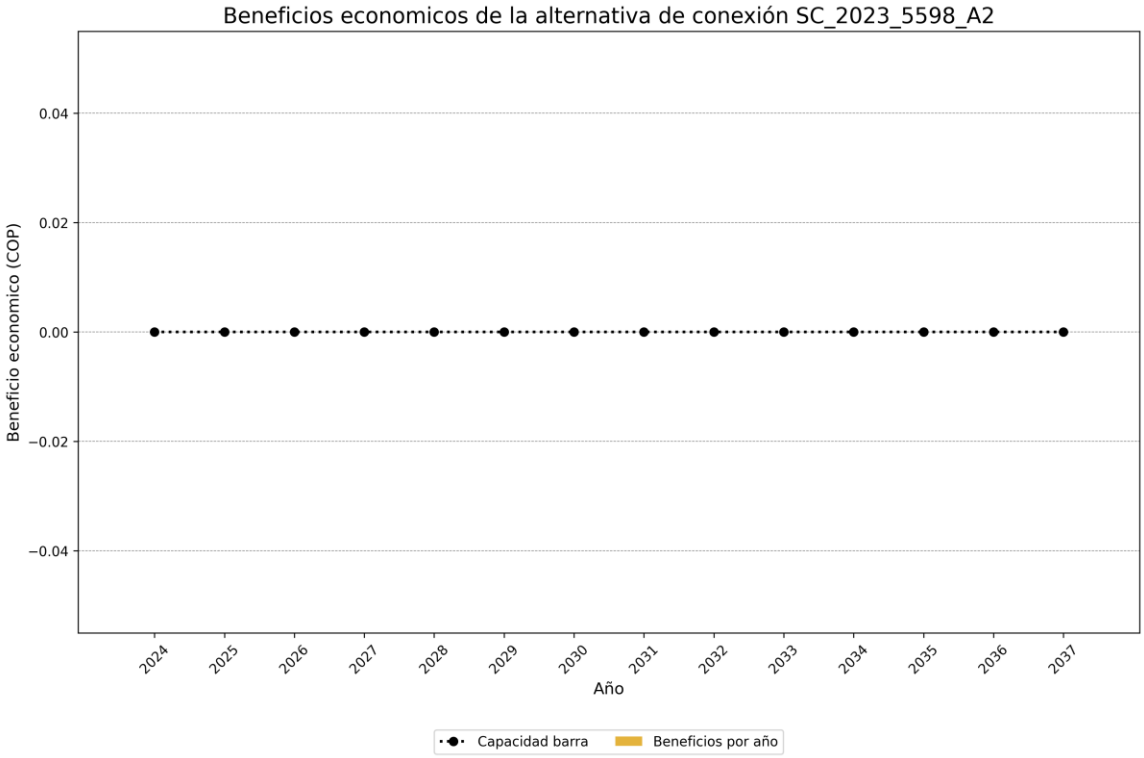


Figura 4-332. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5598_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5598_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5598_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5598_A2 y la capacidad de barra en la subestación Pavas 13.8:

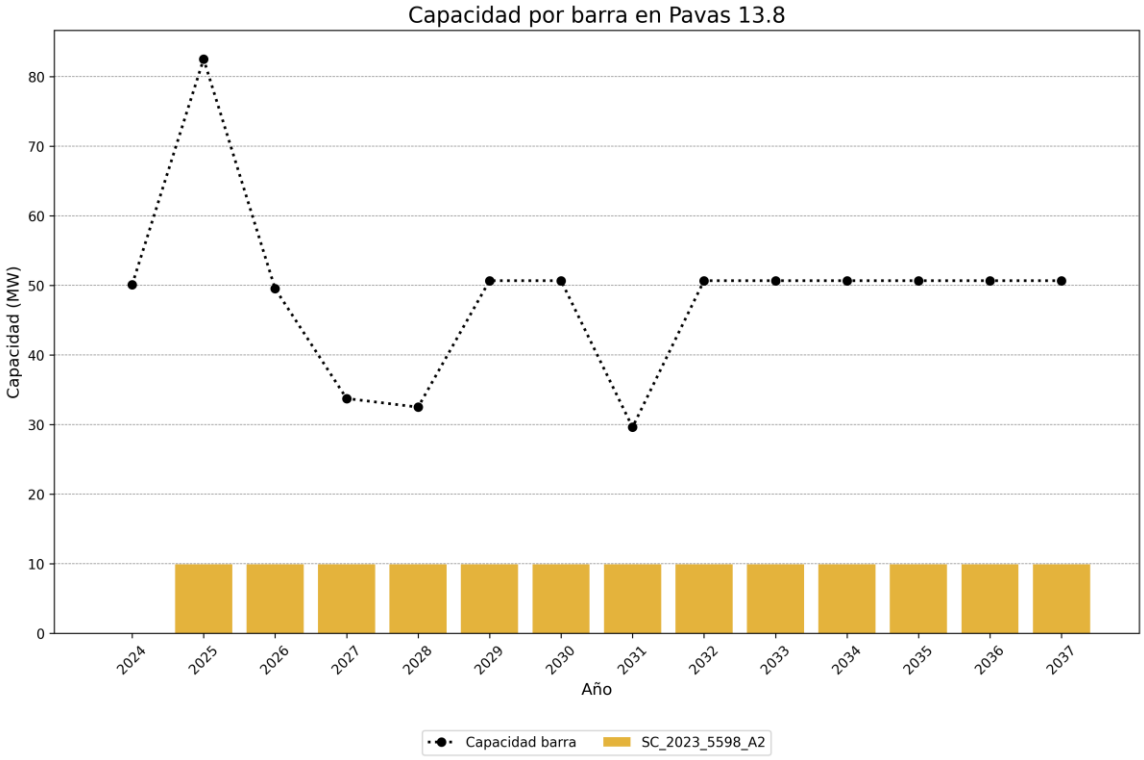


Figura 4-333. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5598_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5598_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5598_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.006	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.004	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.011	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.028	SATISFACE	2025
Enea 115	0.002	SATISFACE	2025
Enea 220	0.004	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.013	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.010	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.025	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.008	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.002	SATISFACE	2025
Irra 115	0.001	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.001	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.027	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.003	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.005	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.041	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.002	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.001	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.001	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.006	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.002	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.001	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.002	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.007	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.001	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.011	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.002	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.001	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5598_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5598_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 5:

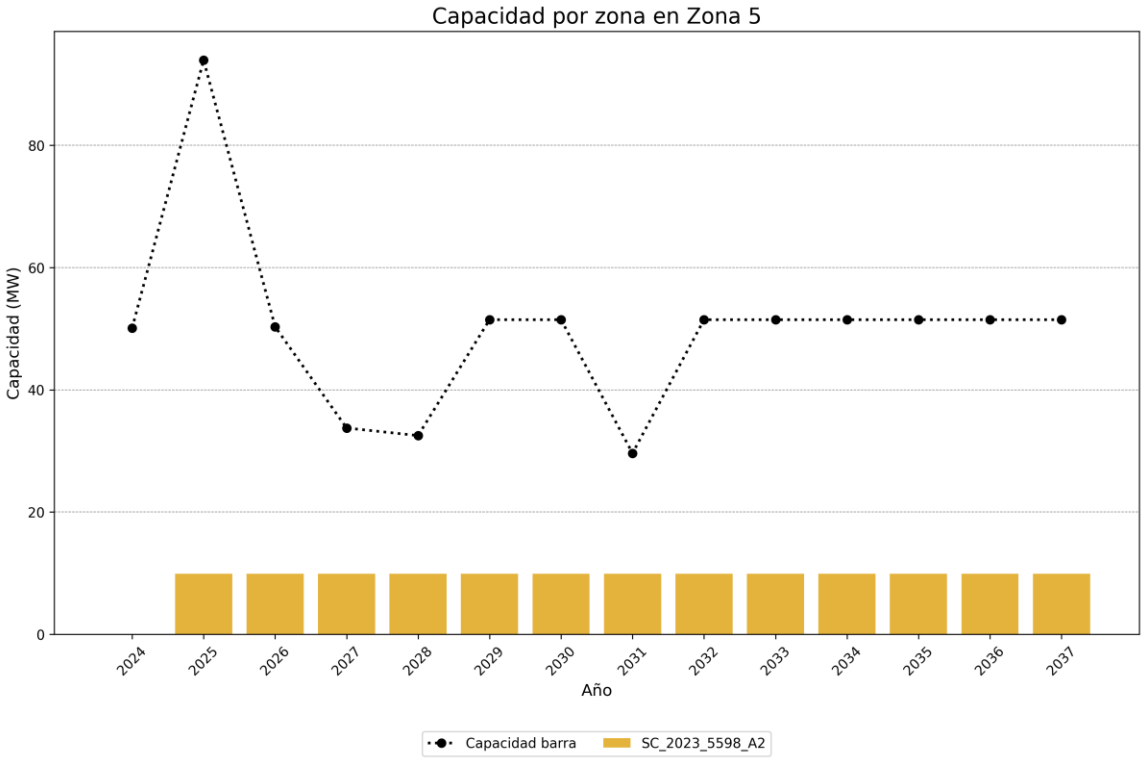


Figura 4-334. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5598_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5598_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5659_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2023_5659_A1:

index	Valor
ID	SC_2023_5659_A1
Capacidad (MW)	8.0
Tecnología	PCH
Barra	Dosquebradas 13.8
FPO	2026-06-30
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-19 09:49:00
Beneficios por año (COP)	686285996169.6775

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

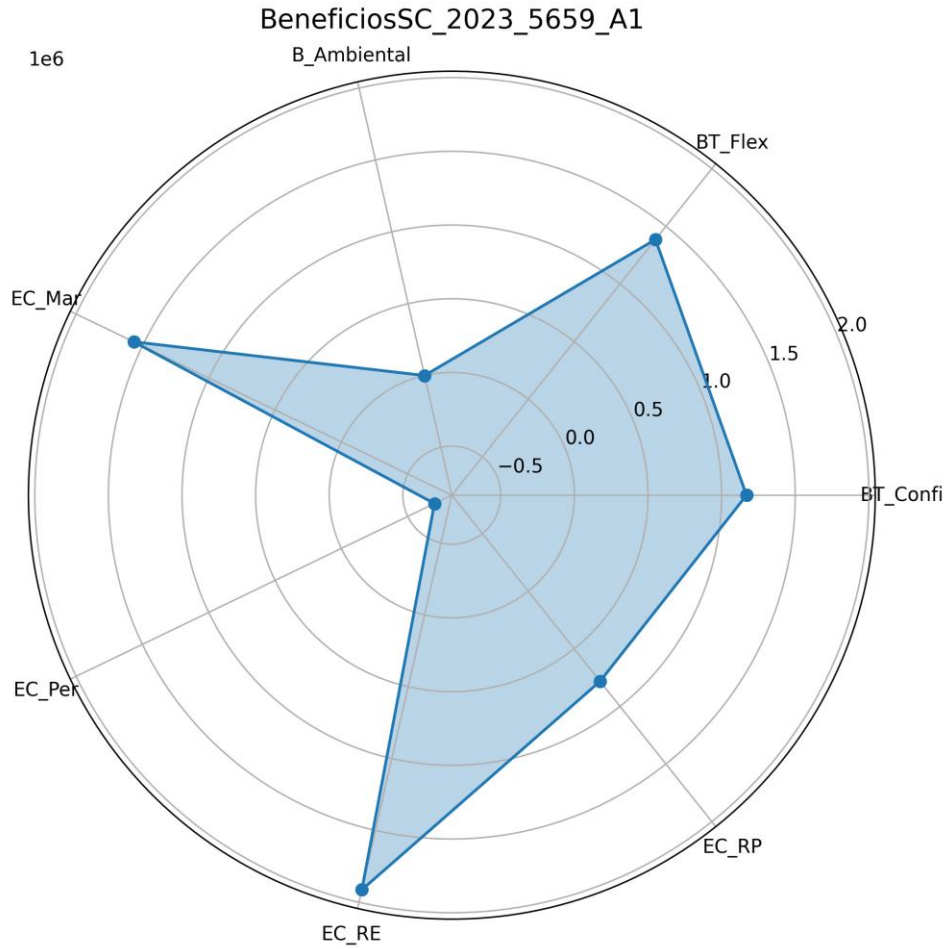


Figura 4-335. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2023_5659_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	1168994.537	1.0
BT_Flex	1386019.857	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	1564853.931	1.0
EC_Per	-701800.654	1.0
EC_RE	1912739.911	1.0
EC_RP	1564853.931	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790761457.755	1.0	118326091662.036
BT_Flex	14790978483.074	1.0	118327827864.596
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	35495021911.723
EC_Mar	14791157317.149	1.0	118329258537.191
EC_Per	14788890662.564	1.0	118311125300.511
EC_RE	14791505203.128	1.0	118332041625.026
EC_RP	14791157317.149	0.5	59164629268.595

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2023_5659_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2026	2026	0

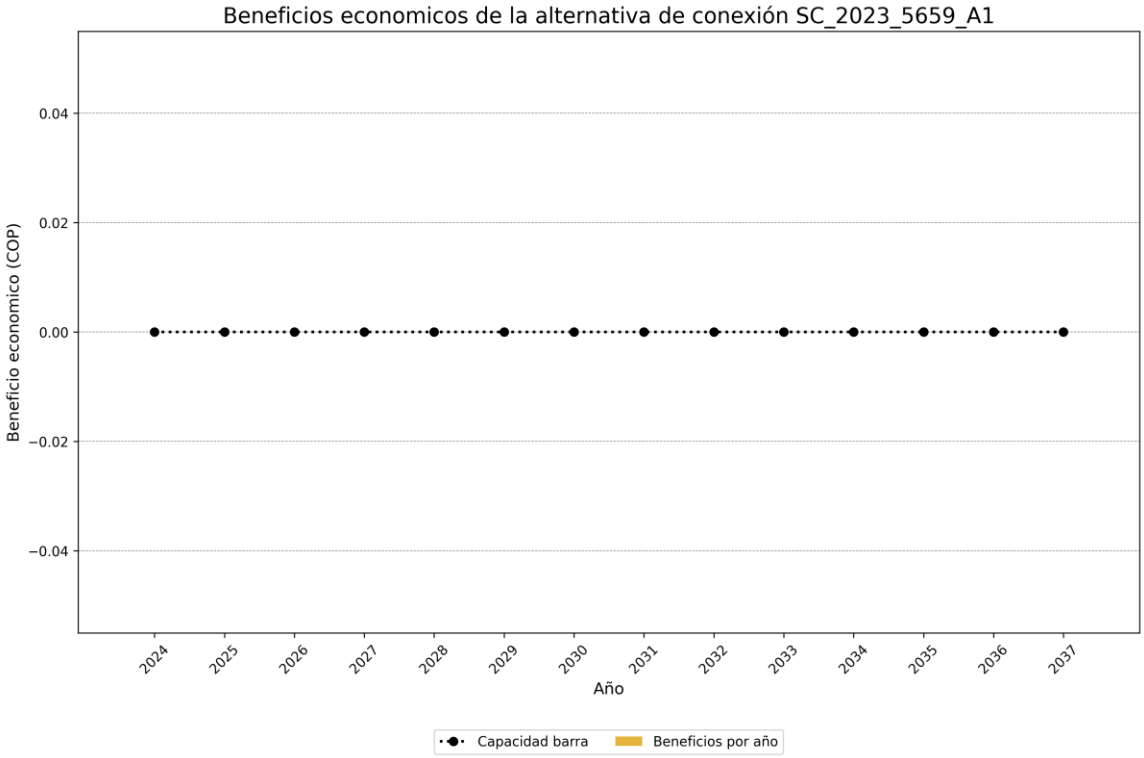


Figura 4-336. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2023_5659_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2023_5659_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2023_5659_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5659_A1 y la capacidad de barra en la subestación Dosquebradas 13.8:

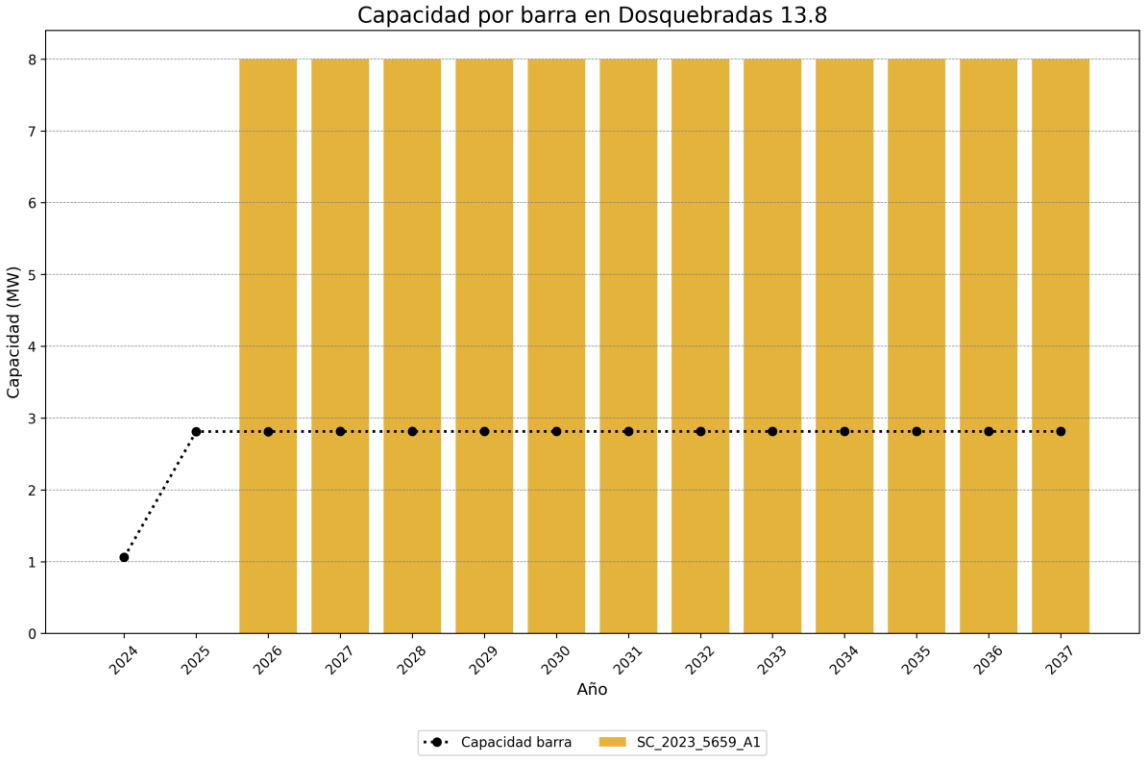


Figura 4-337. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2023_5659_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2023_5659_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2023_5659_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Cartago 115	0.047	SATISFACE	2026

Cartago 220	0.033	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.163	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.368	SATISFACE	2026
Pavas 115	1.294	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2023_5659_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2023_5659_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 23:

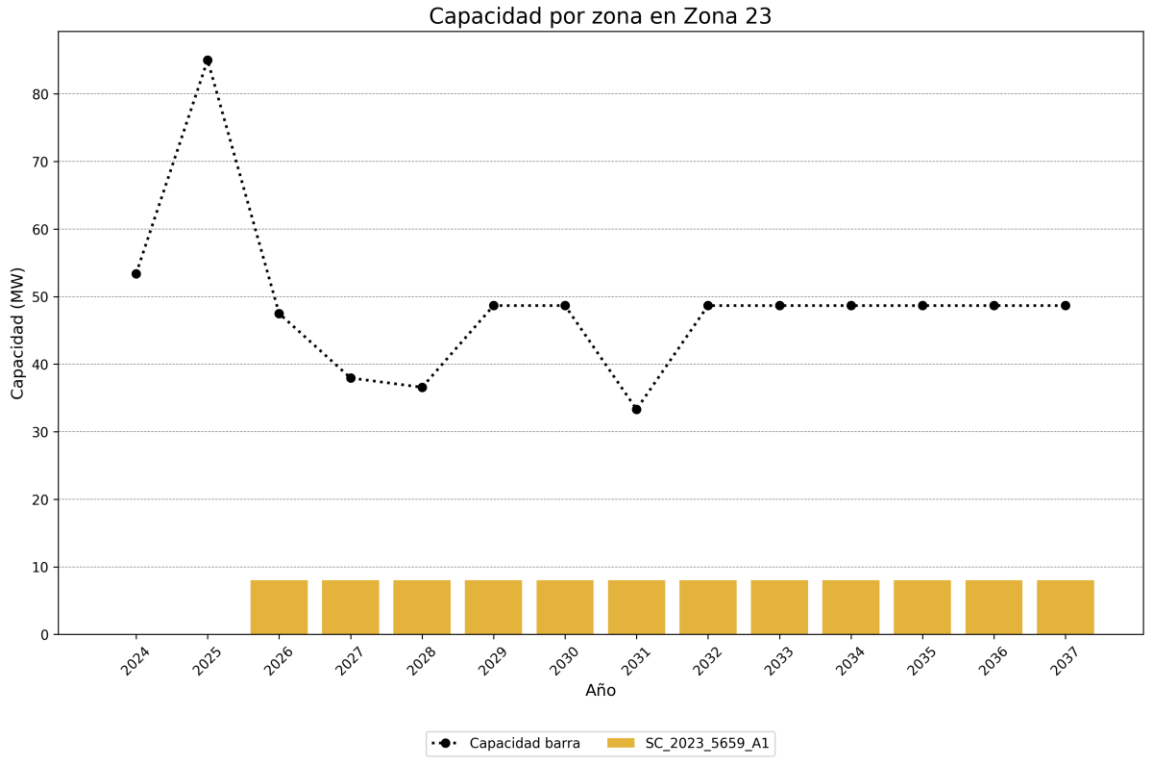


Figura 4-338. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2023_5659_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2023_5659_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2024_5939_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2024_5939_A1:

index	Valor
ID	SC_2024_5939_A1
Capacidad (MW)	90.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada Norte 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-06 12:00:00
Beneficios por año (COP)	7721317962007.214

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

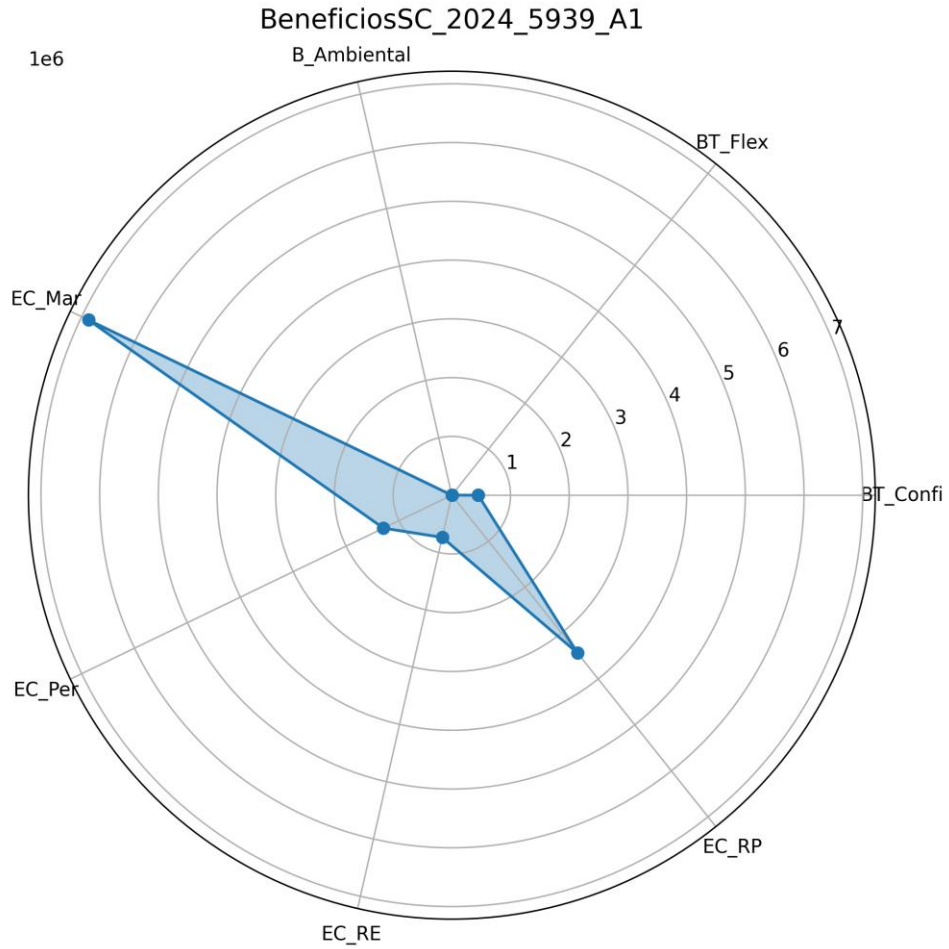


Figura 4-339. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2024_5939_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	1292754.717	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1331103849297.619
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1331063321689.599
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	399318996506.880
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1331681660573.813
EC_Per	14790885217.935	1.0	1331179669614.109
EC_RE	14790329267.092	1.0	1331129634038.288
EC_RP	14796462895.265	0.5	665840830286.906

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2024_5939_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2028	0	0

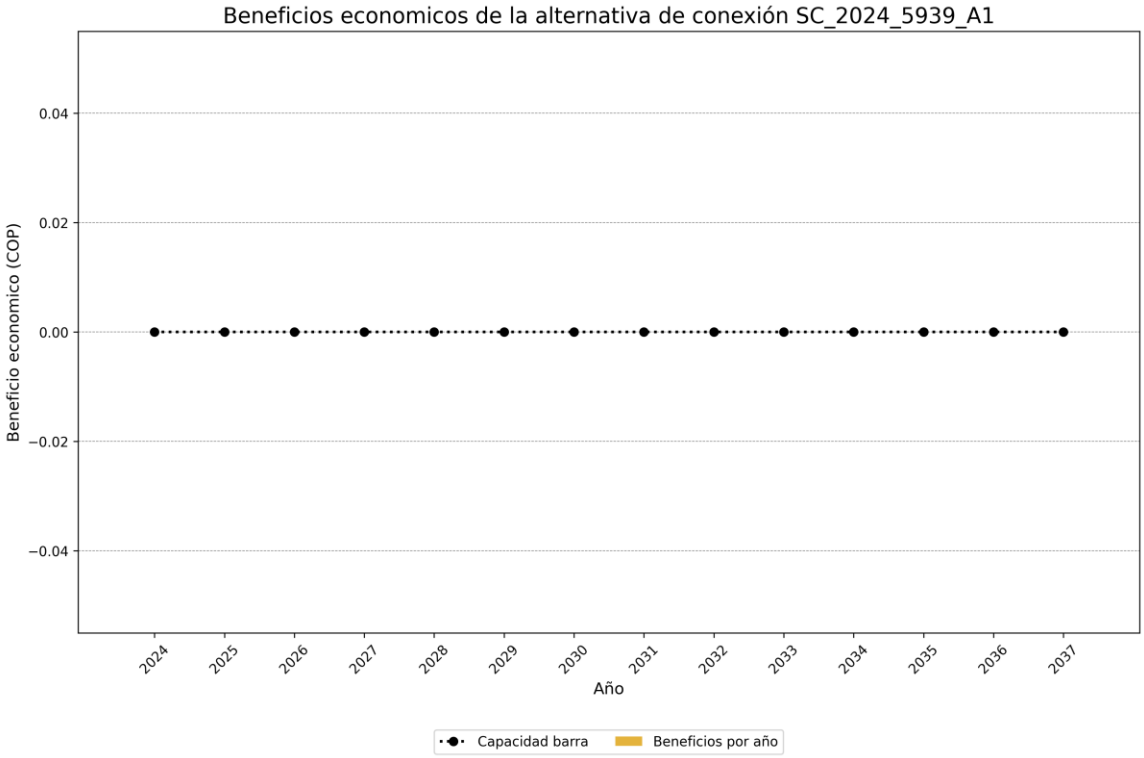


Figura 4-340. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2024_5939_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2024_5939_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2024_5939_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2024_5939_A1 y la capacidad de barra en la subestación Dorada Norte 115:

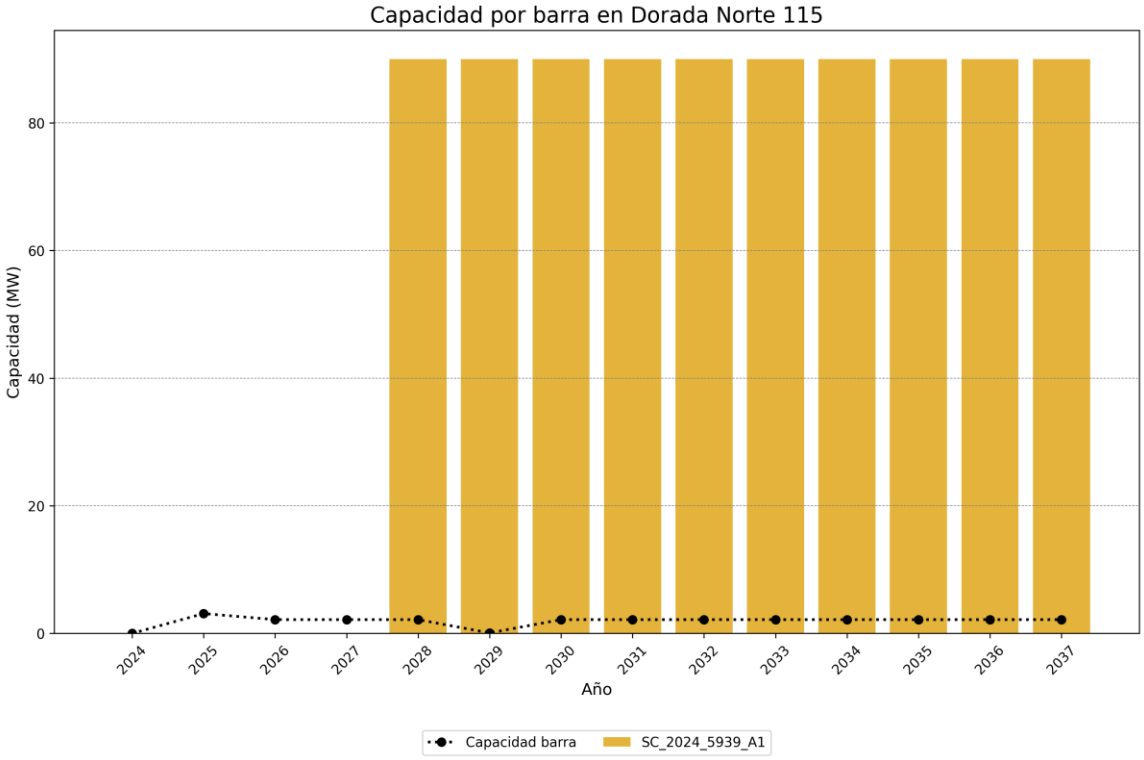


Figura 4-341. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2024_5939_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2024_5939_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2024_5939_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.001	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.001	SATISFACE	2028
Bochica (Aurora) 115	0.000	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.000	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.263	SATISFACE	2028
Dorada Norte 115	0.488	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.001	SATISFACE	2028
Enea 115	0.003	SATISFACE	2028
Enea 220	0.006	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.006	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.003	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.002	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.002	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.001	SATISFACE	2028
Irra 115	0.000	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.048	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.001	SATISFACE	2028
La Sierra 220	0.011	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.003	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.007	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.018	SATISFACE	2028
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.003	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.461	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.119	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.001	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.001	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.015	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.022	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.002	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.036	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.003	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.002	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2024_5939_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2024_5939_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

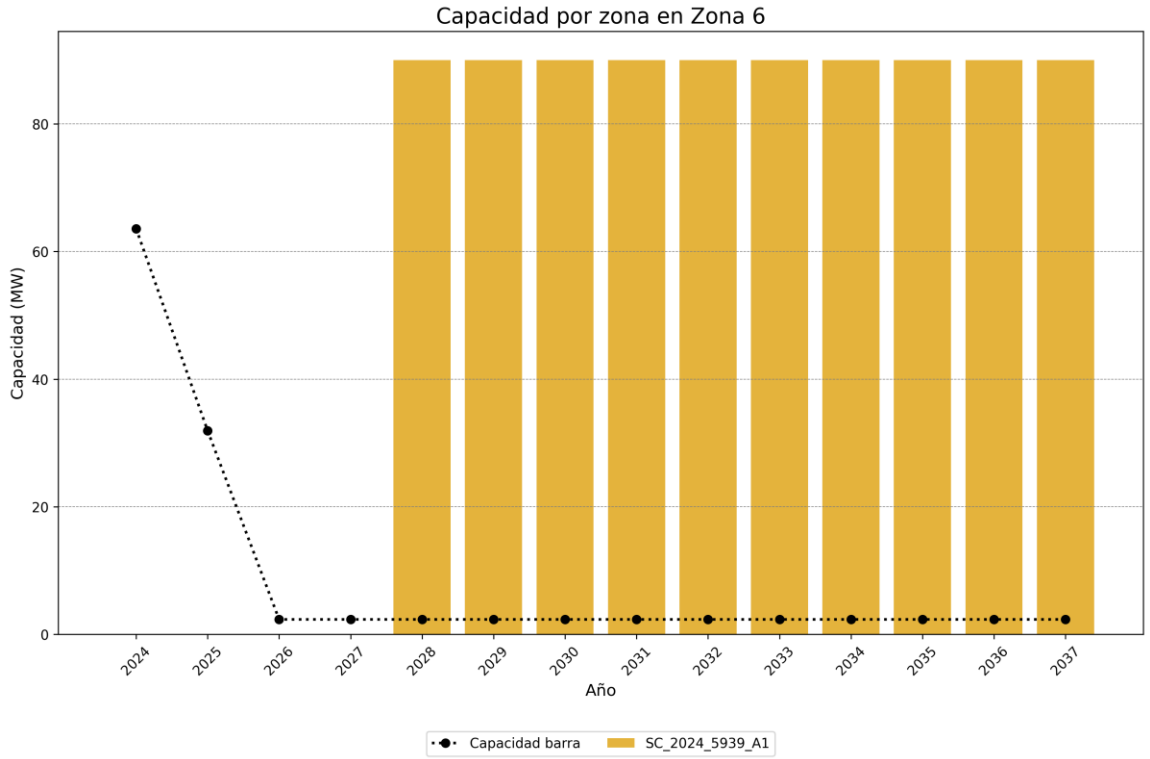


Figura 4-342. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2024_5939_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2024_5939_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2024_5939_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2024_5939_A2:

index	Valor
ID	SC_2024_5939_A2
Capacidad (MW)	90.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Purnio 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-06 12:00:00
Beneficios por año (COP)	7721309217743.181

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

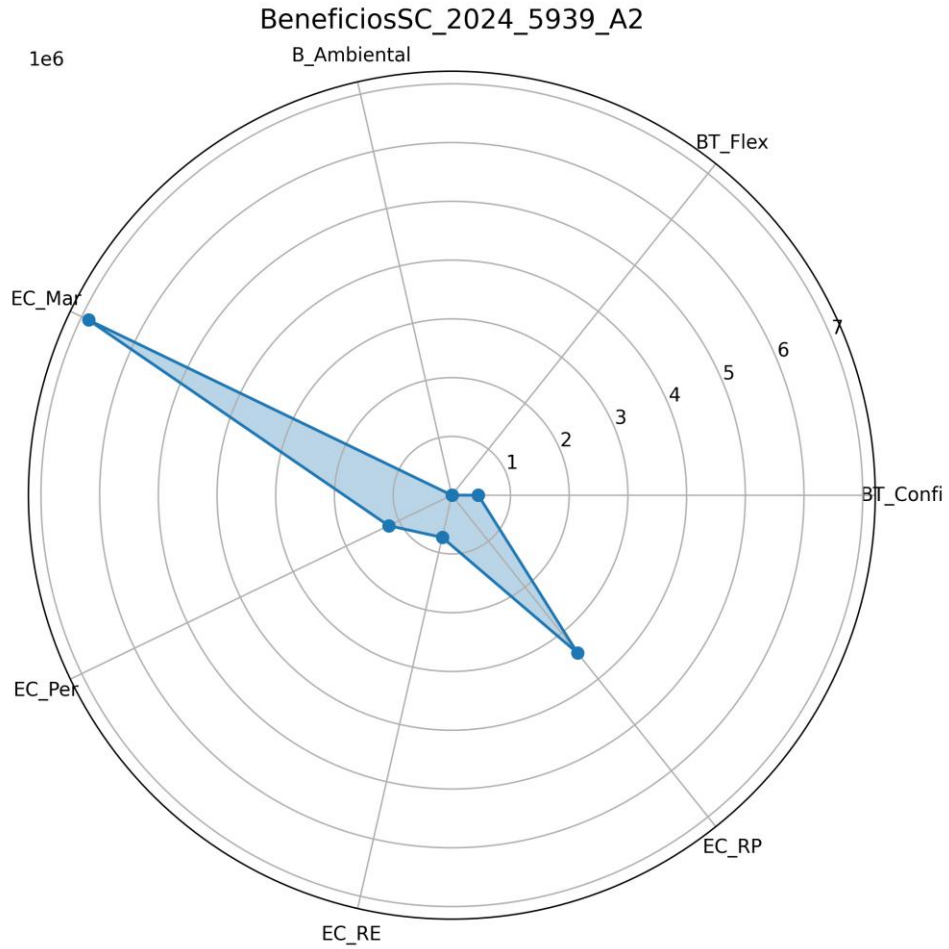


Figura 4-343. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2024_5939_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	1195596.228	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1331103849297.619
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1331063321689.599
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	399318996506.880
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1331681660573.813
EC_Per	14790788059.445	1.0	1331170925350.076
EC_RE	14790329267.092	1.0	1331129634038.288
EC_RP	14796462895.265	0.5	665840830286.906

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2024_5939_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2028	0	0

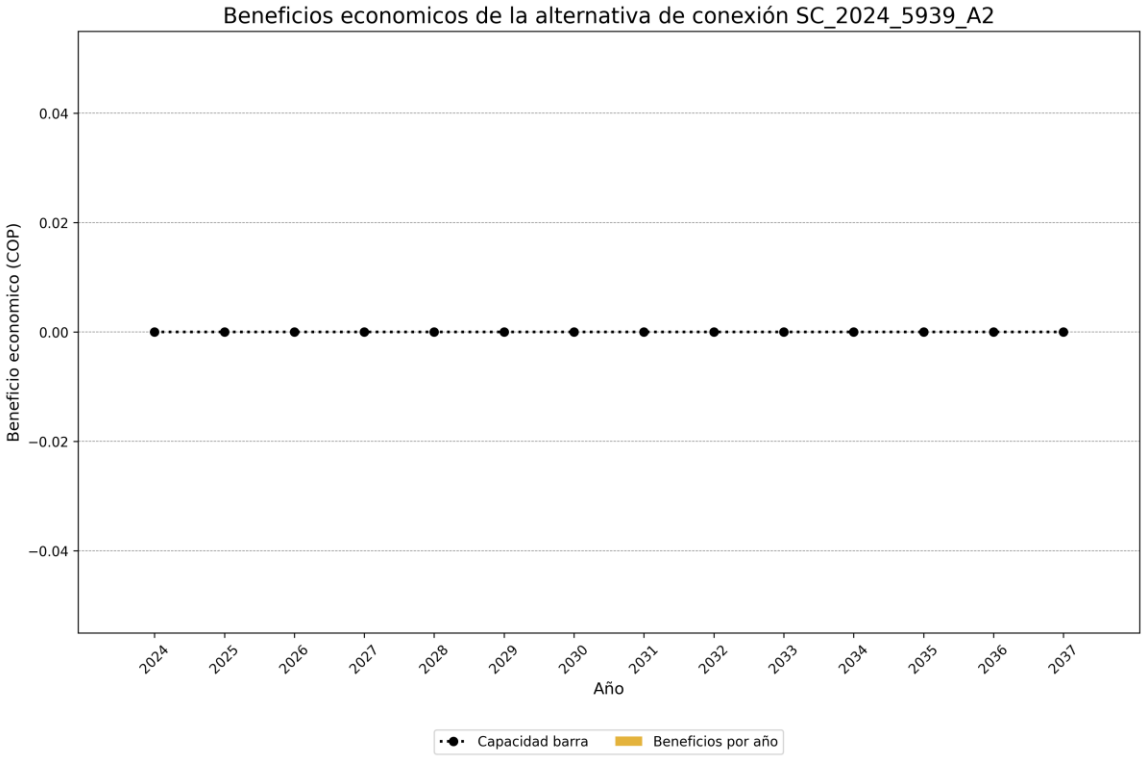


Figura 4-344. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2024_5939_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2024_5939_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2024_5939_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2024_5939_A2 y la capacidad de barra en la subestación Purnio 115:

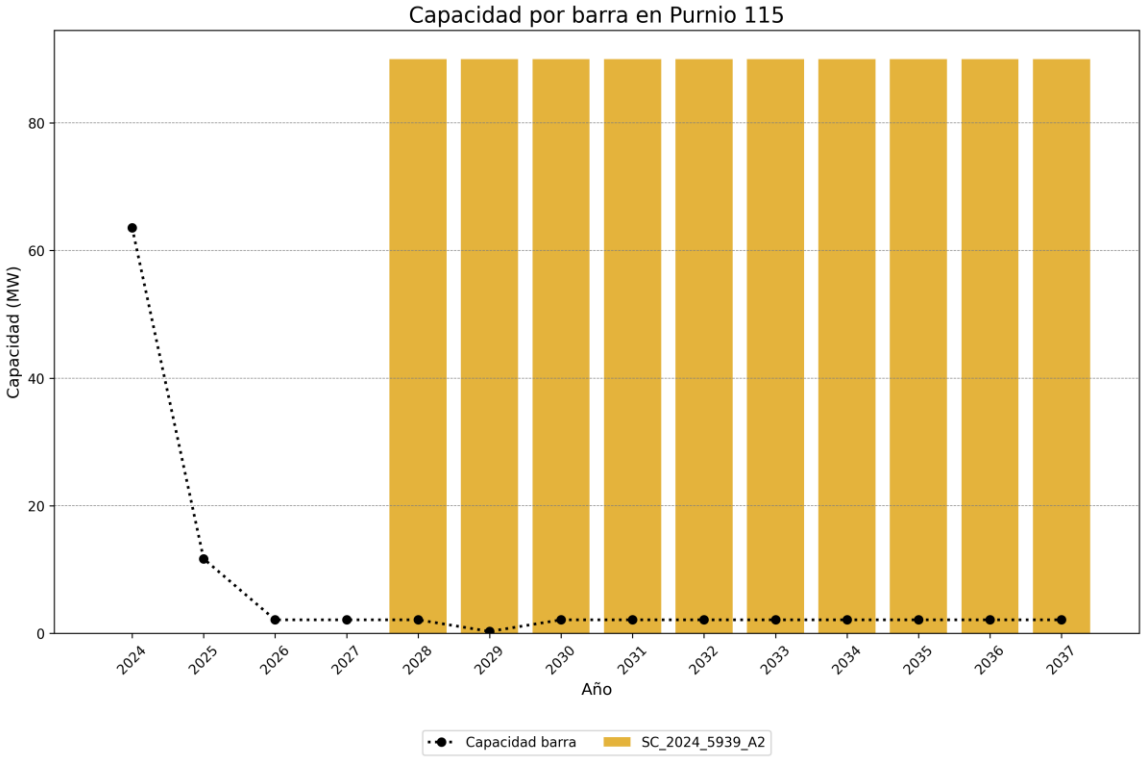


Figura 4-345. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2024_5939_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2024_5939_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2024_5939_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.001	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.001	SATISFACE	2028
Bochica (Aurora) 115	0.000	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.000	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.265	SATISFACE	2028
Dorada Norte 115	0.160	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.001	SATISFACE	2028
Enea 115	0.003	SATISFACE	2028
Enea 220	0.007	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.006	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.003	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.002	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.002	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.001	SATISFACE	2028
Irra 115	0.000	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.050	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.001	SATISFACE	2028
La Sierra 220	0.012	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.003	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.007	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.018	SATISFACE	2028
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.003	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.485	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.124	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.001	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.001	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.015	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.022	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.002	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.035	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.003	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.002	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2024_5939_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2024_5939_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

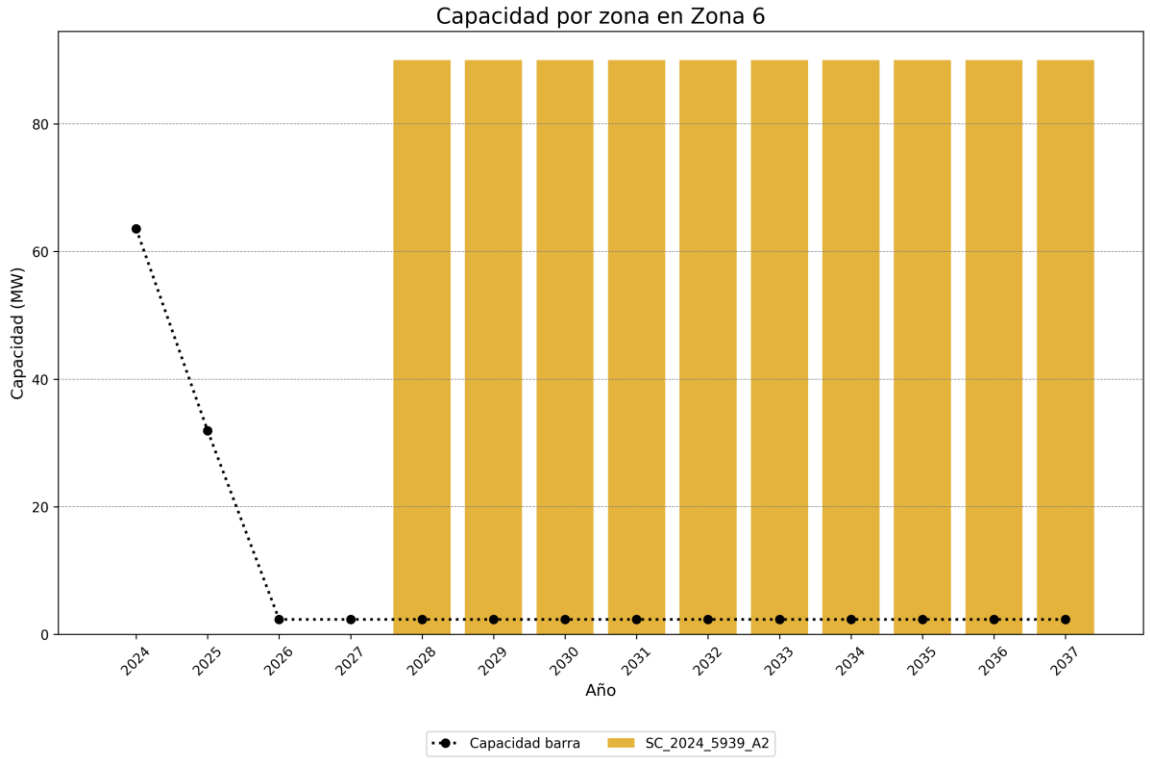


Figura 4-346. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2024_5939_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2024_5939_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2024_5992_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2024_5992_A1:

index	Valor
ID	SC_2024_5992_A1
Capacidad (MW)	50.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-10 16:05:00
Beneficios por año (COP)	4289647941134.2456

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

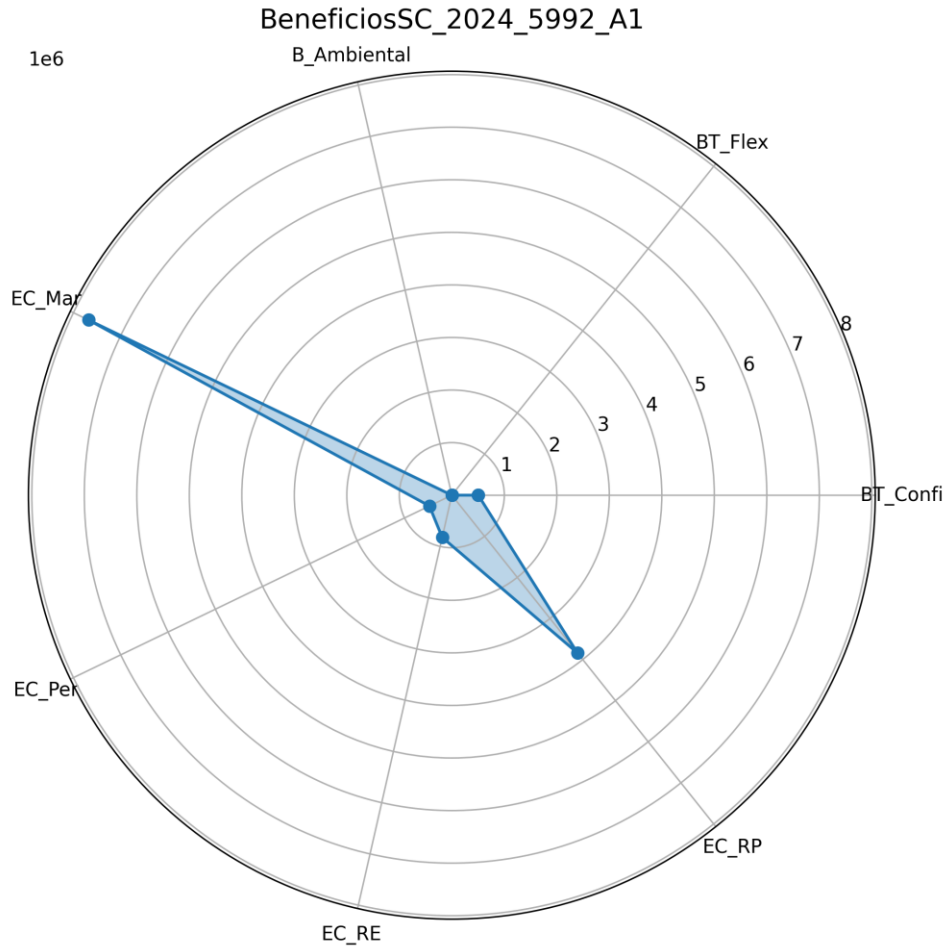


Figura 4-347. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2024_5992_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	473631.795	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	739504795308.536
BT_Flex	14789592463.218	1.0	739479623160.888
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	221843886948.267
EC_Mar	14797273606.246	1.0	739863680312.306
EC_Per	14790066095.013	1.0	739503304750.633
EC_RE	14790416209.949	1.0	739520810497.463
EC_RP	14797273606.246	0.5	369931840156.153

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2024_5992_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2027	0	0

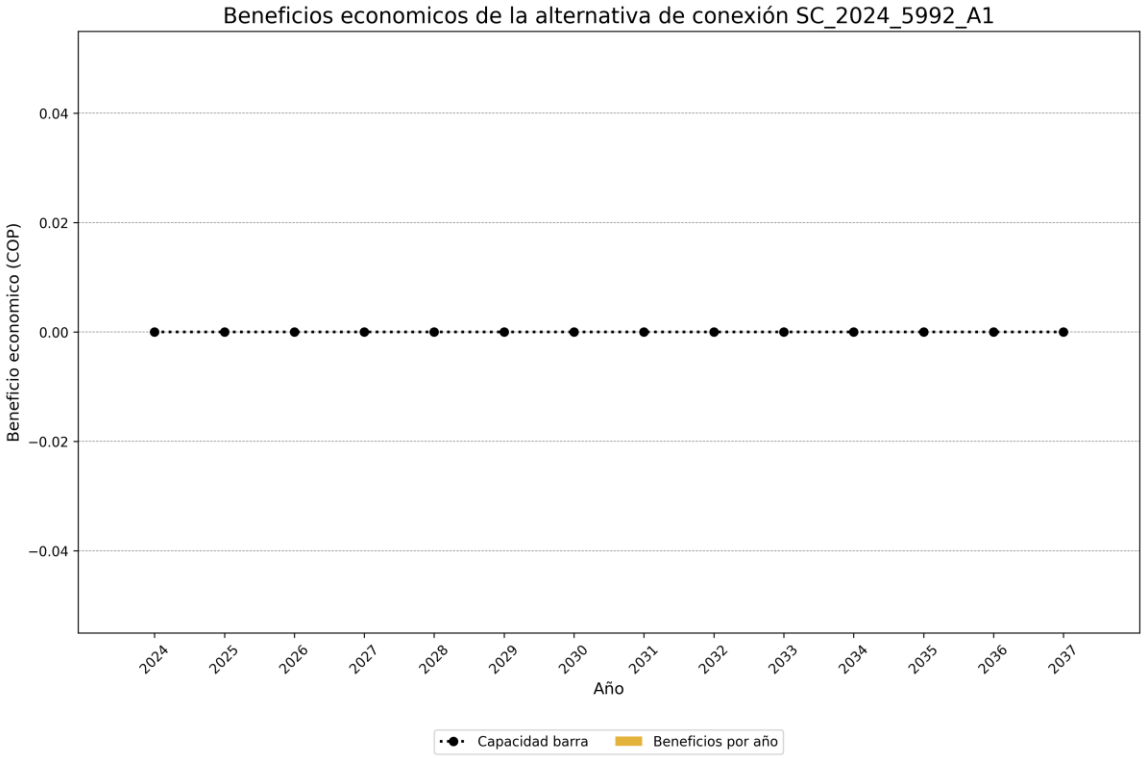


Figura 4-348. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2024_5992_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2024_5992_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2024_5992_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2024_5992_A1 y la capacidad de barra en la subestación Dorada 115:

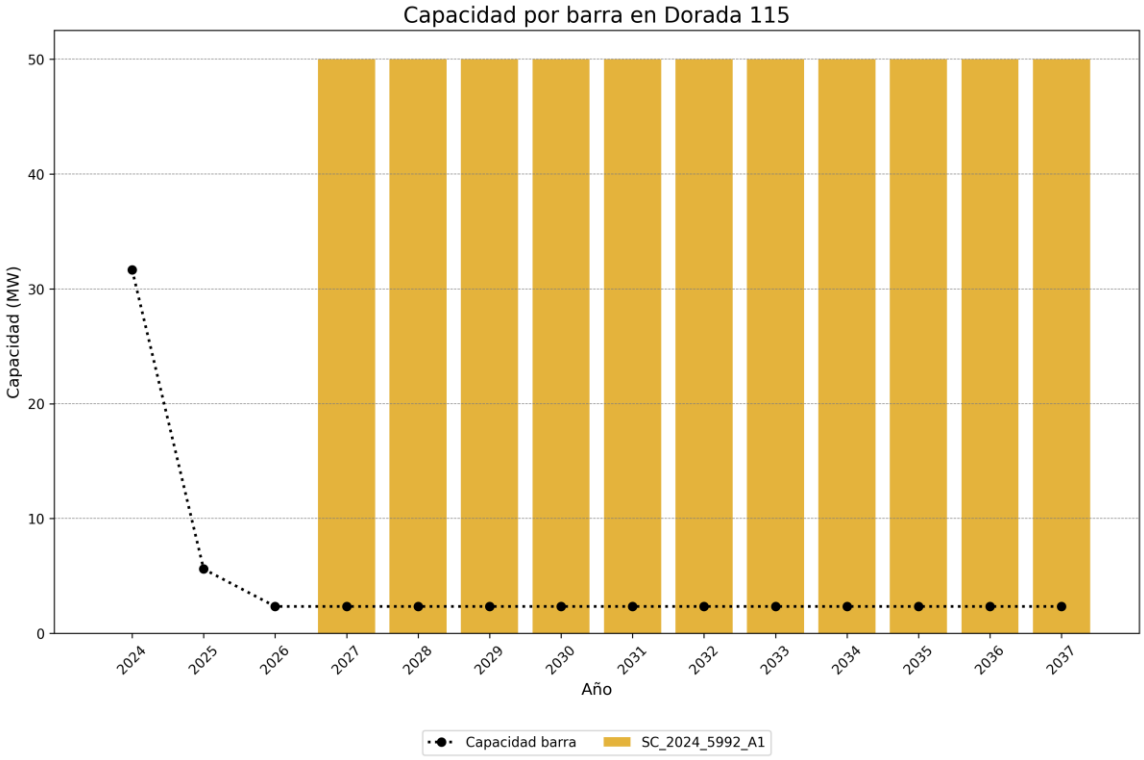


Figura 4-349. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2024_5992_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2024_5992_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2024_5992_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	1.437	SATISFACE	2027

Manzanares 115	0.051	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.080	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.031	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.418	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.135	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.088	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.129	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2024_5992_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2024_5992_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

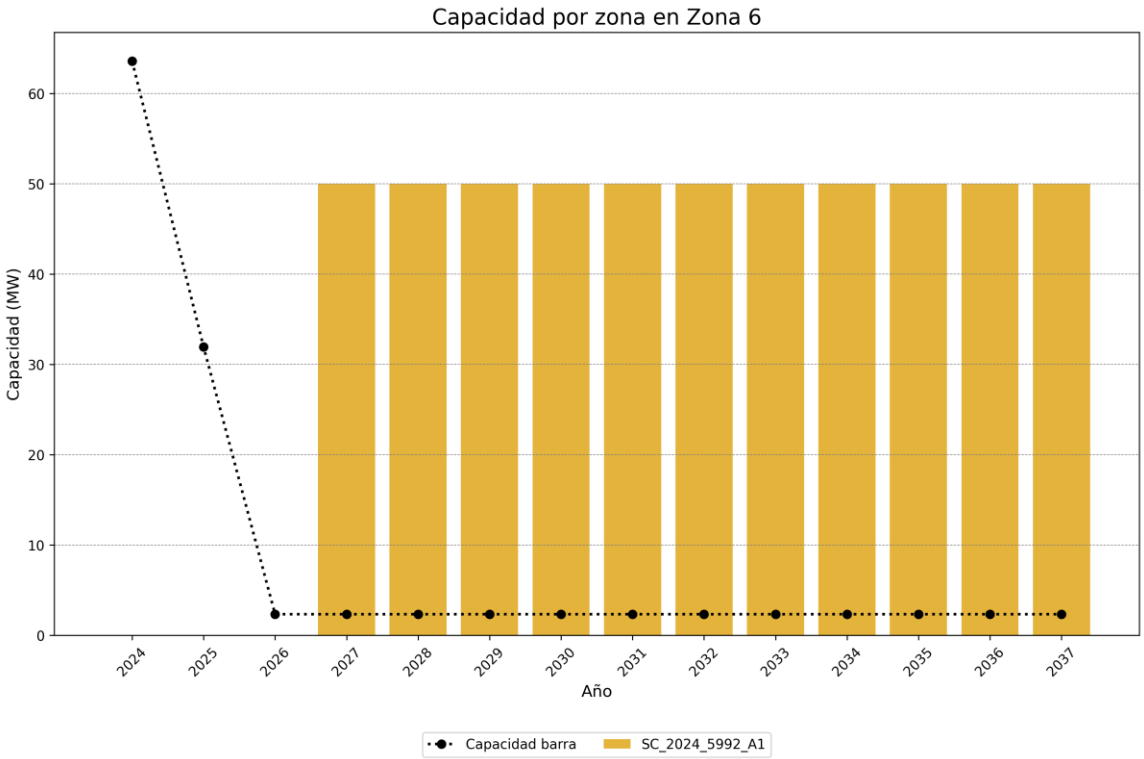


Figura 4-350. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2024_5992_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2024_5992_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2344_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2344_A1:

index	Valor
ID	SC_2344_A1
Capacidad (MW)	36.0
Tecnología	Eólico Onshore
Barra	Enea 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2022-09-05 11:30:34
Beneficios por año (COP)	3088964161805.1885

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

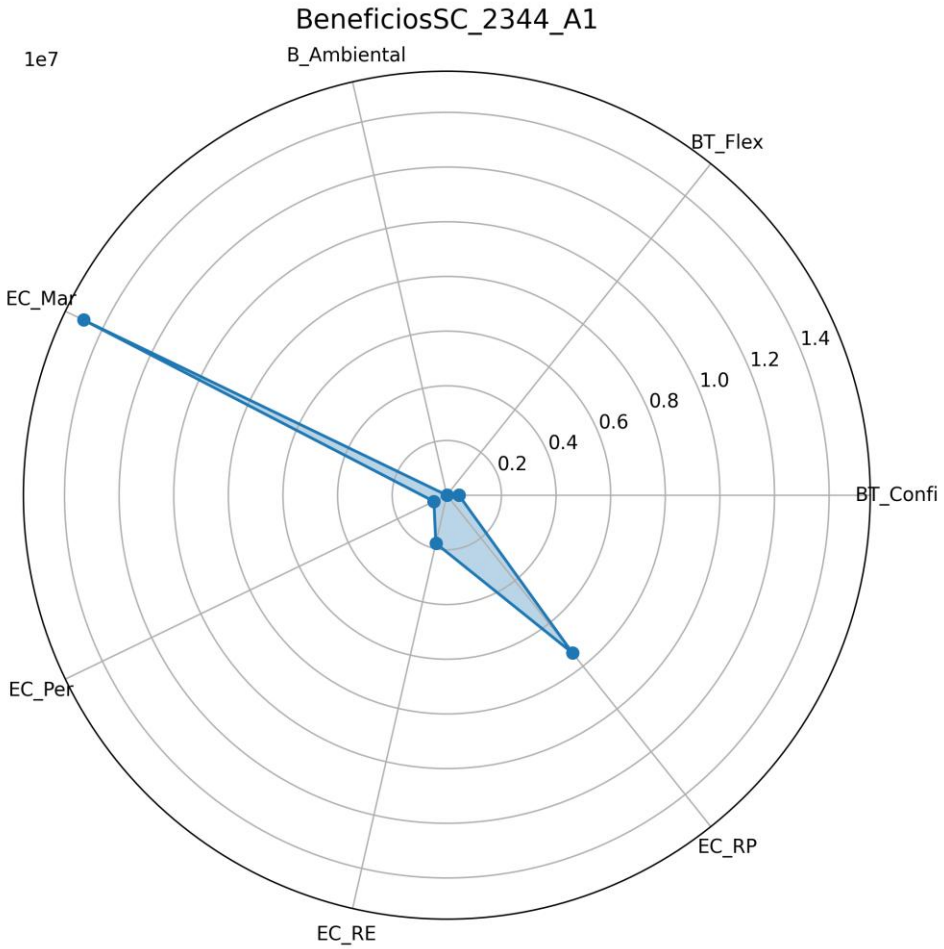


Figura 4-351. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2344_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	441480.743	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	14767434.334	1.0
EC_Per	525224.941	1.0
EC_RE	1805906.296	1.0
EC_RP	14767434.334	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790033943.961	1.0	532441221982.601
BT_Flex	14789592463.218	1.0	532425328675.840
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	159727598602.752
EC_Mar	14804359897.552	1.0	532956956311.867
EC_Per	14790117688.158	1.0	532444236773.702
EC_RE	14791398369.514	1.0	532490341302.494
EC_RP	14804359897.552	0.5	266478478155.933

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2344_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

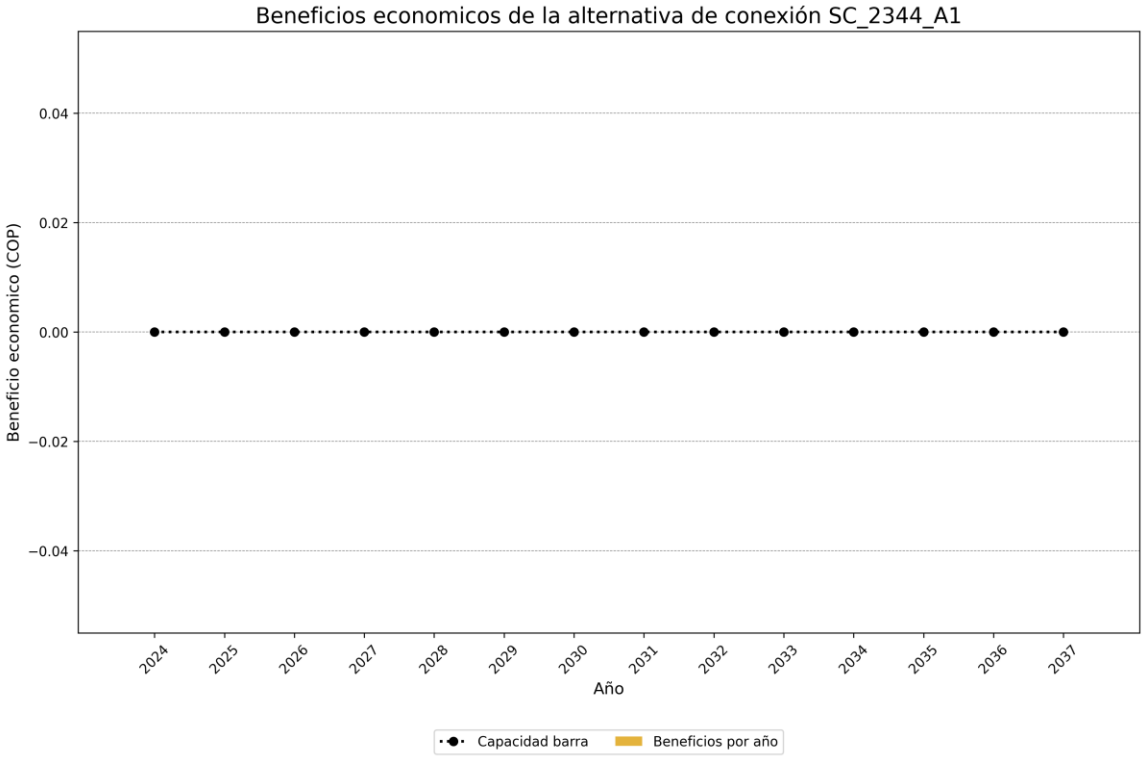


Figura 4-352. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2344_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2344_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2344_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2344_A1 y la capacidad de barra en la subestación Enea 115:

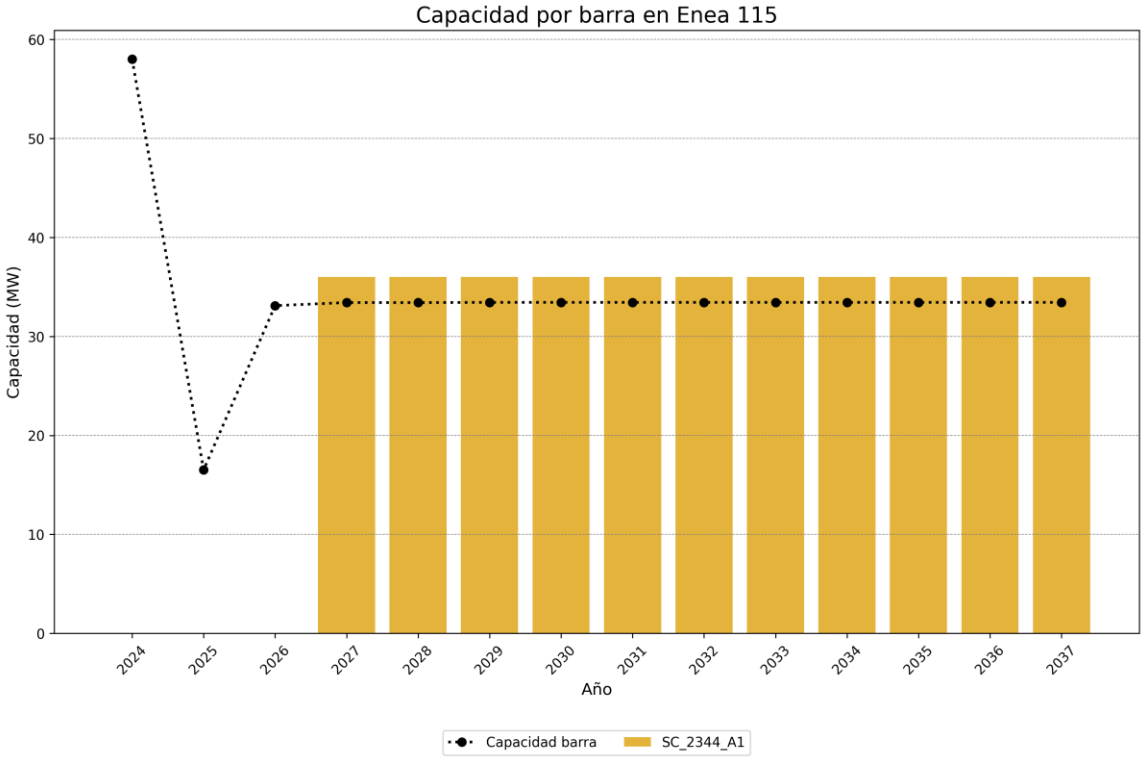


Figura 4-353. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2344_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2344_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2344_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.030	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.030	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.020	SATISFACE	2027
Enea 115	0.220	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.080	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.120	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.070	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.090	SATISFACE	2027
Irra 115	0.030	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.030	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.050	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.030	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.130	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.030	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.020	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.050	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2344_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2344_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 25:

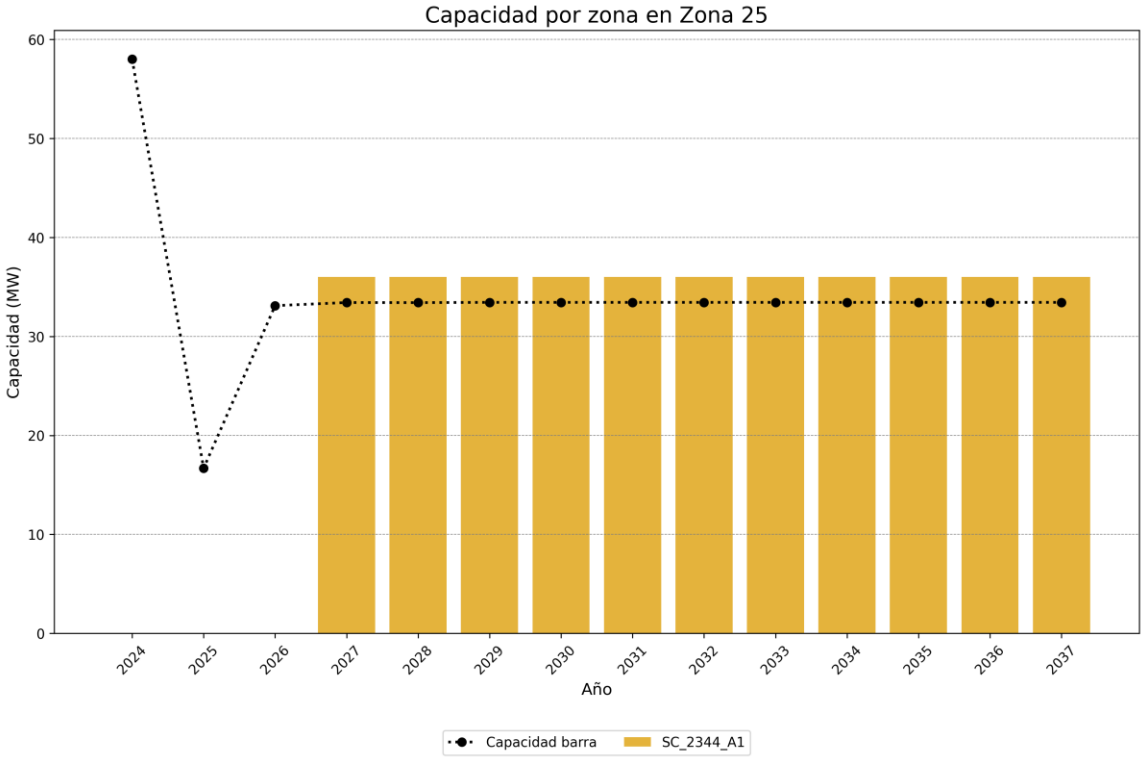


Figura 4-354. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2344_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2344_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2344_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2344_A2:

index	Valor
ID	SC_2344_A2
Capacidad (MW)	36.0
Tecnología	Eólico Onshore
Barra	Enea 33
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2022-09-05 11:30:34
Beneficios por año (COP)	3088962219516.3687

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

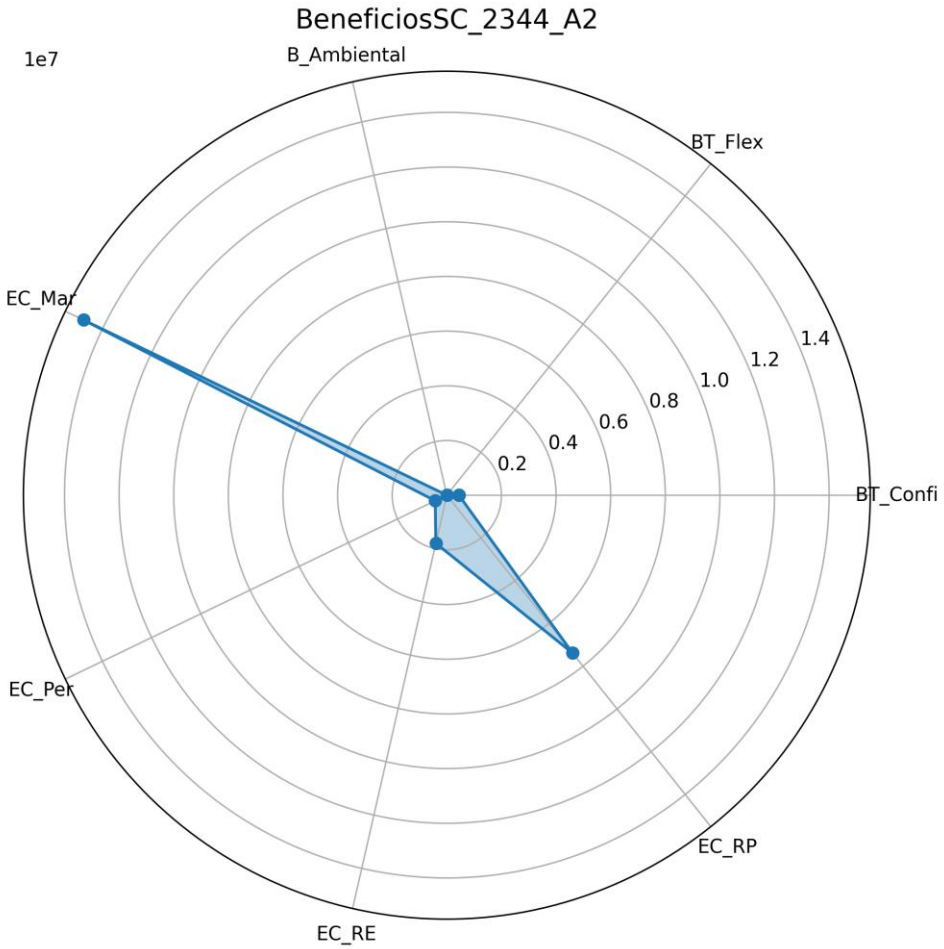


Figura 4-355. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2344_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	441480.743	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	14767434.334	1.0
EC_Per	471272.473	1.0
EC_RE	1805906.296	1.0
EC_RP	14767434.334	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790033943.961	1.0	532441221982.601
BT_Flex	14789592463.218	1.0	532425328675.840
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	159727598602.752
EC_Mar	14804359897.552	1.0	532956956311.867
EC_Per	14790063735.691	1.0	532442294484.882
EC_RE	14791398369.514	1.0	532490341302.494
EC_RP	14804359897.552	0.5	266478478155.933

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2344_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

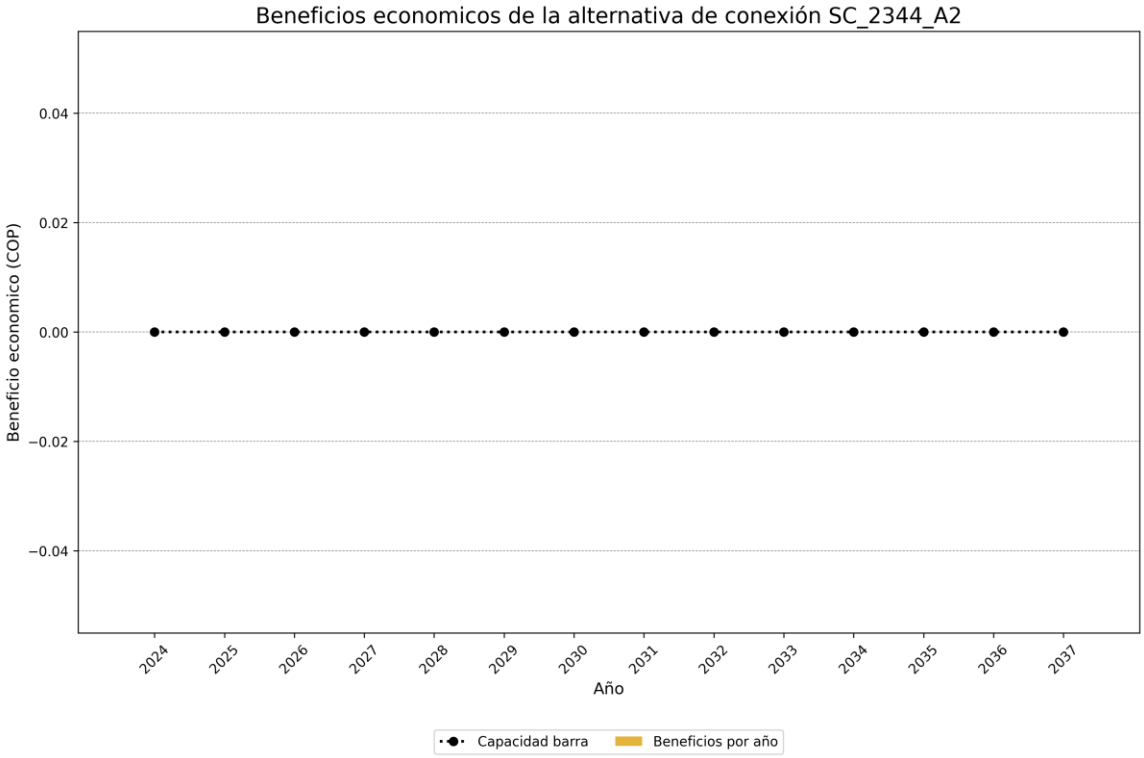


Figura 4-356. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2344_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2344_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2344_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2344_A2 y la capacidad de barra en la subestación Enea 33:

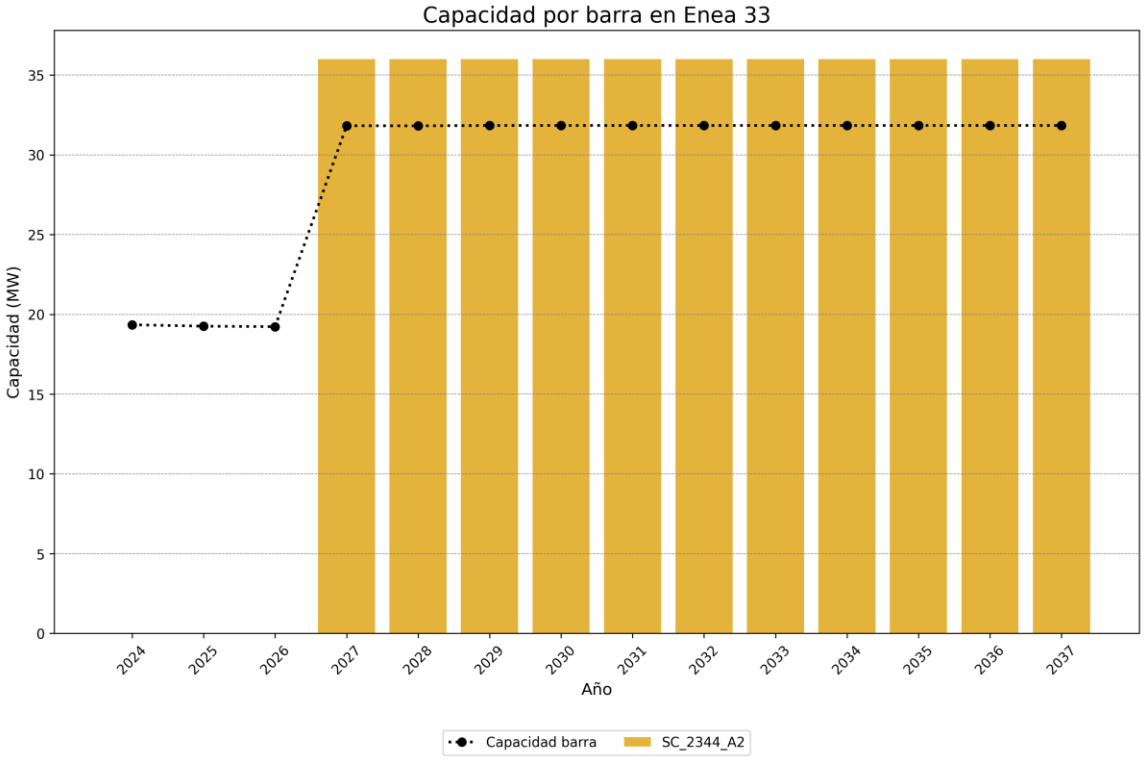


Figura 4-357. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2344_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2344_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2344_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.010	SATISFACE	2027

Armenia 220	10.230	SATISFACE	2027
Dorada 115	1.310	SATISFACE	2027
Enea 115	0.070	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.020	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.040	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	5.040	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.030	SATISFACE	2027
Irra 115	3.870	SATISFACE	2027
La Miel 220	5.900	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.010	SATISFACE	2027
Manzanares 115	12.390	SATISFACE	2027
Peralonso 115	2.670	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.400	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.630	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.010	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2344_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2344_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 4:

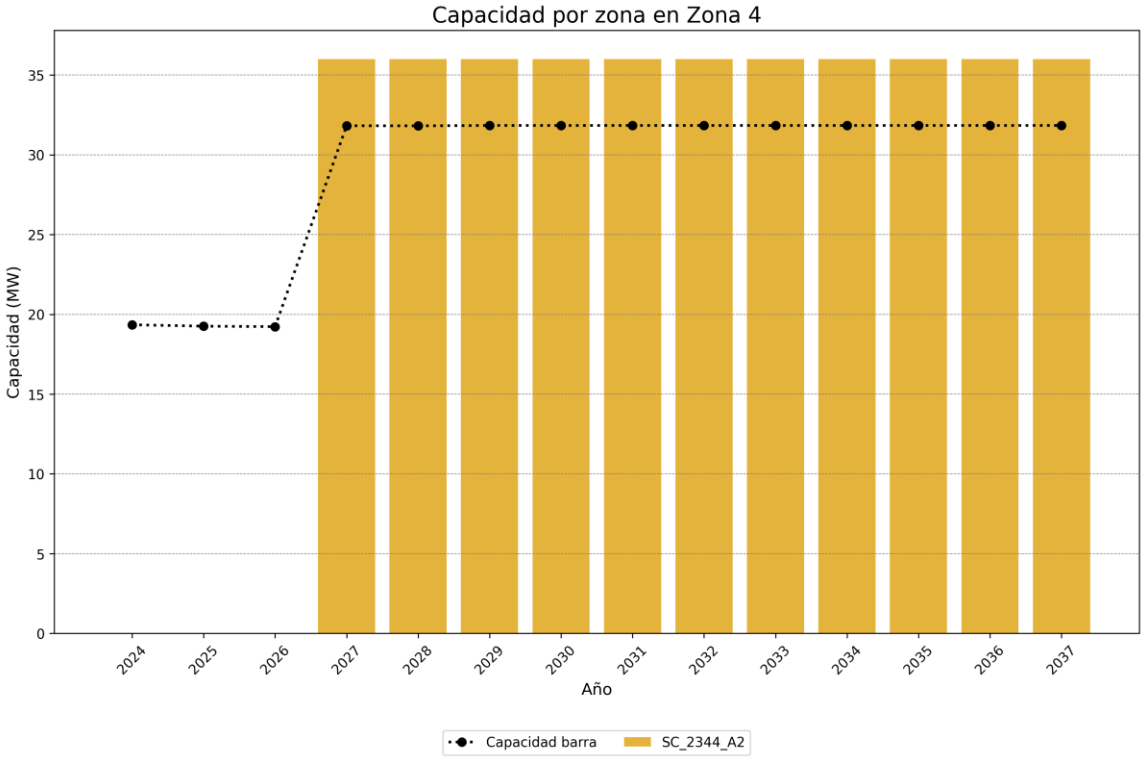


Figura 4-358. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2344_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2344_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2347_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2347_A1:

index	Valor
ID	SC_2347_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe_34.5 A
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2022-09-05 11:52:36
Beneficios por año (COP)	849373173326.3822

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

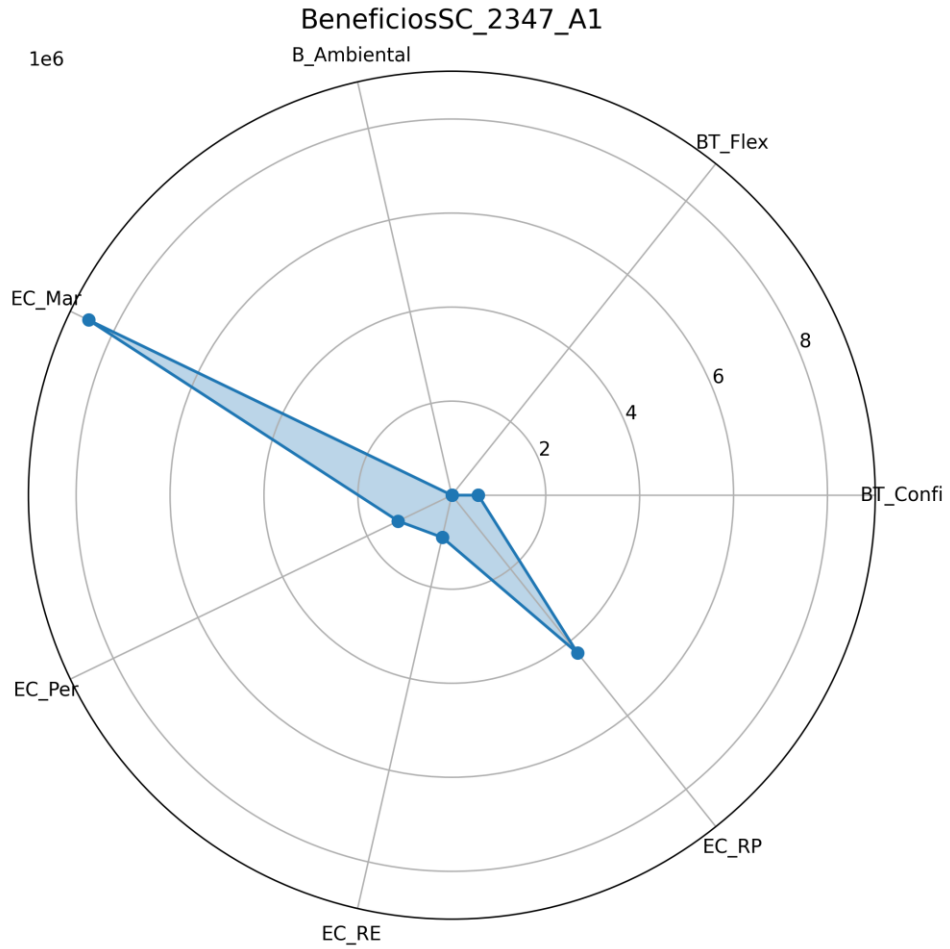


Figura 4-359. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2347_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562850.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	1268670.379	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155313.439	1.0	146422537603.048
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14790861133.597	1.0	146429525222.609
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2347_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2026	0

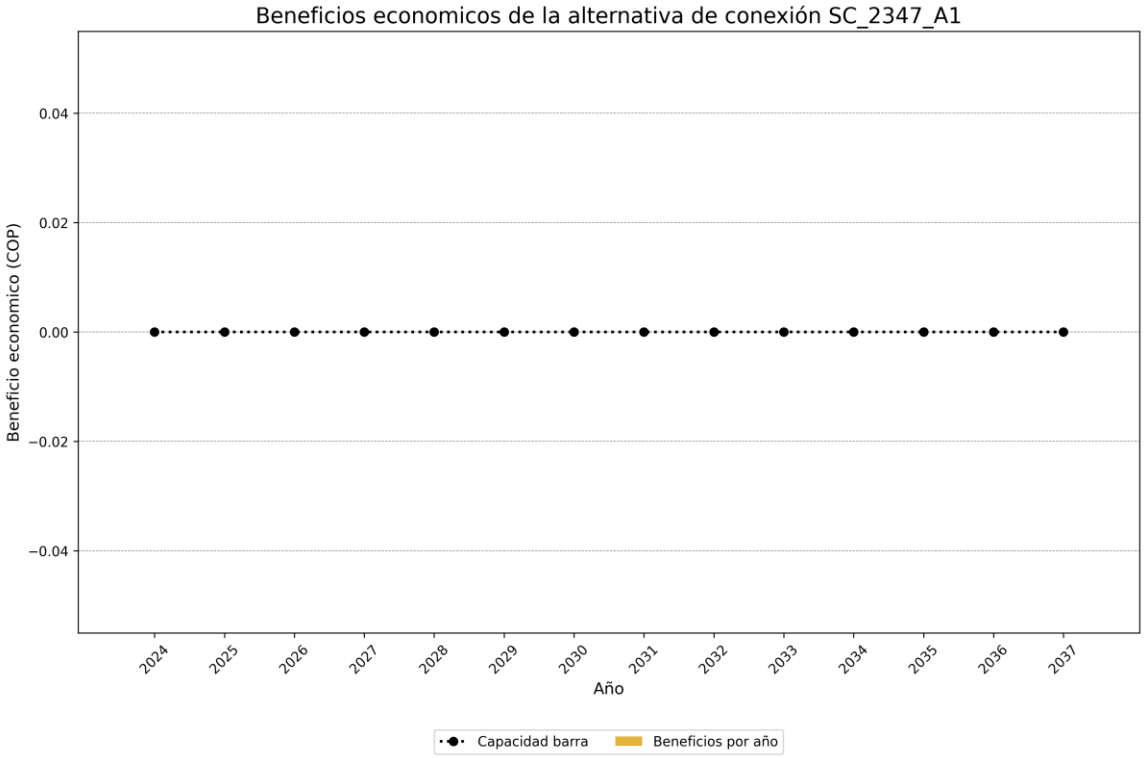


Figura 4-360. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2347_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2347_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2347_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2347_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe_34.5 A:

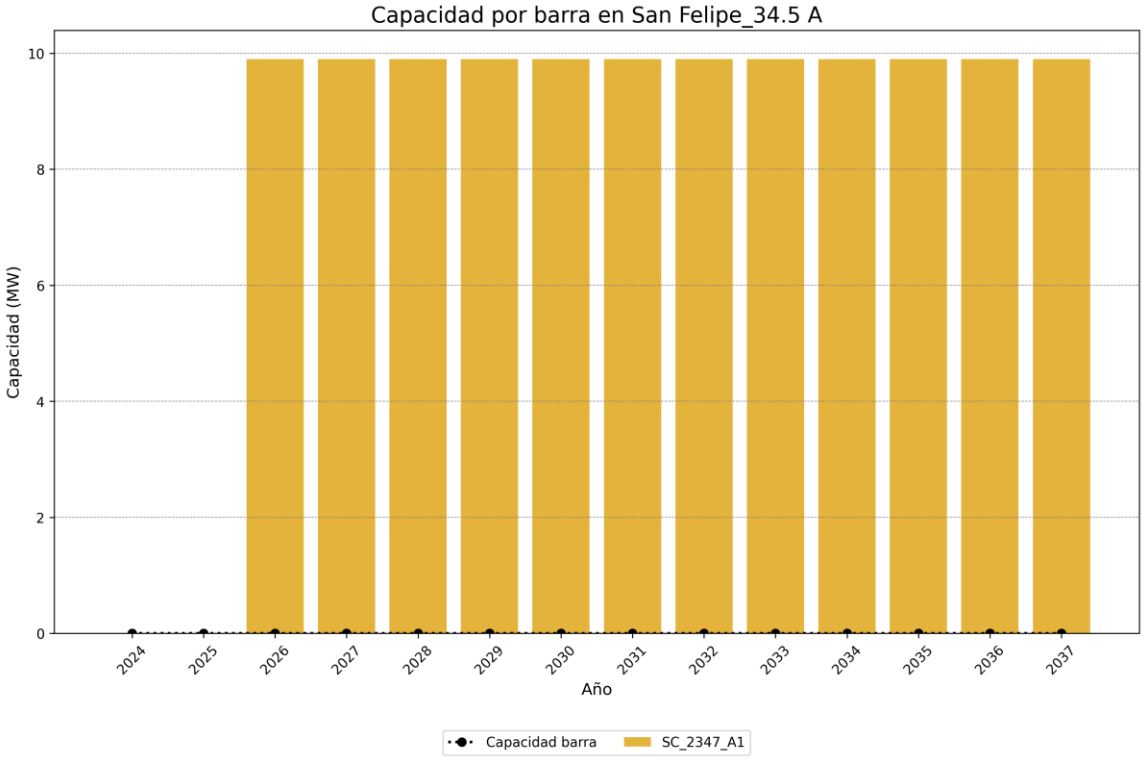


Figura 4-361. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2347_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2347_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2347_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.020	SATISFACE	2026

Manizales 115	0.020	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.020	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.040	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.010	NO SATISFACE	0
Purnio 115	0.020	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.060	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.030	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.040	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2347_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2347_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

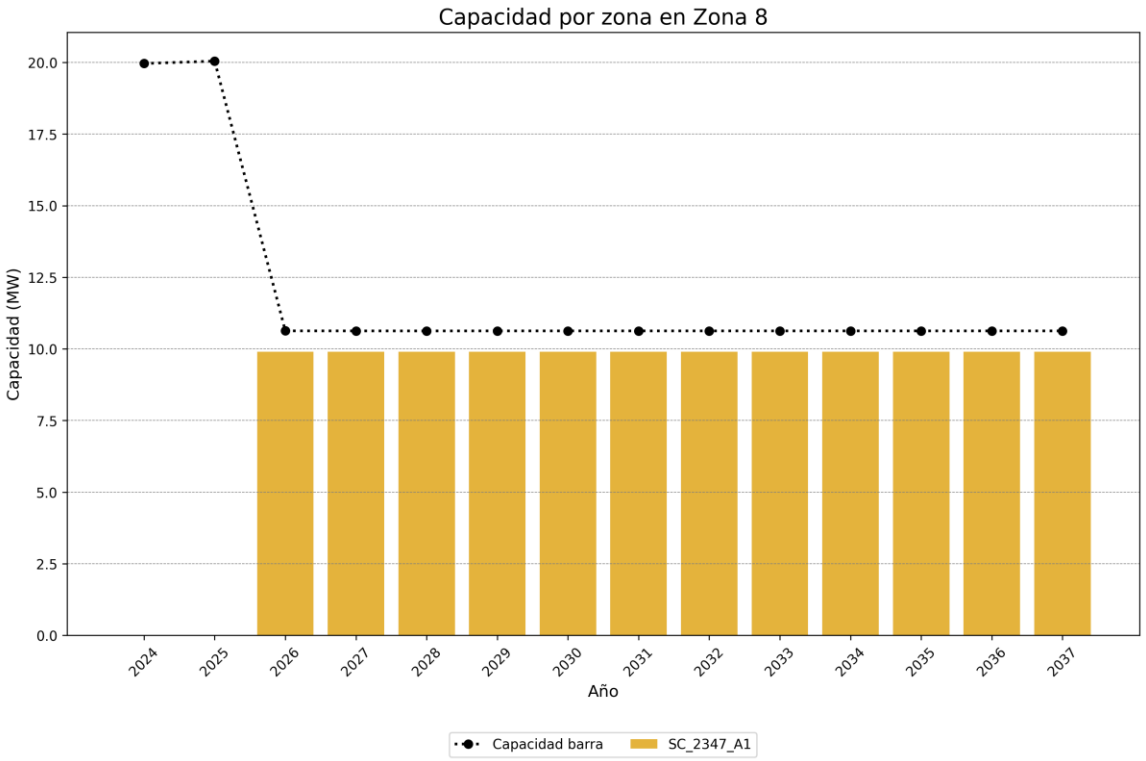


Figura 4-362. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2347_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2347_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2347_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2347_A2:

index	Valor
ID	SC_2347_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_34.5 A
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2022-09-05 11:52:36
Beneficios por año (COP)	849374014613.1812

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

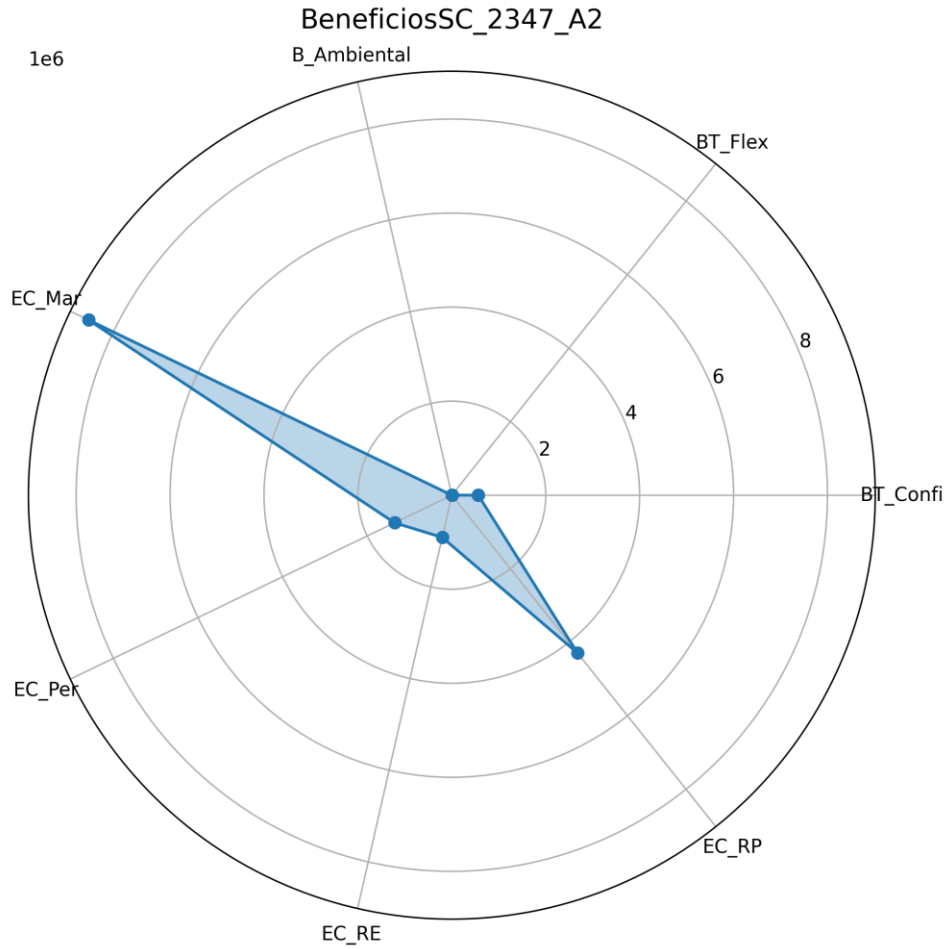


Figura 4-363. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2347_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562850.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	1353648.844	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155313.439	1.0	146422537603.048
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14790946112.061	1.0	146430366509.408
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2347_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

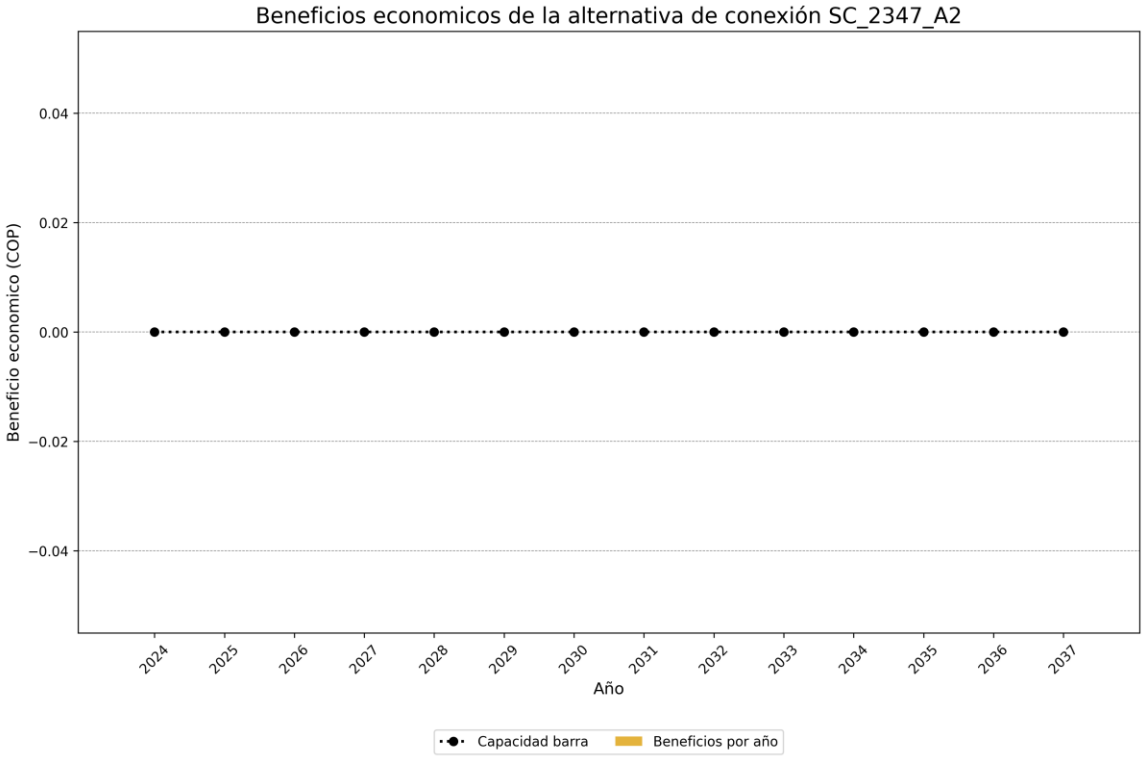


Figura 4-364. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2347_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2347_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2347_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2347_A2 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_34.5 A:

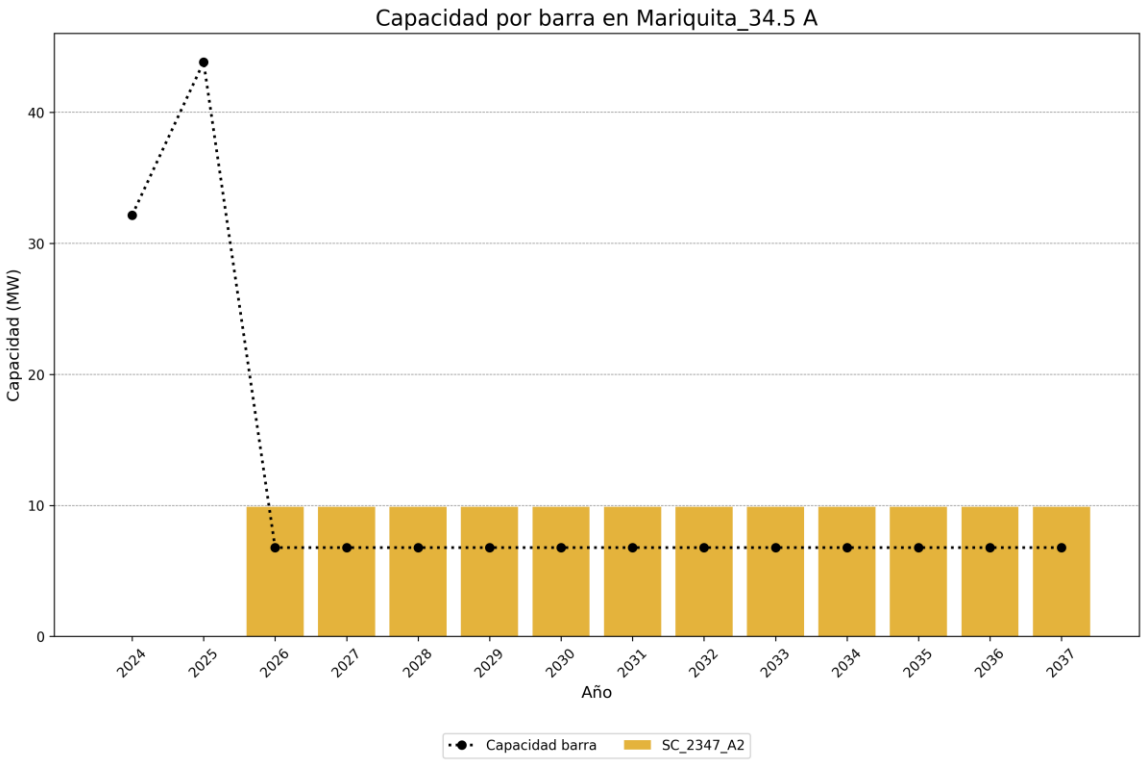


Figura 4-365. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2347_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2347_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2347_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.030	SATISFACE	2026

Manizales 115	0.020	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.030	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.060	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.010	NO SATISFACE	0
Purnio 115	0.020	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.050	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.020	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.050	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2347_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2347_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

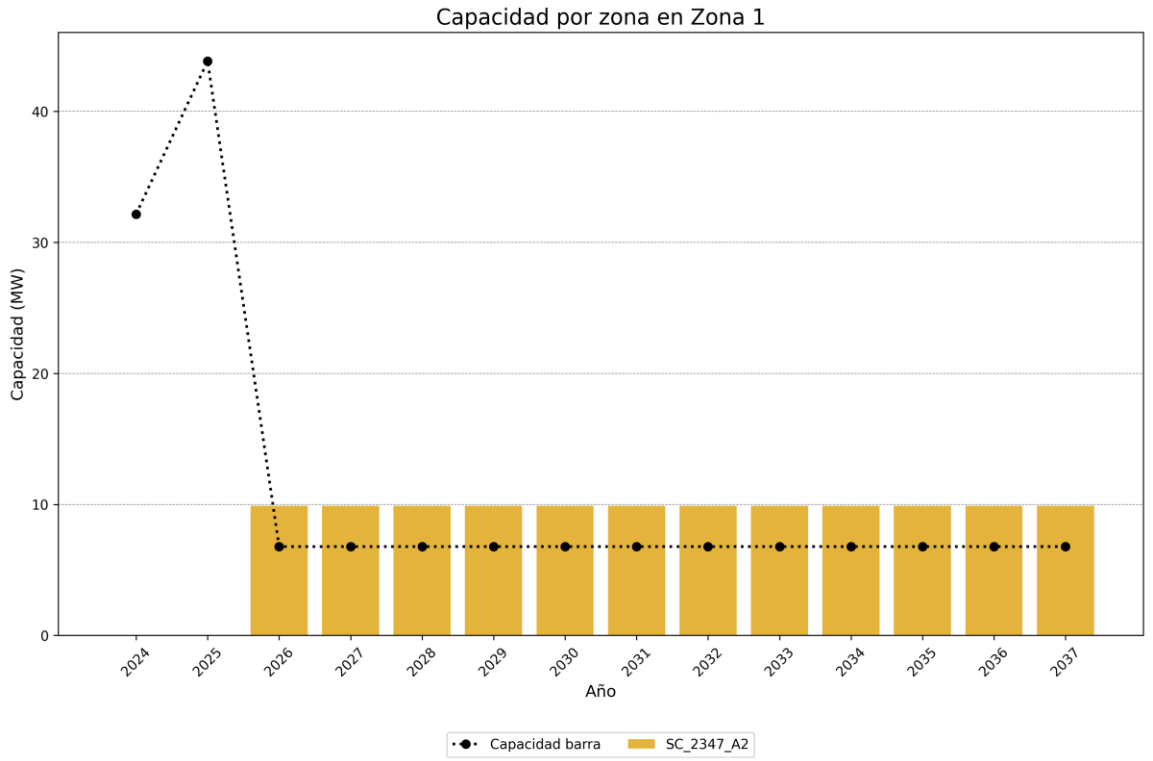


Figura 4-366. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2347_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2347_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2348_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2348_A1:

index	Valor
ID	SC_2348_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe_34.5 A
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2022-09-05 11:59:13
Beneficios por año (COP)	849373173336.2822

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

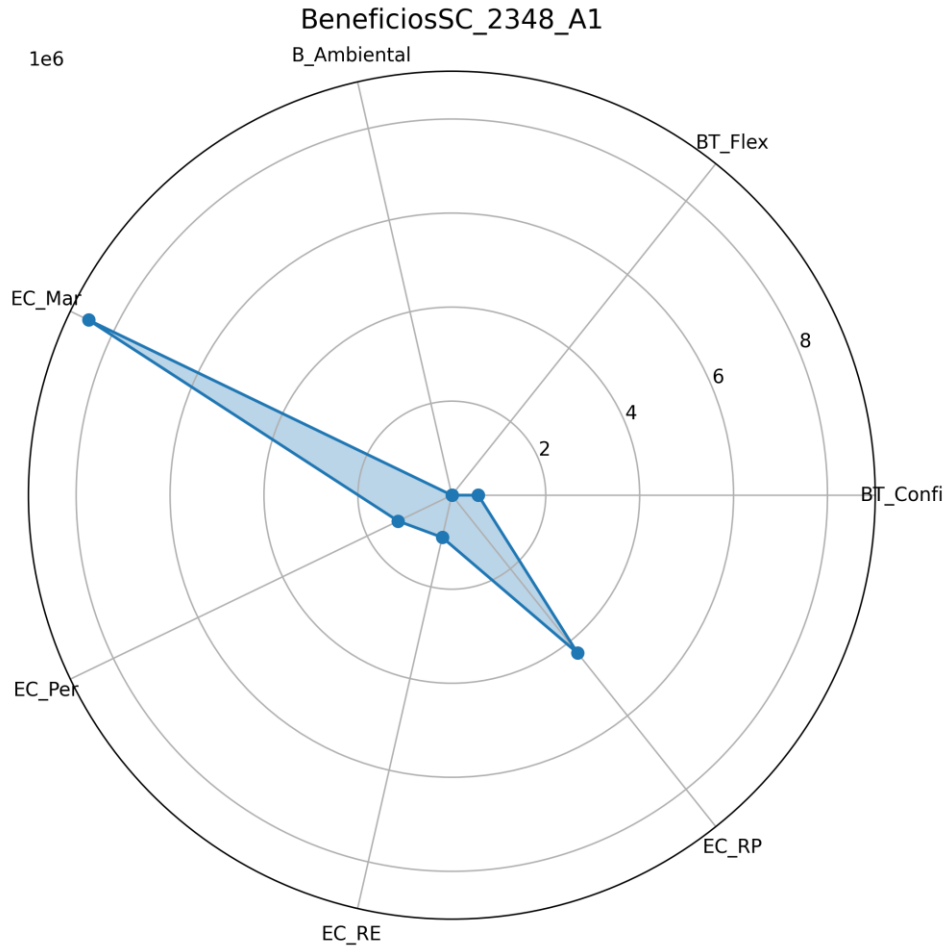


Figura 4-367. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2348_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562851.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	1268670.379	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155314.439	1.0	146422537612.948
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14790861133.597	1.0	146429525222.609
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2348_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2026	0

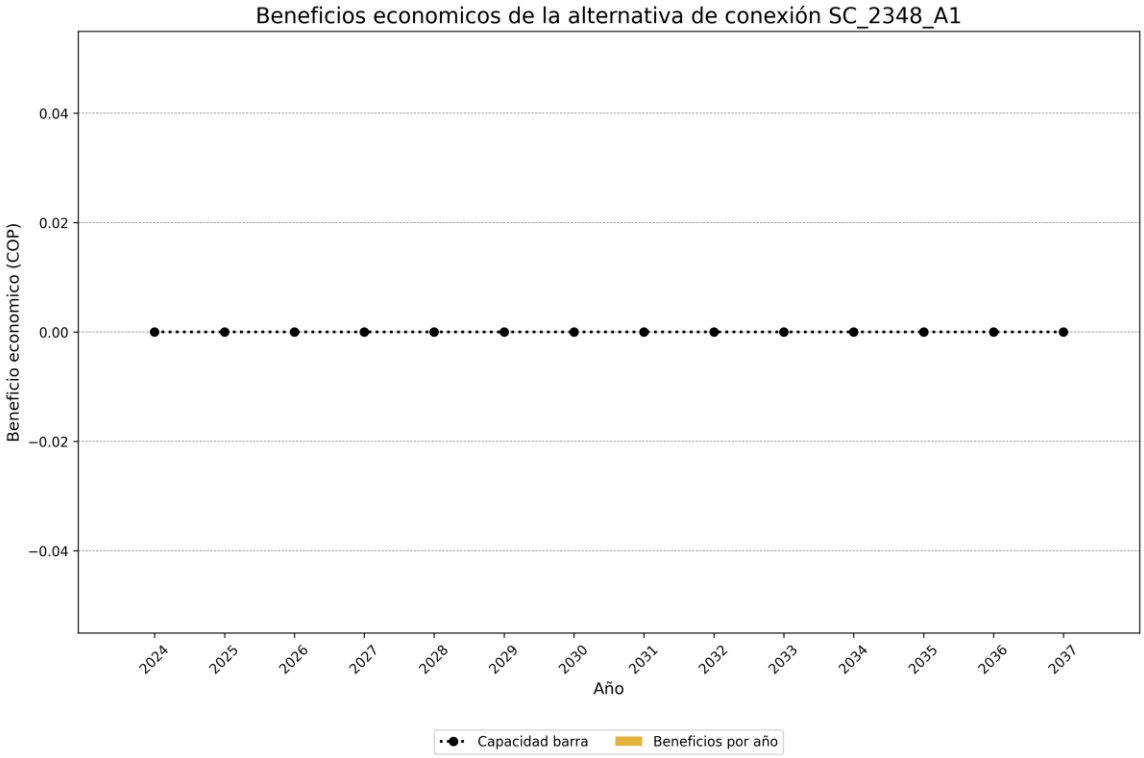


Figura 4-368. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2348_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2348_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2348_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2348_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe_34.5 A:

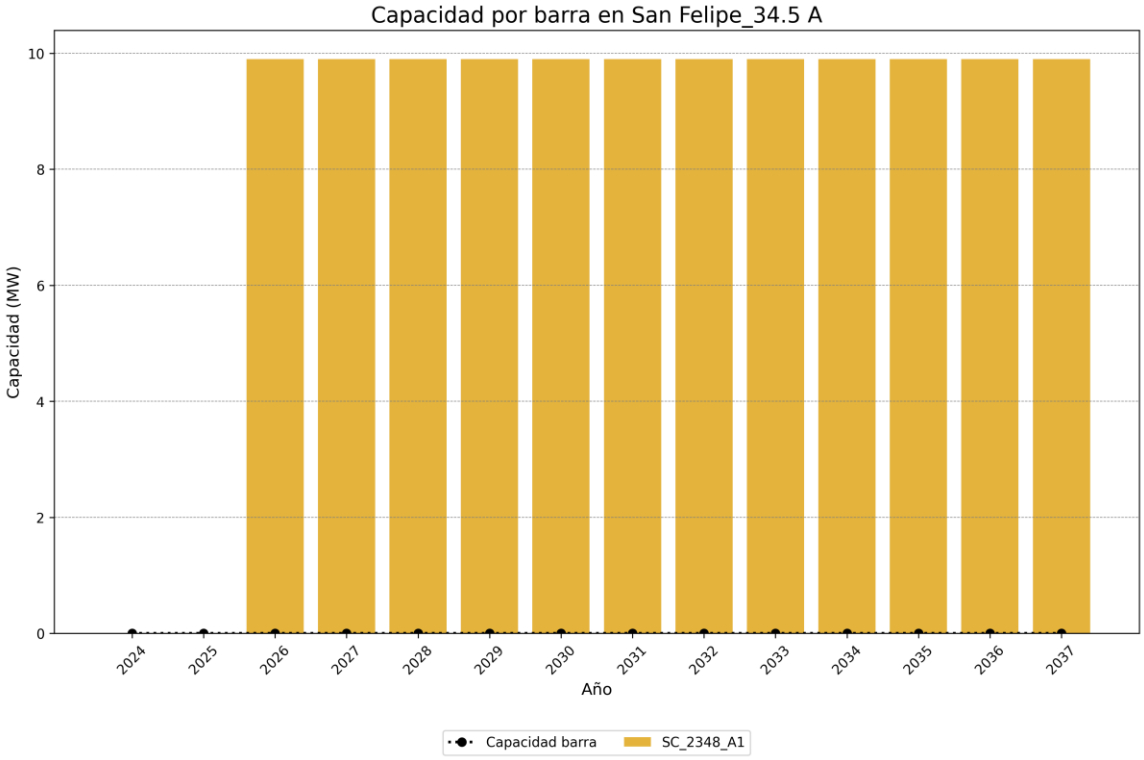


Figura 4-369. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2348_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2348_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2348_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.020	SATISFACE	2026

Manizales 115	0.020	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.020	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.040	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.010	NO SATISFACE	0
Purnio 115	0.020	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.060	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.030	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.040	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2348_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2348_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

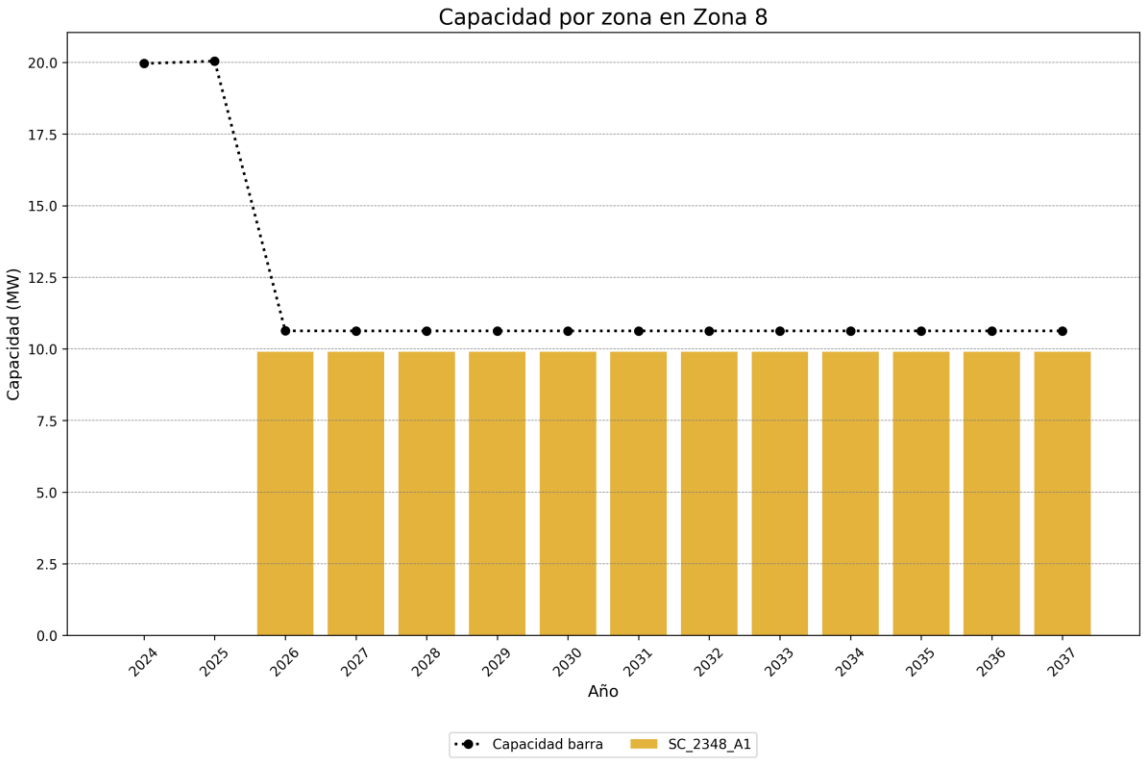


Figura 4-370. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2348_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2348_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2348_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2348_A2:

index	Valor
ID	SC_2348_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_34.5 A
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2022-09-05 11:59:13
Beneficios por año (COP)	849374014623.0812

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

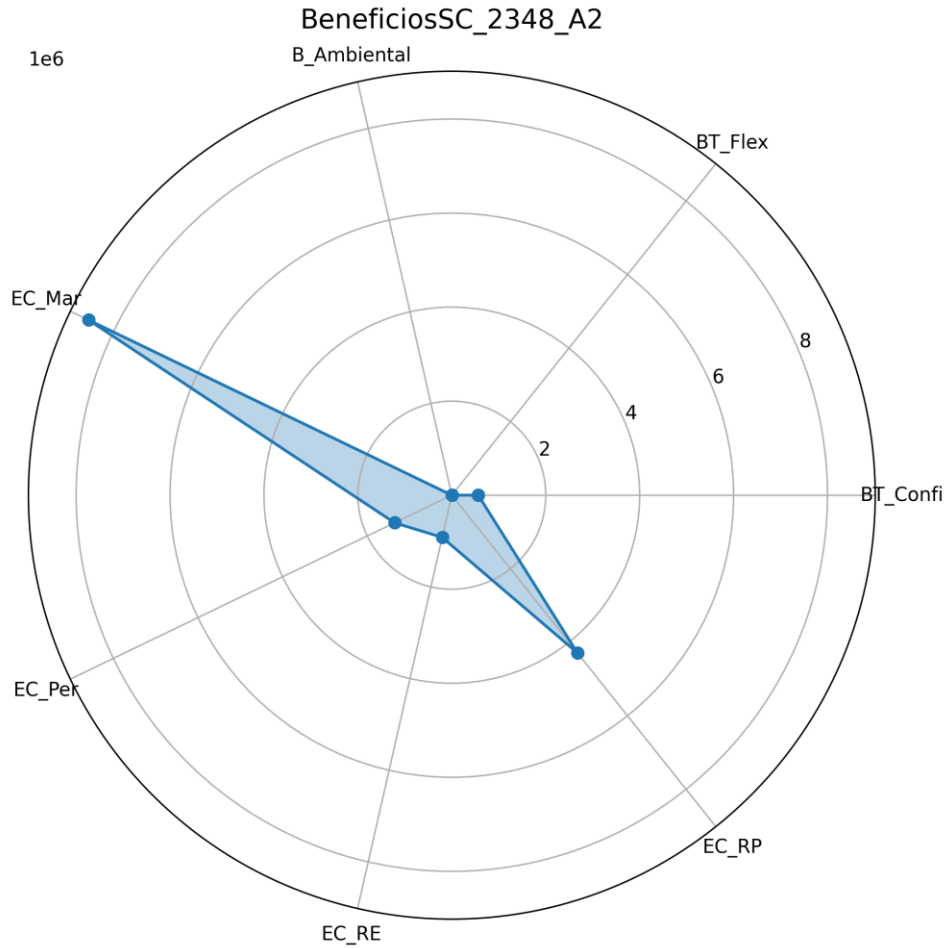


Figura 4-371. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2348_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562851.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	1353648.844	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155314.439	1.0	146422537612.948
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14790946112.061	1.0	146430366509.408
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2348_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

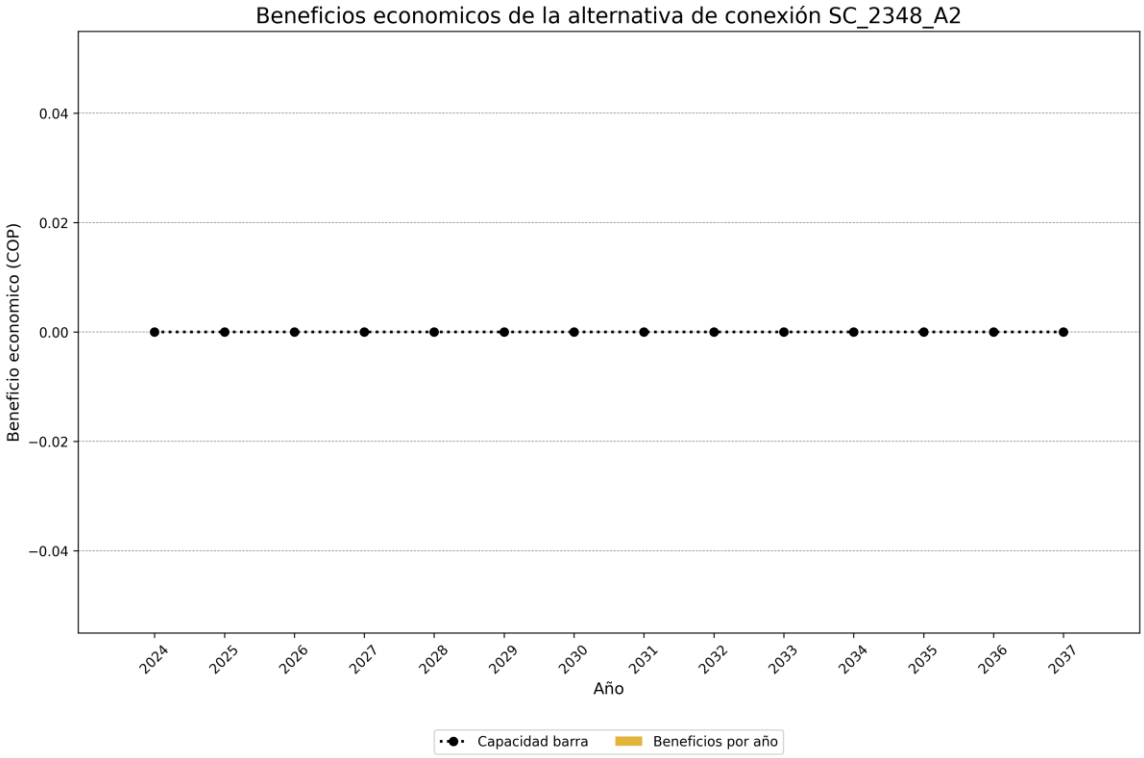


Figura 4-372. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2348_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2348_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2348_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2348_A2 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_34.5 A:

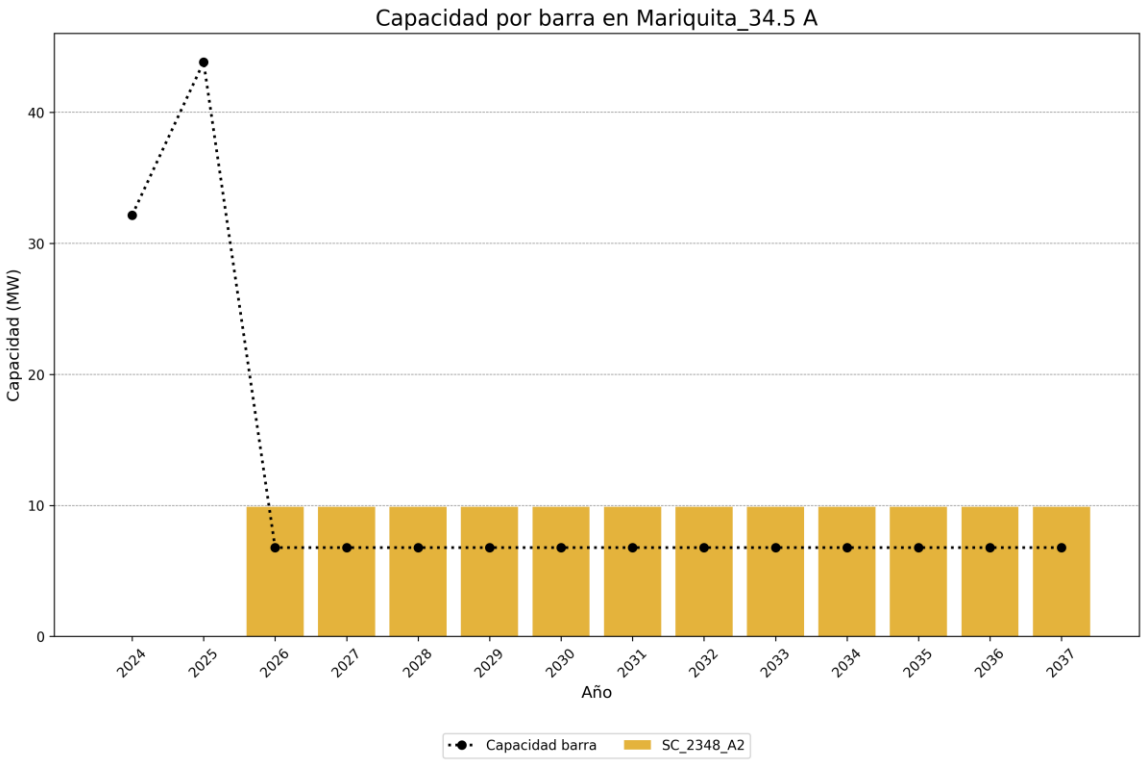


Figura 4-373. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2348_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2348_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2348_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.030	SATISFACE	2026

Manizales 115	0.020	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.030	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.060	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.010	NO SATISFACE	0
Purnio 115	0.020	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.050	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.020	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.050	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2348_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2348_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

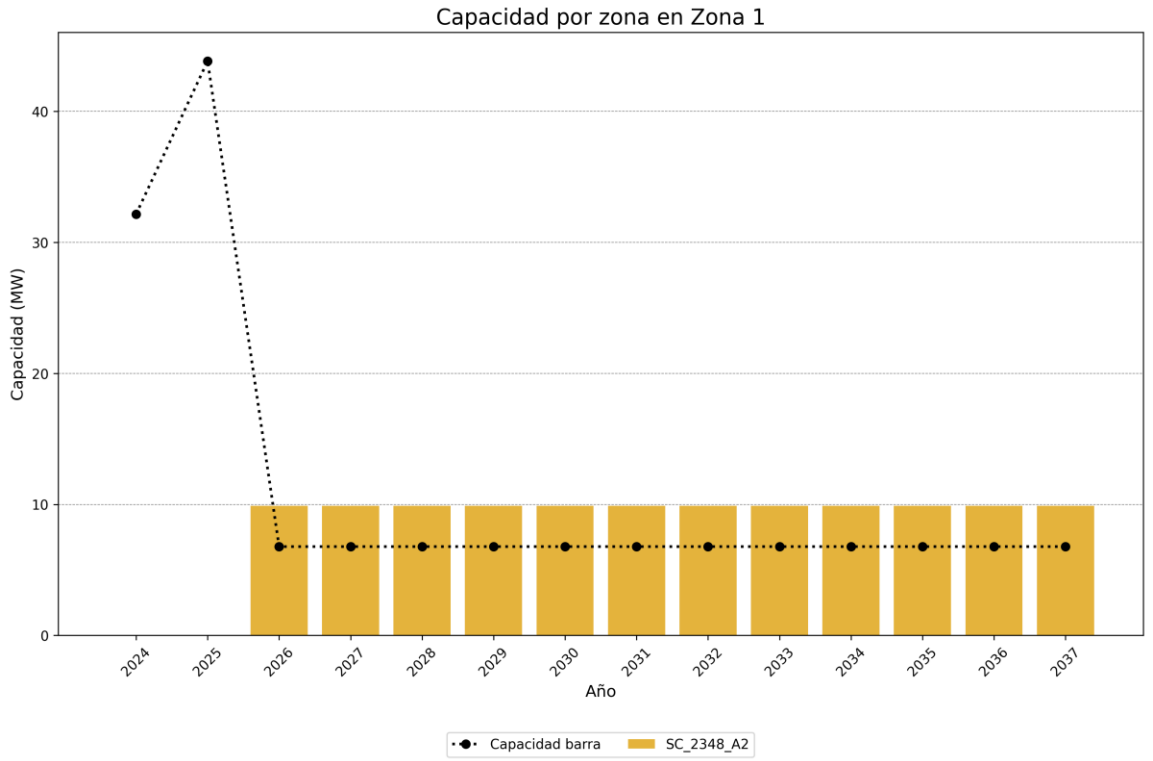


Figura 4-374. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2348_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2348_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2436_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2436_A1:

index	Valor
ID	SC_2436_A1
Capacidad (MW)	40.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Viterbo 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-01 08:25:52
Beneficios por año (COP)	3431641877540.639

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

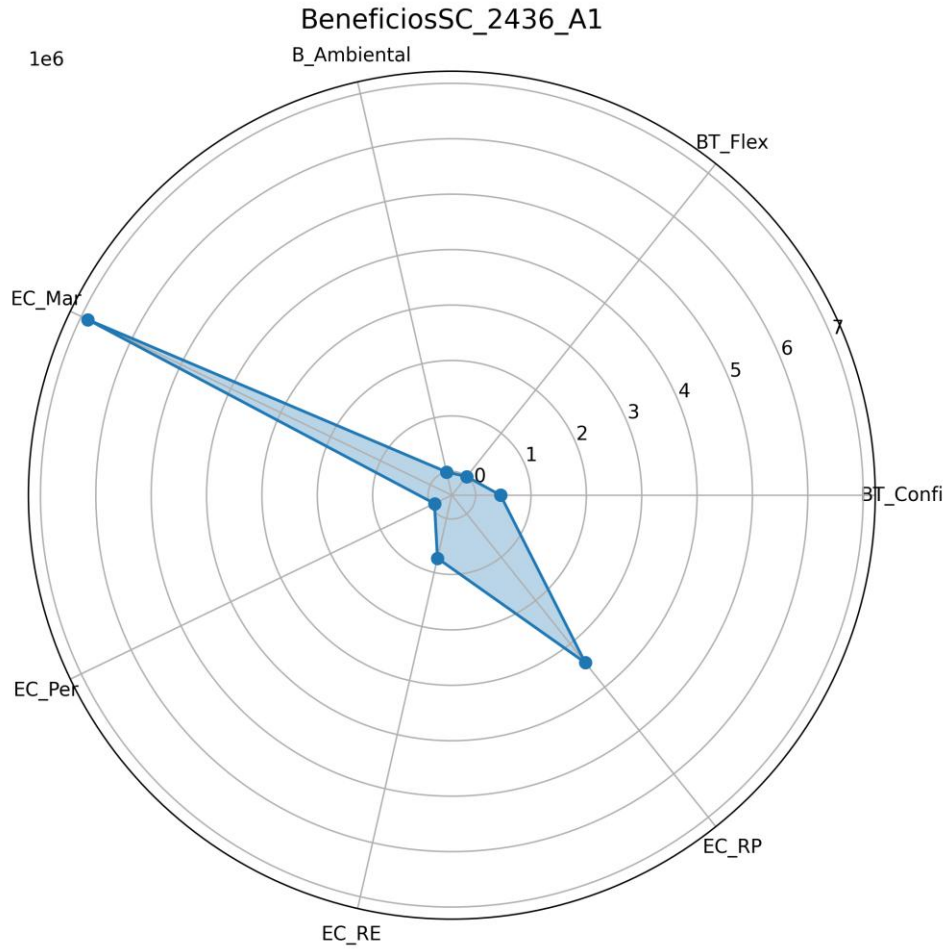


Figura 4-375. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2436_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	-82106.847	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	591601710798.942
BT_Flex	14789592463.218	1.0	591583698528.711
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	177475109558.613
EC_Mar	14796462895.265	1.0	591858515810.584
EC_Per	14789510356.370	1.0	591580414254.814
EC_RE	14790329267.092	1.0	591613170683.684
EC_RP	14796462895.265	0.5	295929257905.292

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2436_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

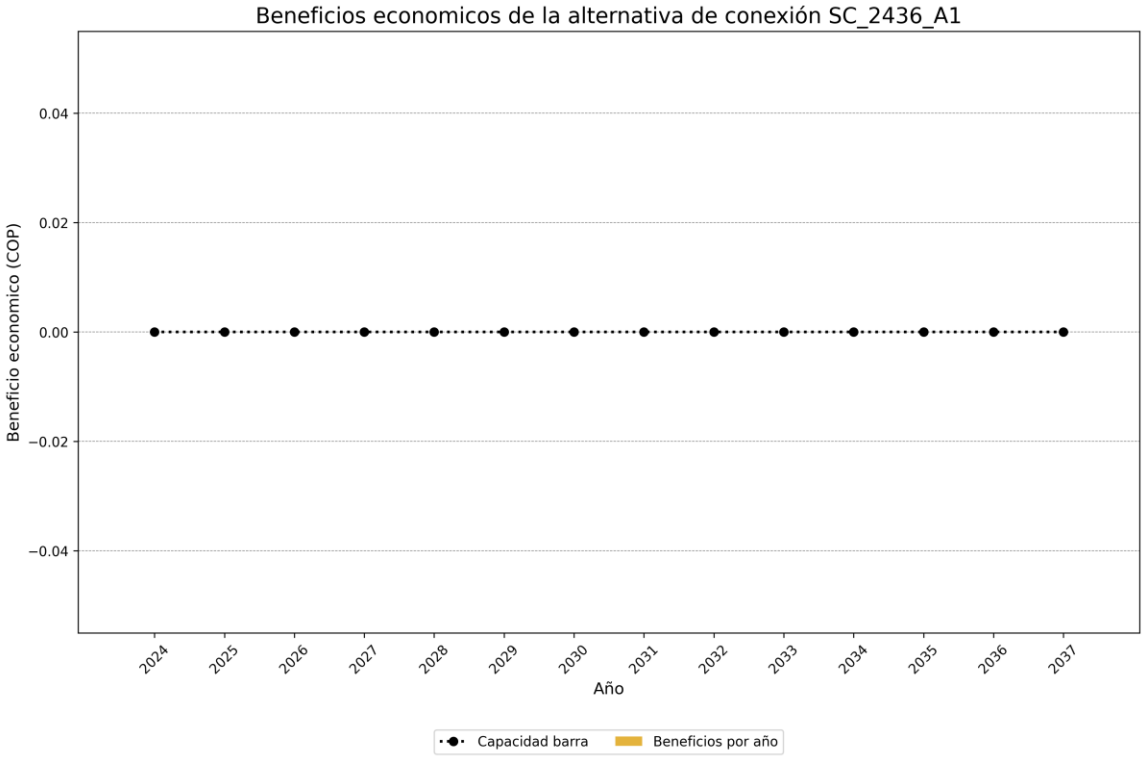


Figura 4-376. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2436_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2436_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2436_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2436_A1 y la capacidad de barra en la subestación Viterbo 115:

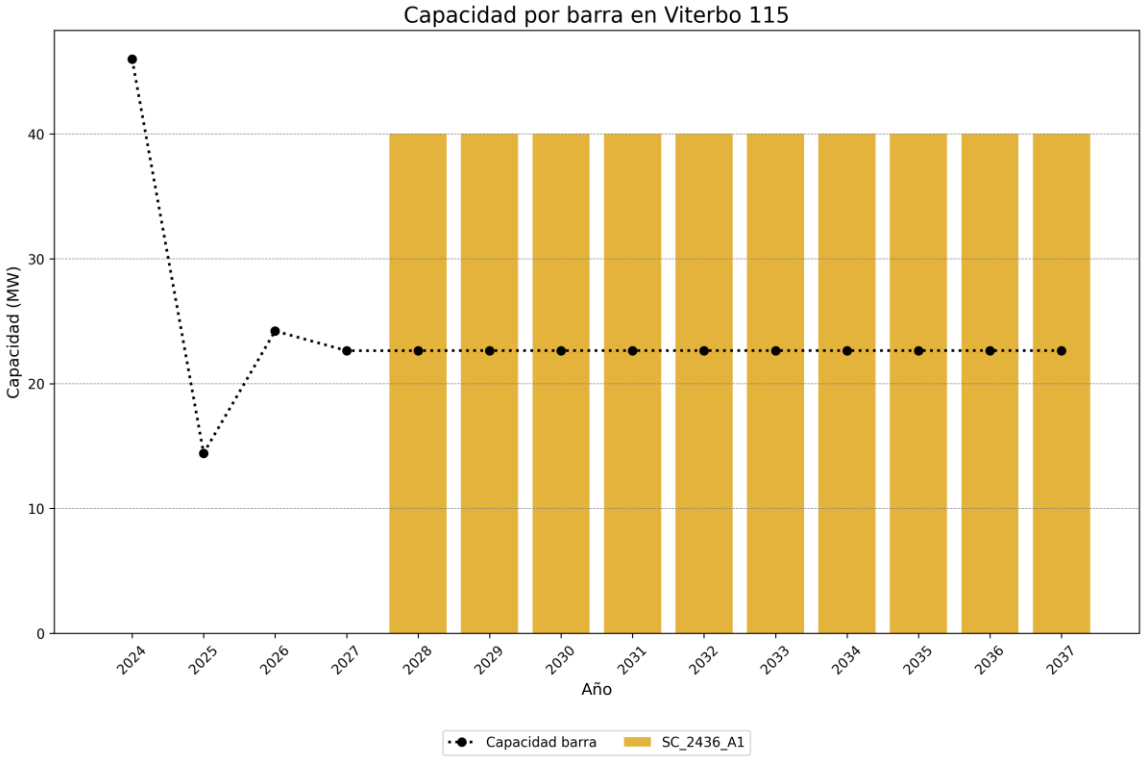


Figura 4-377. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2436_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2436_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2436_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 220	0.030	SATISFACE	2028

Cartago 115	0.040	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.040	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.030	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.050	SATISFACE	2028
Enea 115	0.050	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.070	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.160	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.080	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.050	SATISFACE	2028
Insula 115	0.070	SATISFACE	2028
Irra 115	0.040	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.060	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.060	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.040	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.050	SATISFACE	2028
Quibdo 115	0.020	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.070	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.020	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.030	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.110	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.070	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.020	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.200	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2436_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2436_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:

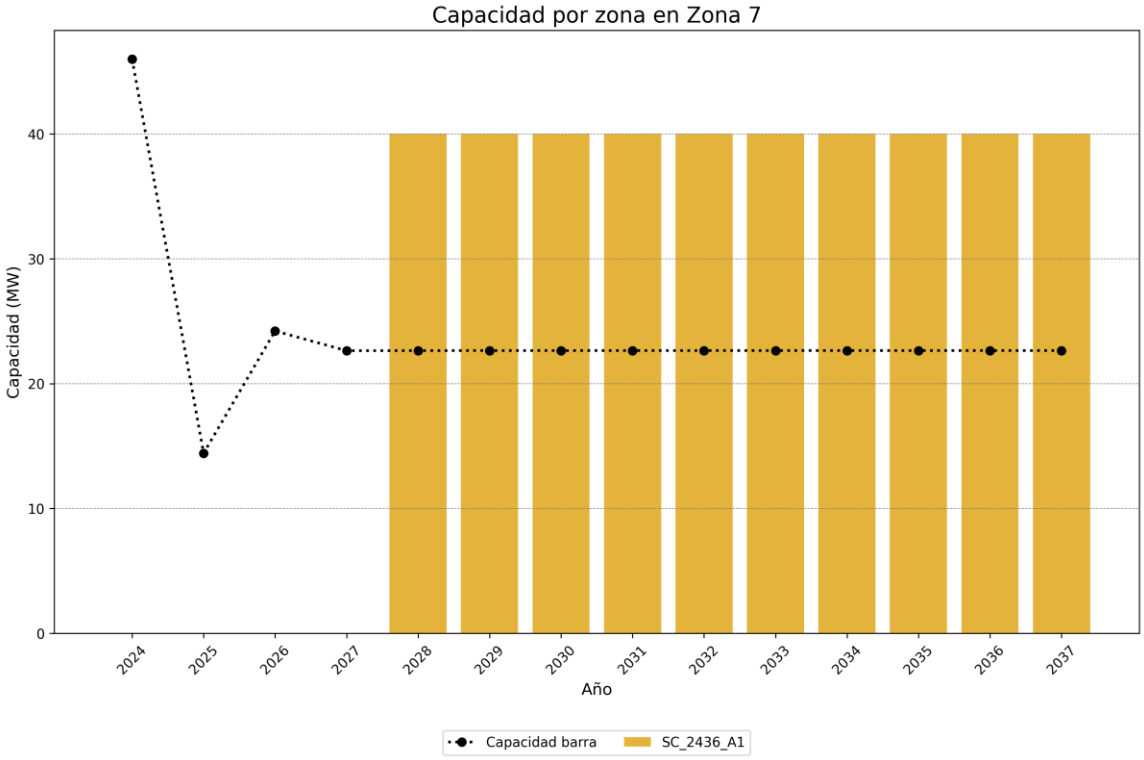


Figura 4-378. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2436_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2436_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2436_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2436_A2:

index	Valor
ID	SC_2436_A2
Capacidad (MW)	40.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Esmeralda CQR 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-01 08:25:52
Beneficios por año (COP)	3431643201381.752

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

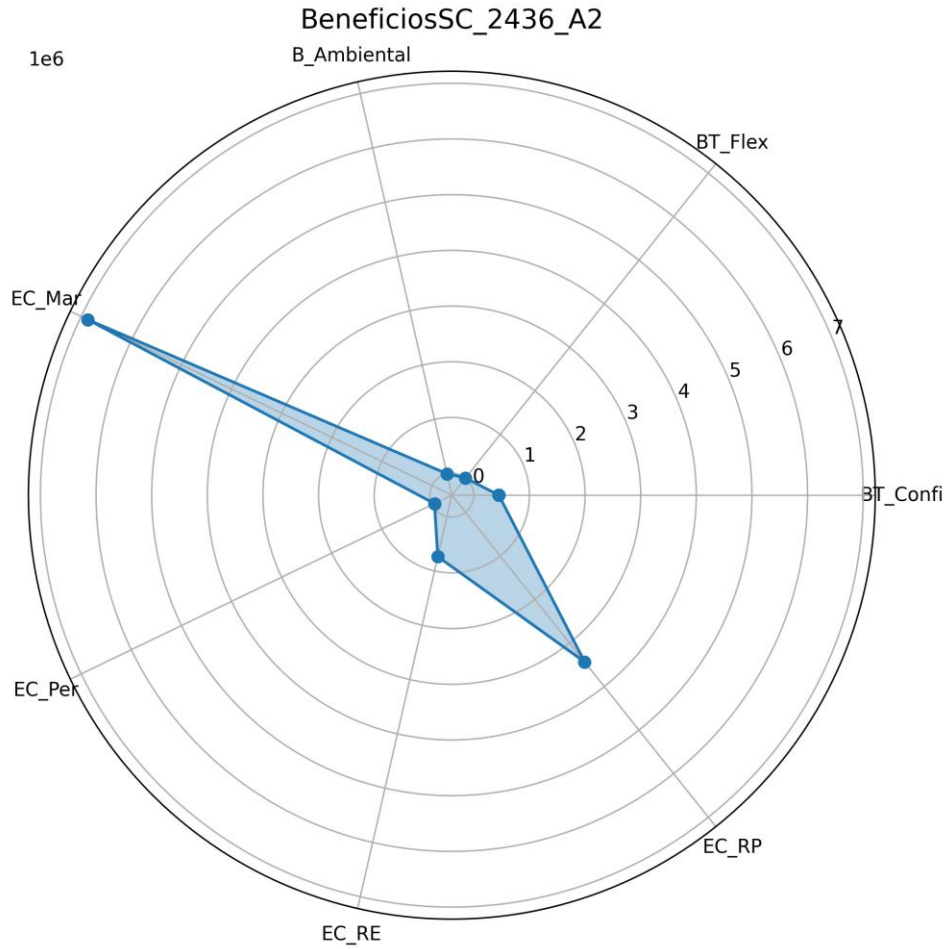


Figura 4-379. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2436_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	-49010.820	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	591601710798.942
BT_Flex	14789592463.218	1.0	591583698528.711
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	177475109558.613
EC_Mar	14796462895.265	1.0	591858515810.584
EC_Per	14789543452.398	1.0	591581738095.927
EC_RE	14790329267.092	1.0	591613170683.684
EC_RP	14796462895.265	0.5	295929257905.292

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2436_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

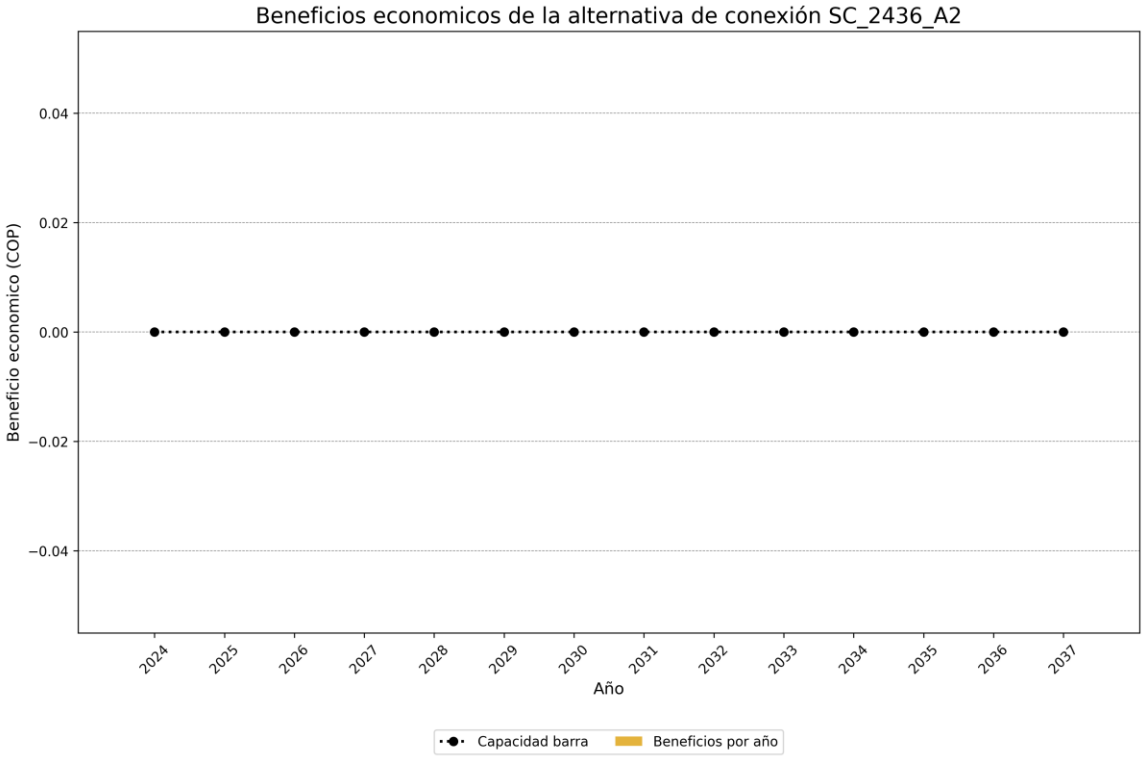


Figura 4-380. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2436_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2436_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2436_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2436_A2 y la capacidad de barra en la subestación Esmeralda CQR 115:

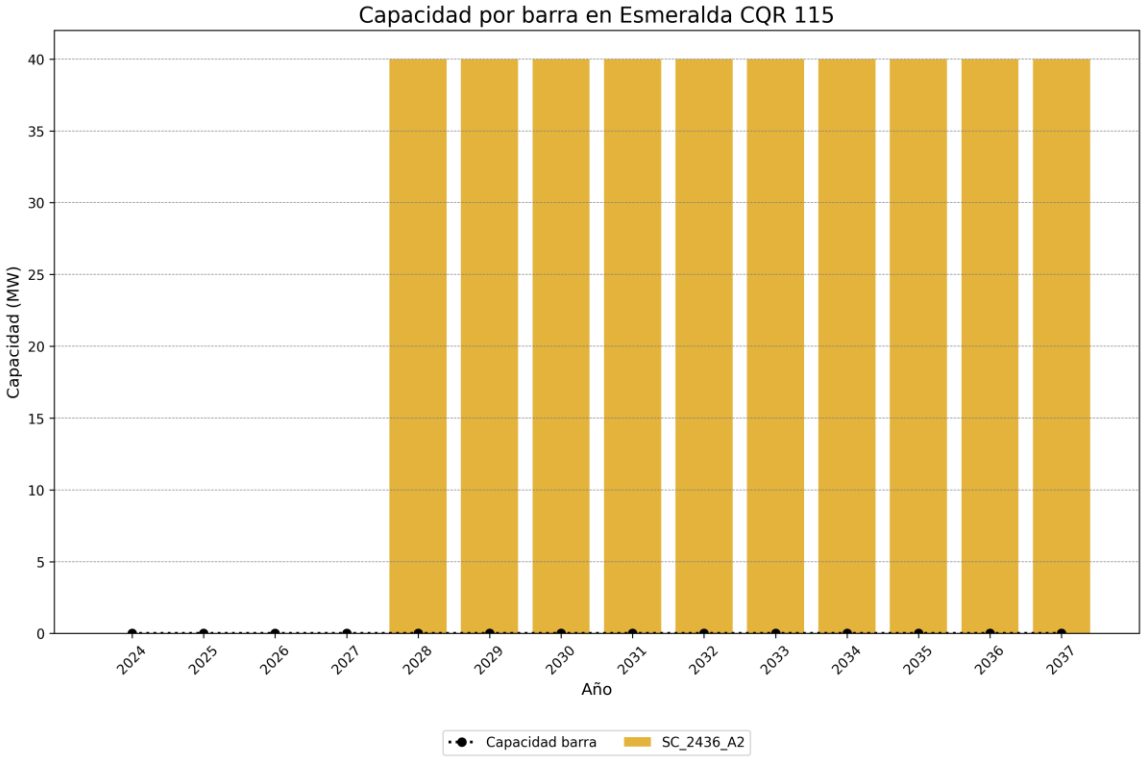


Figura 4-381. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2436_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2436_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2436_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 220	0.030	SATISFACE	2028

Cartago 115	0.040	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.040	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.010	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.060	SATISFACE	2028
Enea 115	0.060	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.080	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.200	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.090	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.050	SATISFACE	2028
Insula 115	0.080	SATISFACE	2028
Irra 115	0.050	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.070	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.080	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.040	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.050	SATISFACE	2028
Quibdo 115	0.010	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.080	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.030	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.030	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.040	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.060	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.020	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.070	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2436_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2436_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 27:

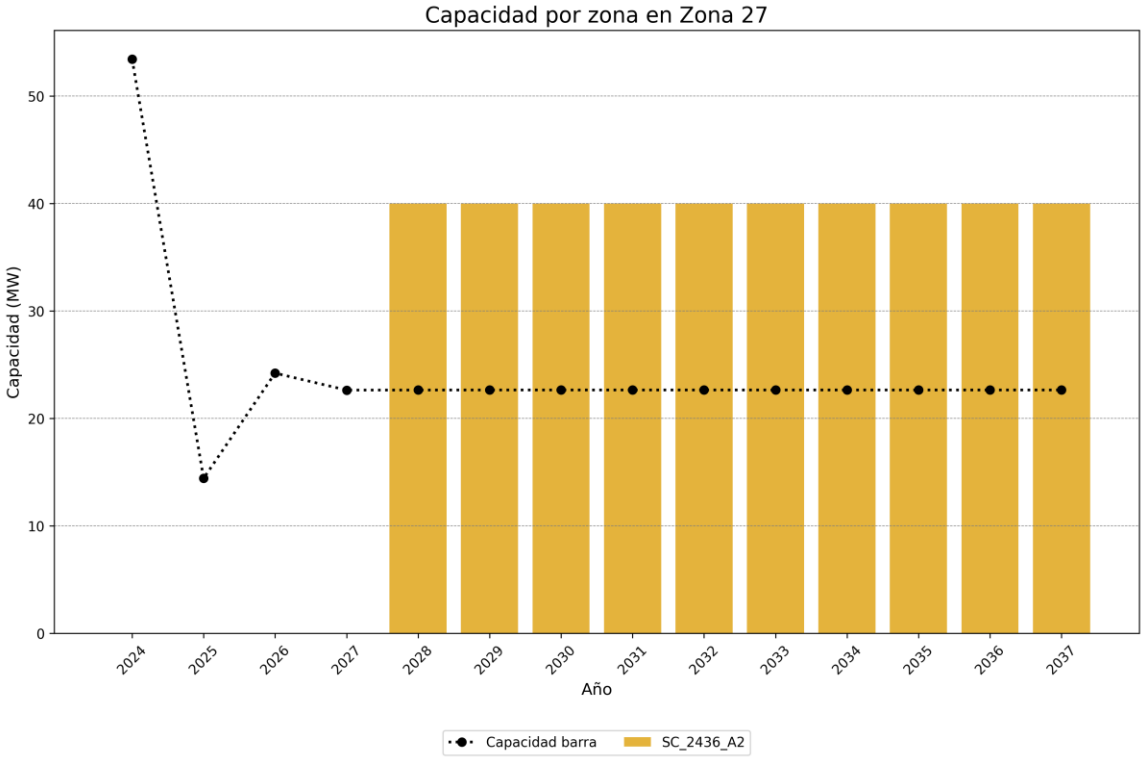


Figura 4-382. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2436_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2436_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2438_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2438_A1:

index	Valor
ID	SC_2438_A1
Capacidad (MW)	30.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Purnio 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-05-26 00:18:02
Beneficios por año (COP)	2573733871390.9014

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

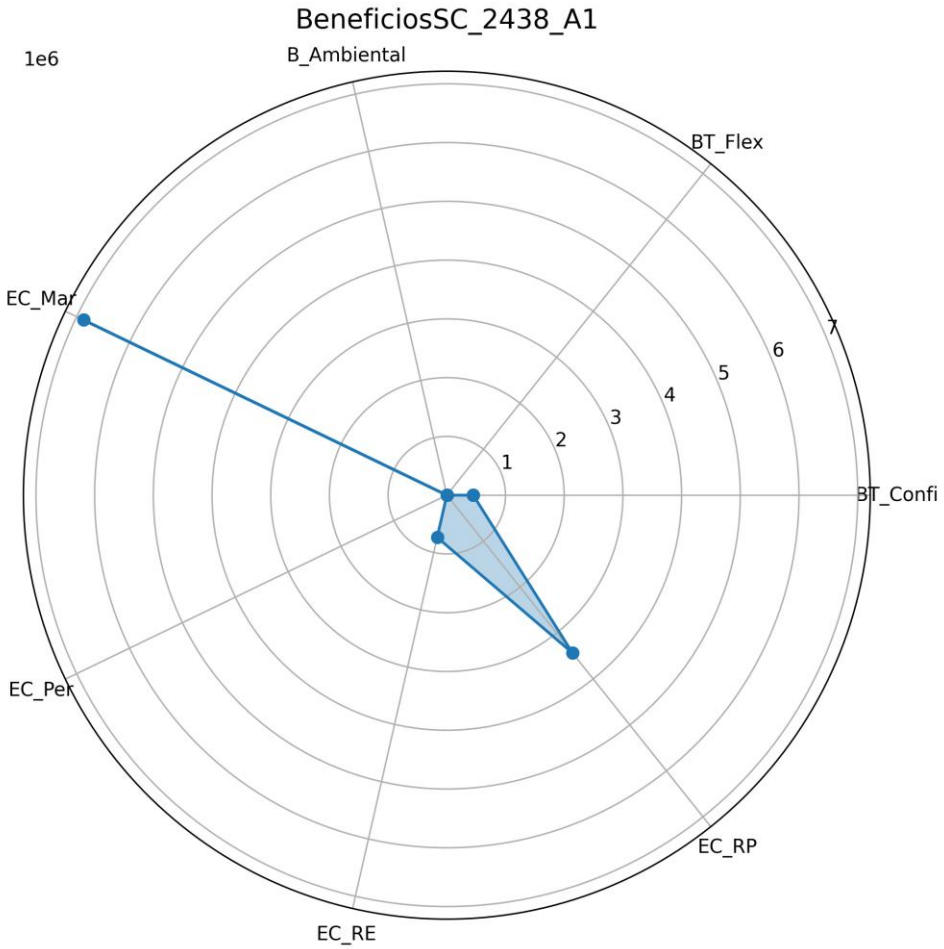


Figura 4-383. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2438_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450307.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042770.974	1.0	443701283129.206
BT_Flex	14789592463.218	1.0	443687773896.533
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	133106332168.960
EC_Mar	14796462895.265	1.0	443893886857.938
EC_Per	14789592463.218	1.0	443687773896.533
EC_RE	14790329267.092	1.0	443709878012.763
EC_RP	14796462895.265	0.5	221946943428.969

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2438_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

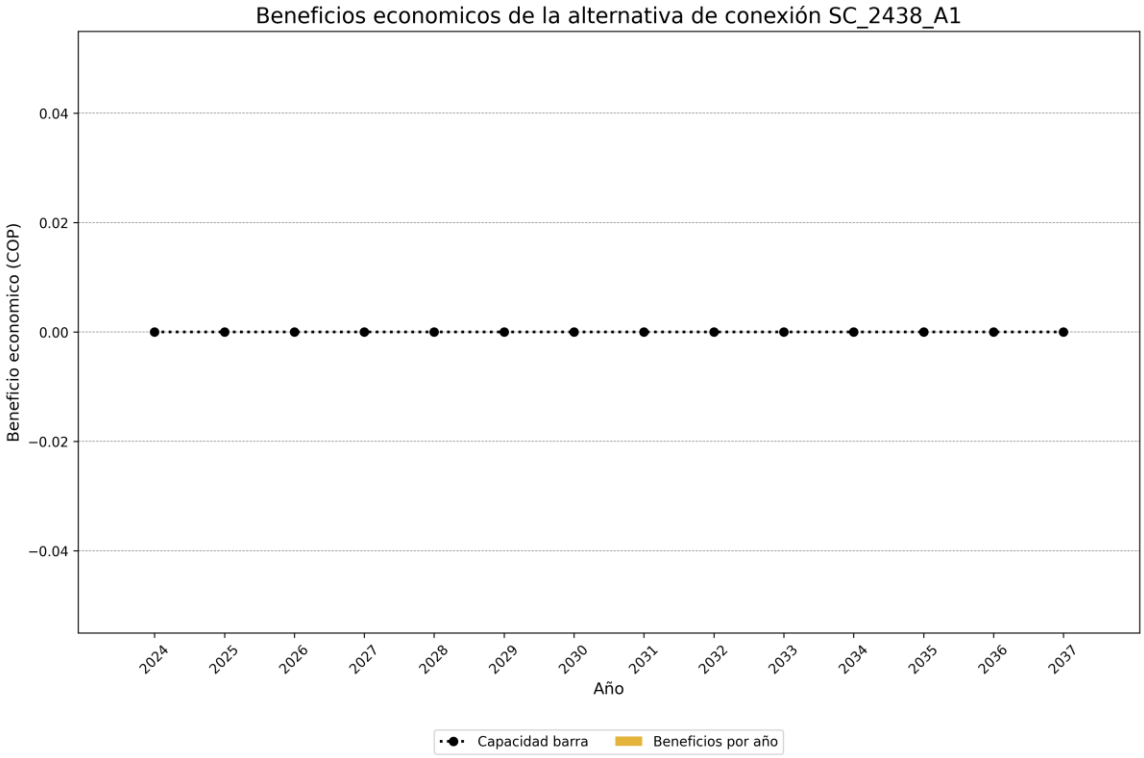


Figura 4-384. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2438_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2438_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2438_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2438_A1 y la capacidad de barra en la subestación Purnio 115:

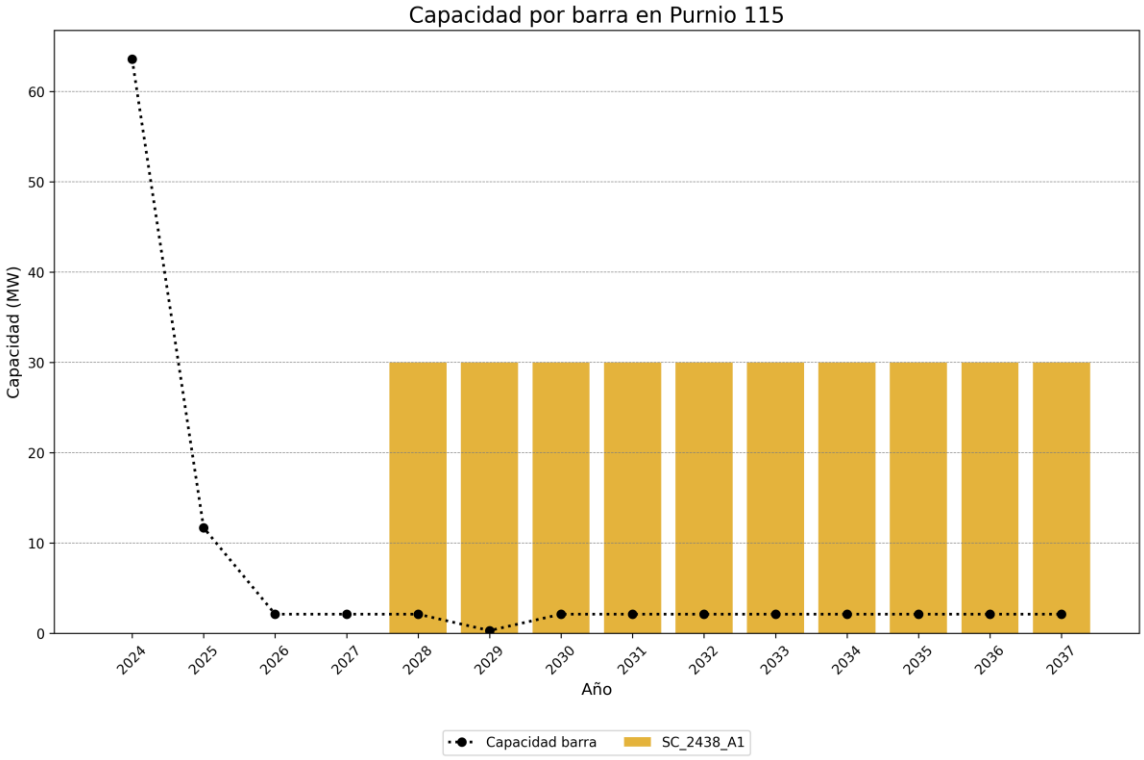


Figura 4-385. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2438_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2438_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2438_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.000	SATISFACE	2028
Cartago 115	0.000	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.000	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.000	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.000	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.046	SATISFACE	2028
Dorada Norte 115	0.028	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.000	SATISFACE	2028
Enea 115	0.000	SATISFACE	2028
Enea 220	0.001	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.001	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.000	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.000	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.000	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.000	SATISFACE	2028
Irra 115	0.000	SATISFACE	2028
Istmina 115	0.000	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.010	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.000	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.000	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.001	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.003	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.002	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2028
Nva Cajamarca 115	0.000	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.082	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.023	SATISFACE	2028
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.000	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.002	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.004	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.006	SATISFACE	2028
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.001	SATISFACE	2028

Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2438_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2438_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

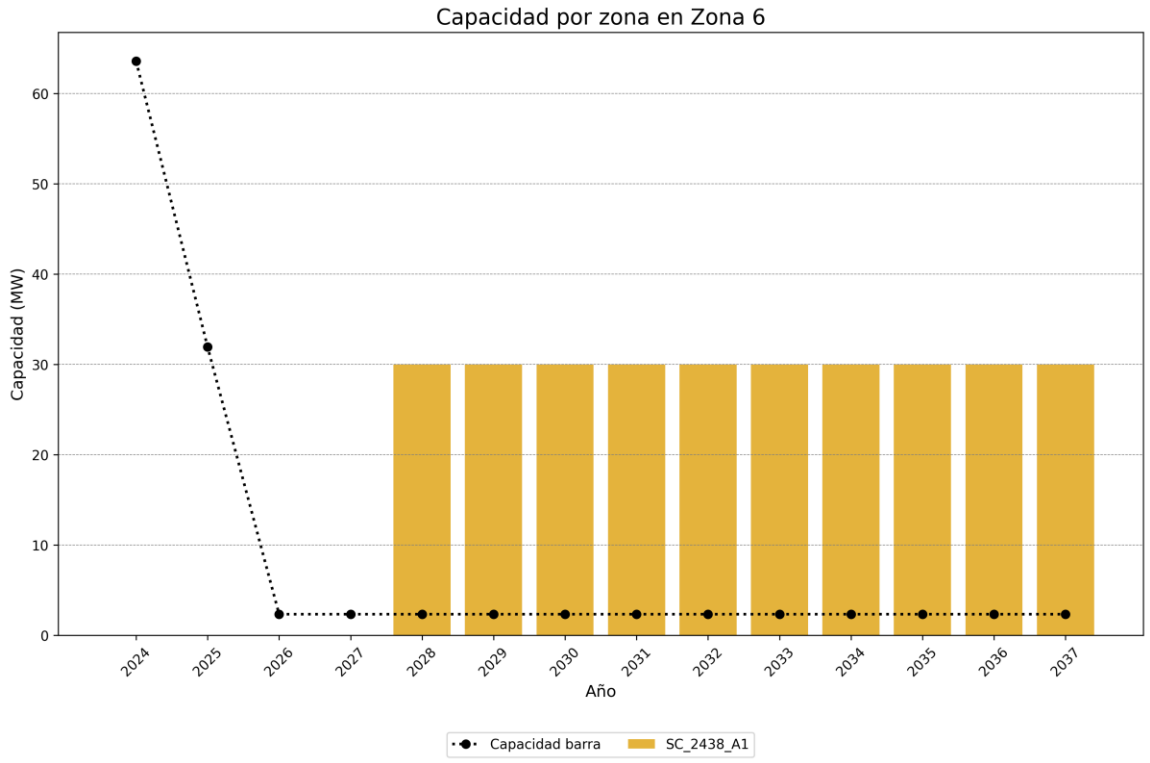


Figura 4-386. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2438_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2438_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2438_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2438_A2:

index	Valor
ID	SC_2438_A2
Capacidad (MW)	30.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada Norte 33
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-05-26 00:18:02
Beneficios por año (COP)	2573733871420.9014

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

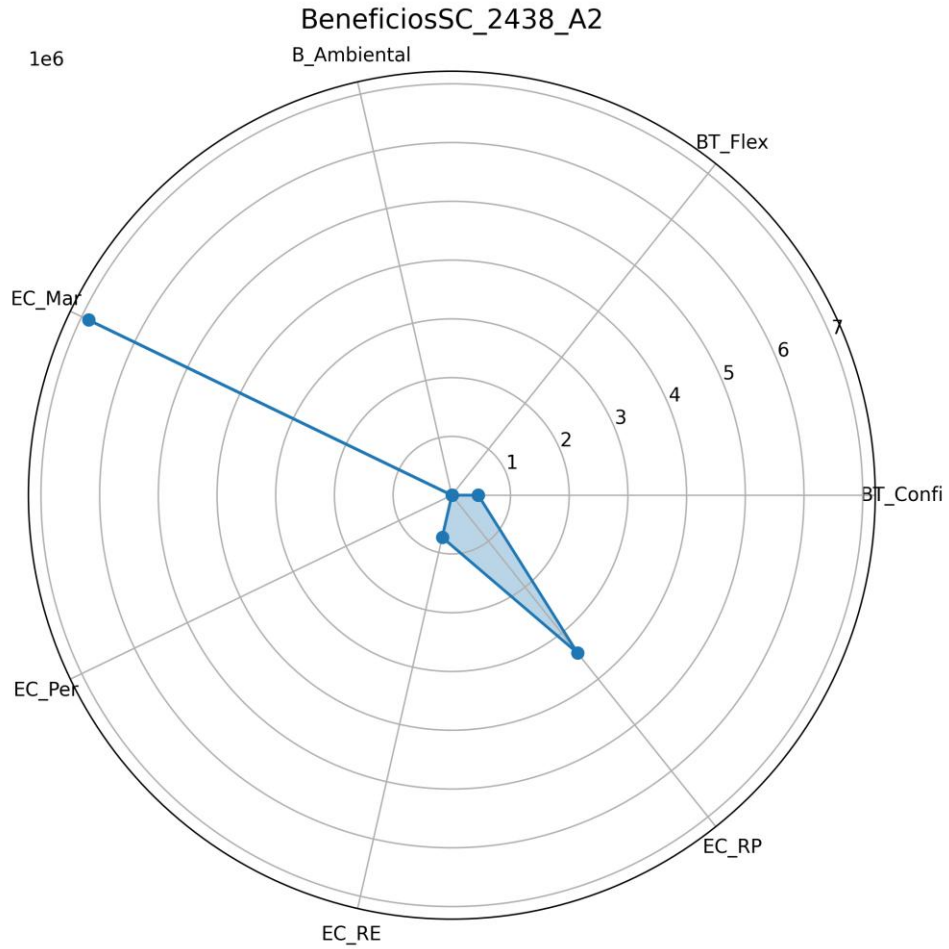


Figura 4-387. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2438_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450308.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042771.974	1.0	443701283159.206
BT_Flex	14789592463.218	1.0	443687773896.533
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	133106332168.960
EC_Mar	14796462895.265	1.0	443893886857.938
EC_Per	14789592463.218	1.0	443687773896.533
EC_RE	14790329267.092	1.0	443709878012.763
EC_RP	14796462895.265	0.5	221946943428.969

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2438_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

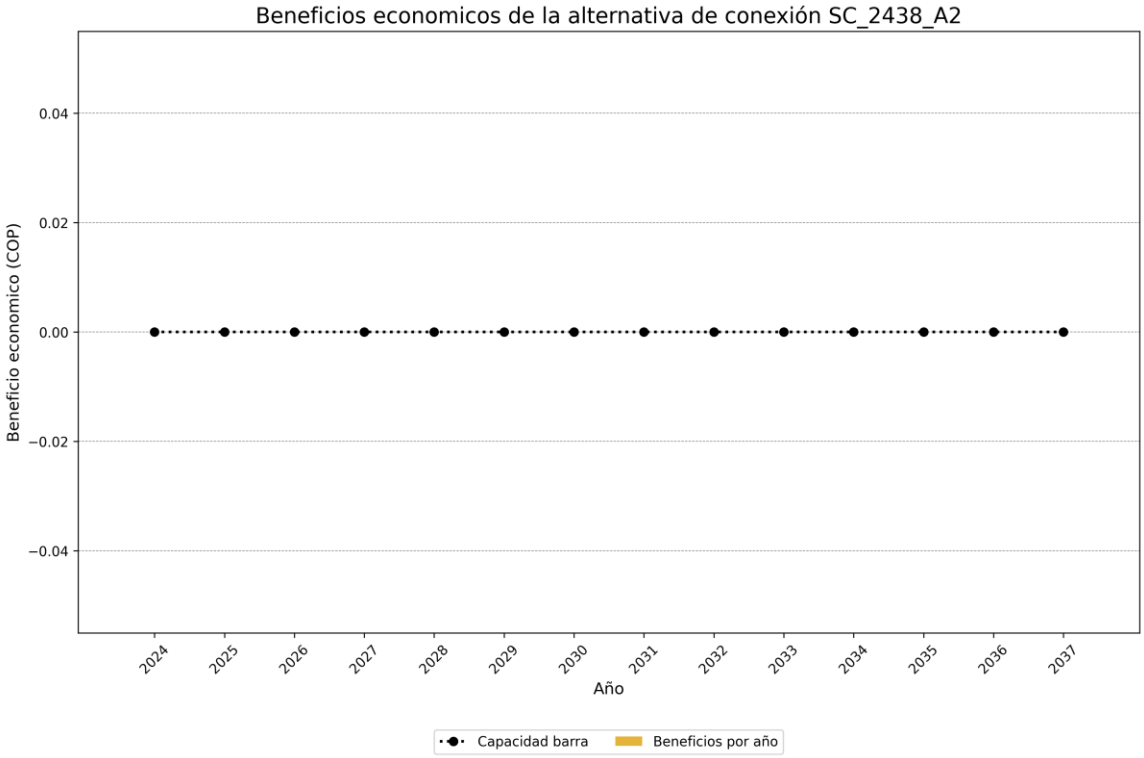


Figura 4-388. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2438_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2438_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2438_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2438_A2 y la capacidad de barra en la subestación Dorada Norte 33:

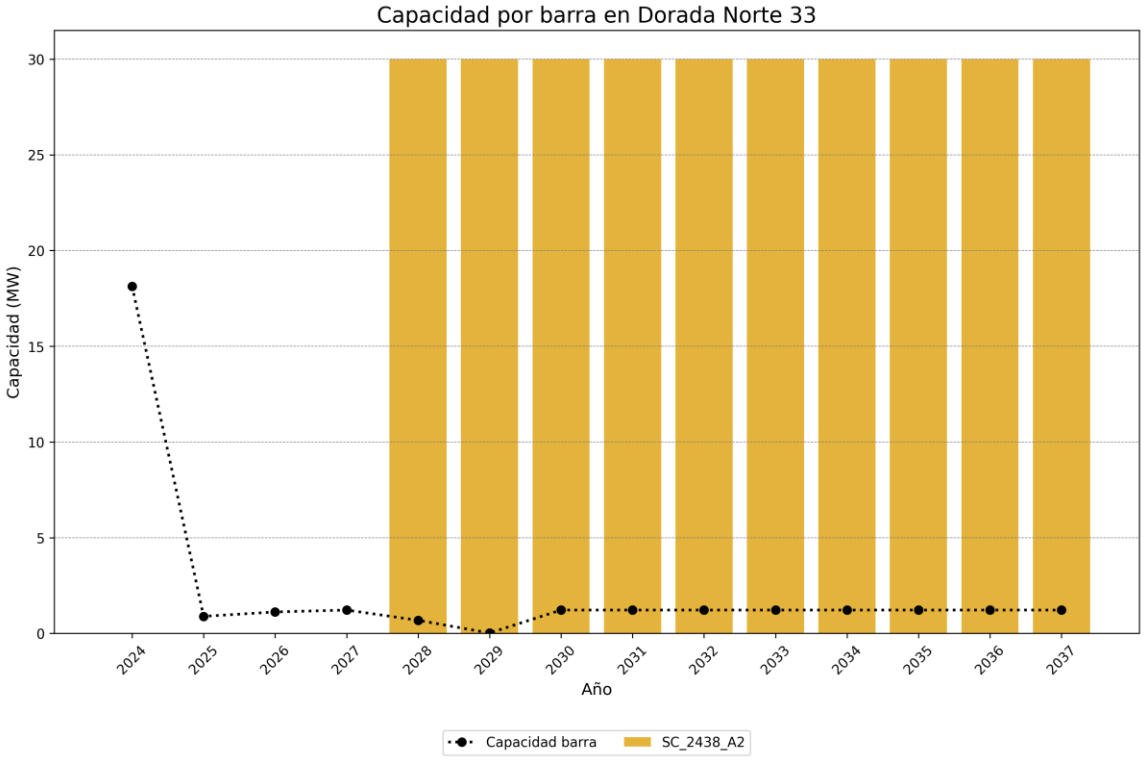


Figura 4-389. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2438_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2438_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2438_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.000	SATISFACE	2028
Cartago 115	0.000	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.003	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.000	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.000	SATISFACE	2028
Dorada 115	1.571	SATISFACE	2028
Dorada Norte 115	1.154	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.000	SATISFACE	2028
Enea 115	0.003	SATISFACE	2028
Enea 220	0.023	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.026	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.003	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.000	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.005	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.000	SATISFACE	2028
Irra 115	0.000	SATISFACE	2028
Istmina 115	0.000	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.184	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.000	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.002	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.017	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.073	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.034	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2028
Nva Cajamarca 115	0.000	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.001	SATISFACE	2028
Purnio 115	1.728	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.445	SATISFACE	2028
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.000	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.056	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.091	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.165	SATISFACE	2028
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.013	SATISFACE	2028

Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2438_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2438_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

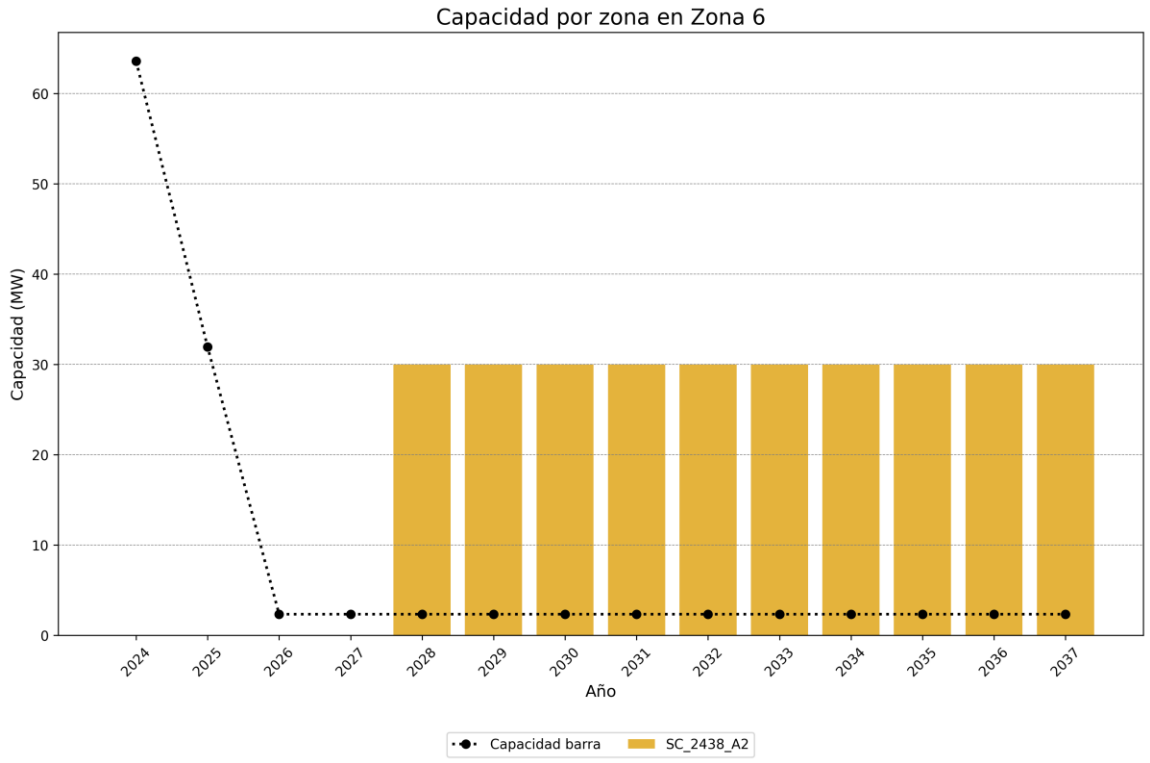


Figura 4-390. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2438_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2438_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2442_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2442_A1:

index	Valor
ID	SC_2442_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_13.2
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-05-25 16:20:31
Beneficios por año (COP)	849345446457.2261

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

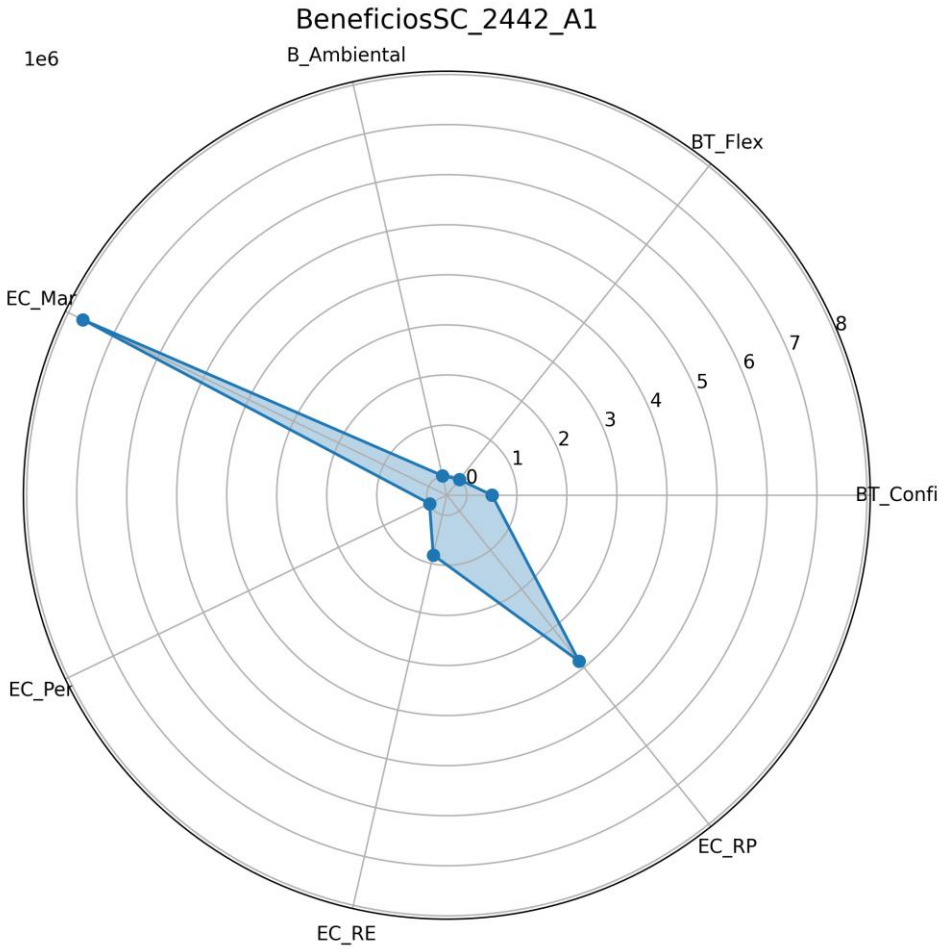


Figura 4-391. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2442_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-15851.776	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	146421949471.090
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14789576611.441	1.0	146416808453.271
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2442_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

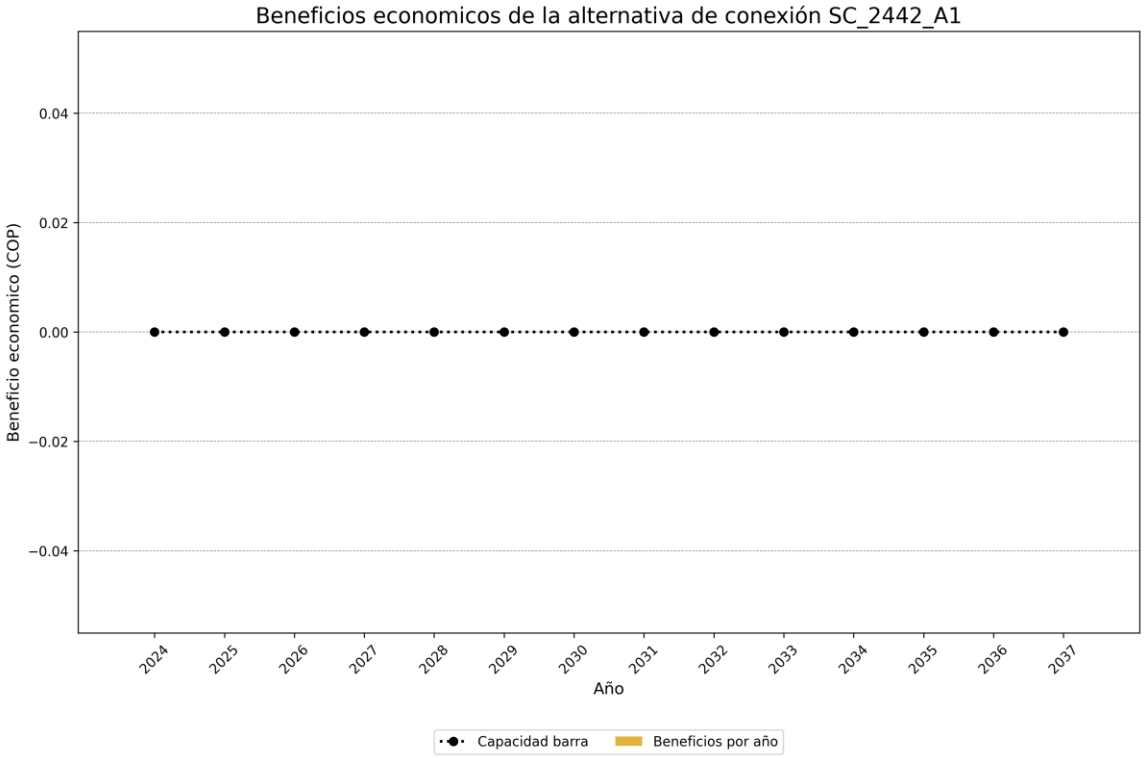


Figura 4-392. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2442_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2442_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2442_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2442_A1 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_13.2:

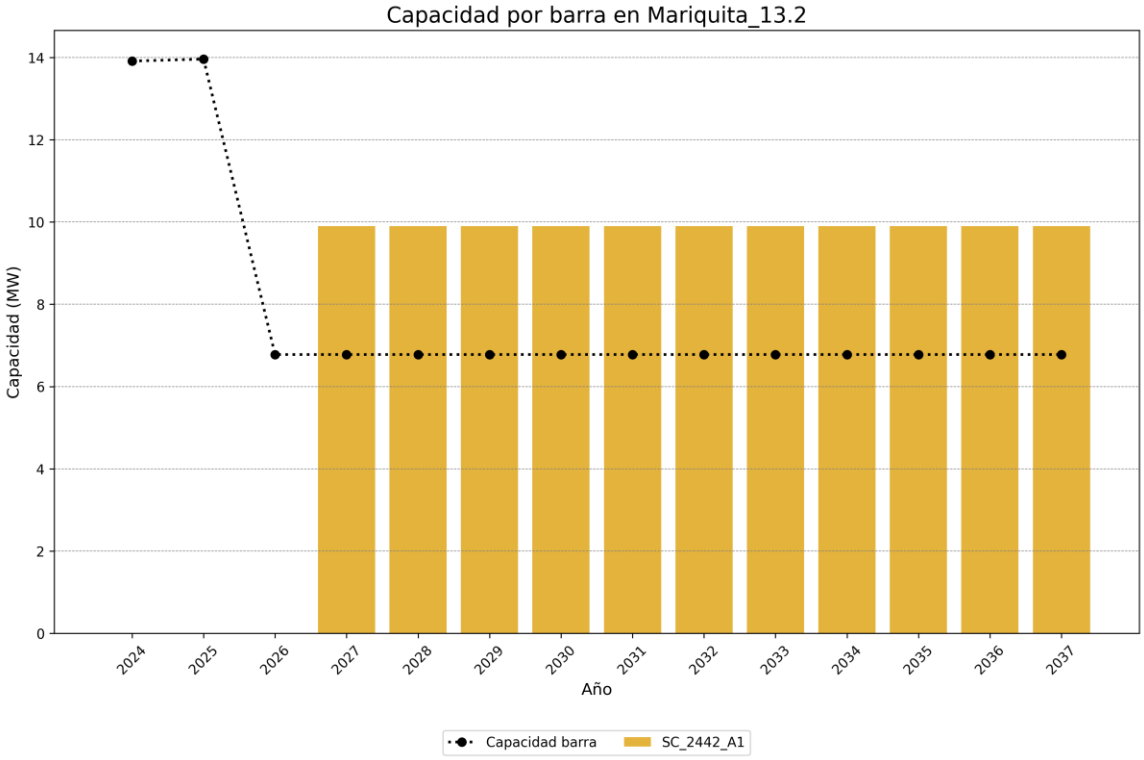


Figura 4-393. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2442_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2442_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2442_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.004	SATISFACE	2027

Enea 115	0.001	SATISFACE	2027
Enea 220	0.002	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.003	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.026	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.002	NO SATISFACE	0
Peralonso 115	0.001	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.003	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.003	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.017	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.007	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.012	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2442_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2442_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

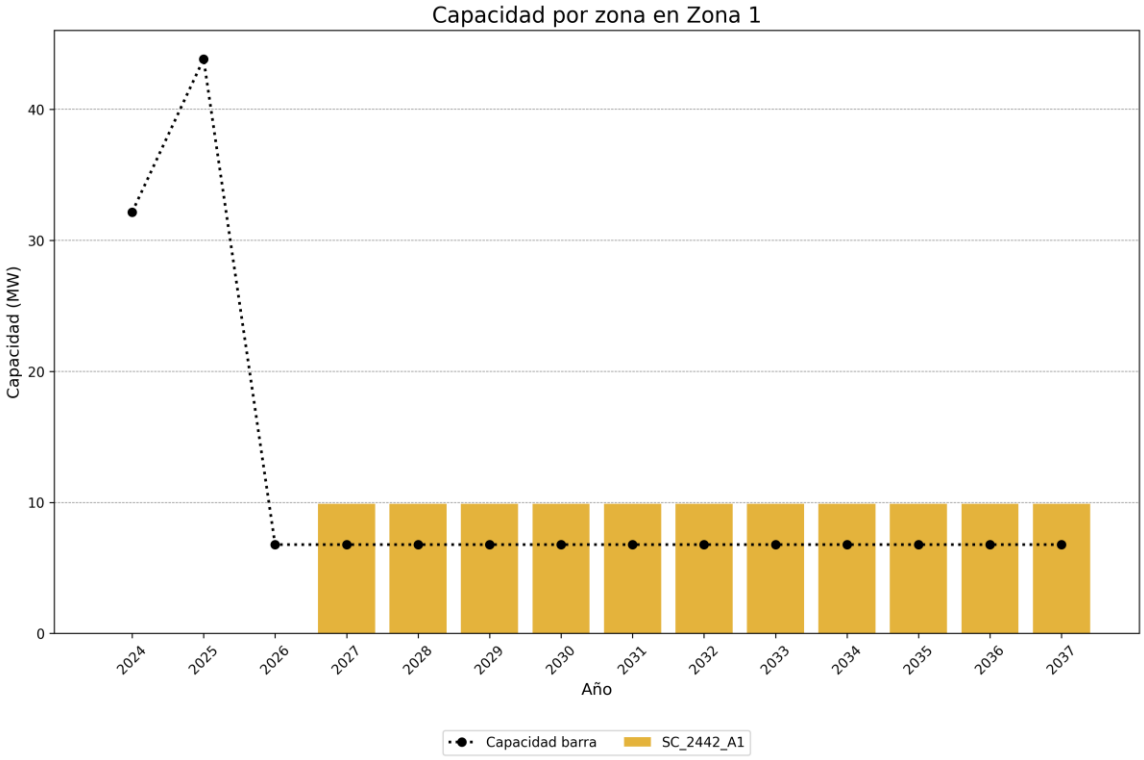


Figura 4-394. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2442_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2442_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2442_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2442_A2:

index	Valor
ID	SC_2442_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_34.5 A
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-05-25 16:20:31
Beneficios por año (COP)	849345485782.2533

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

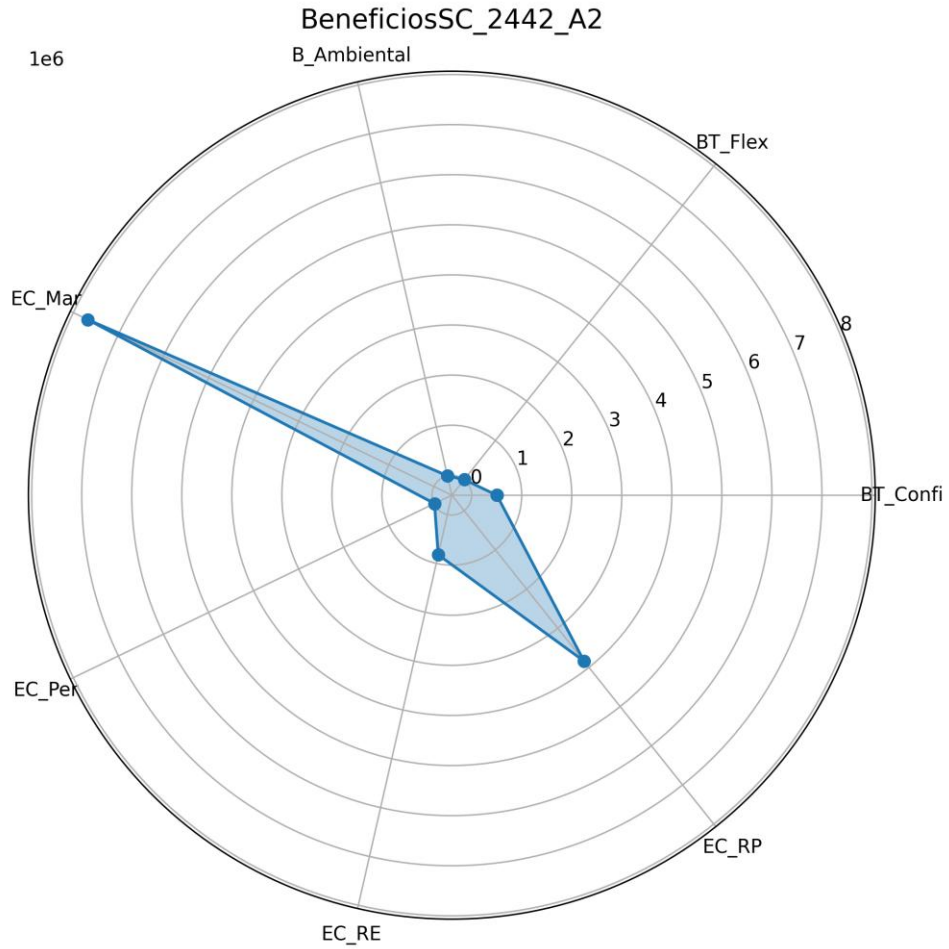


Figura 4-395. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2442_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-11879.551	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	146421949471.090
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14789580583.666	1.0	146416847778.298
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2442_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

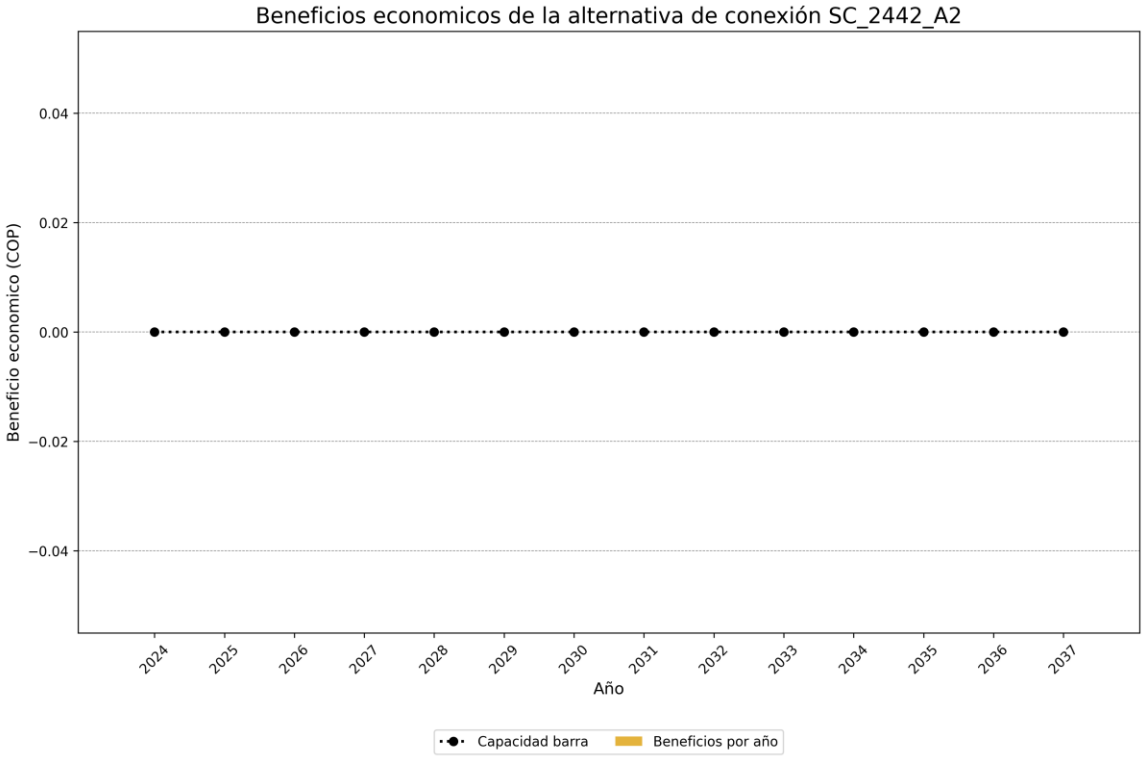


Figura 4-396. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2442_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2442_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2442_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2442_A2 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_34.5 A:

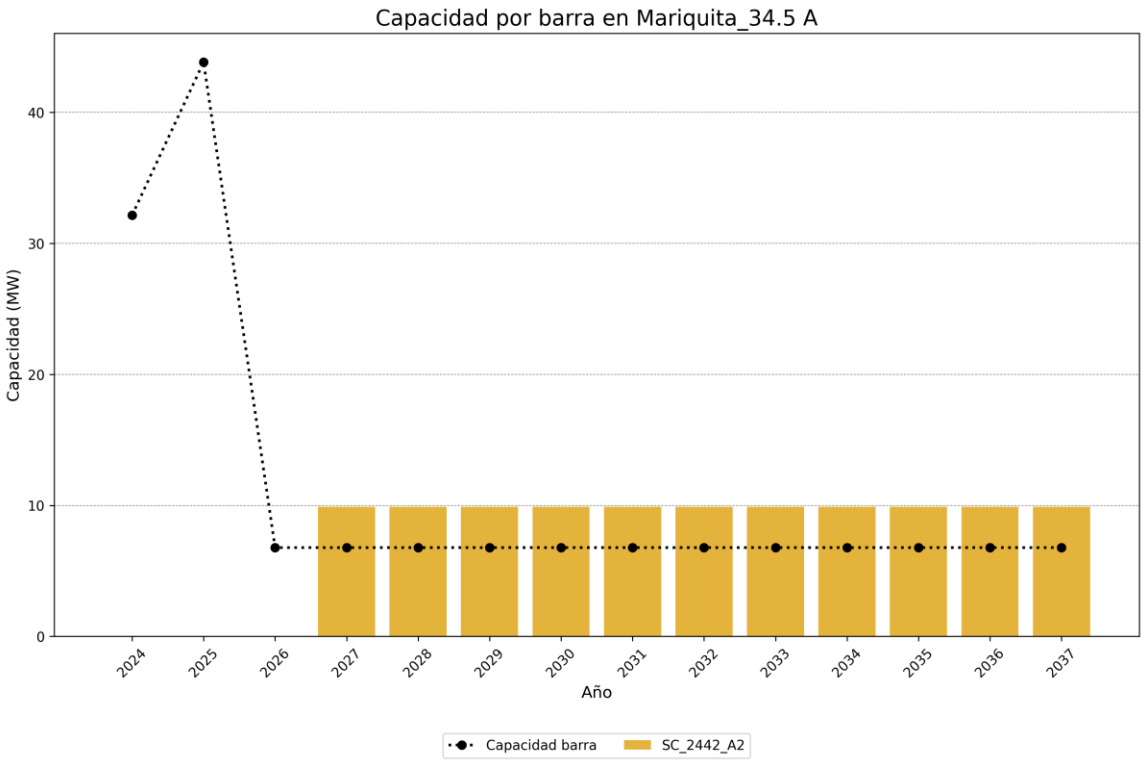


Figura 4-397. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2442_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2442_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2442_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.004	SATISFACE	2027

Enea 115	0.001	SATISFACE	2027
Enea 220	0.002	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.003	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.027	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.002	NO SATISFACE	0
Peralonso 115	0.001	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.003	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.003	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.018	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.007	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.013	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2442_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2442_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

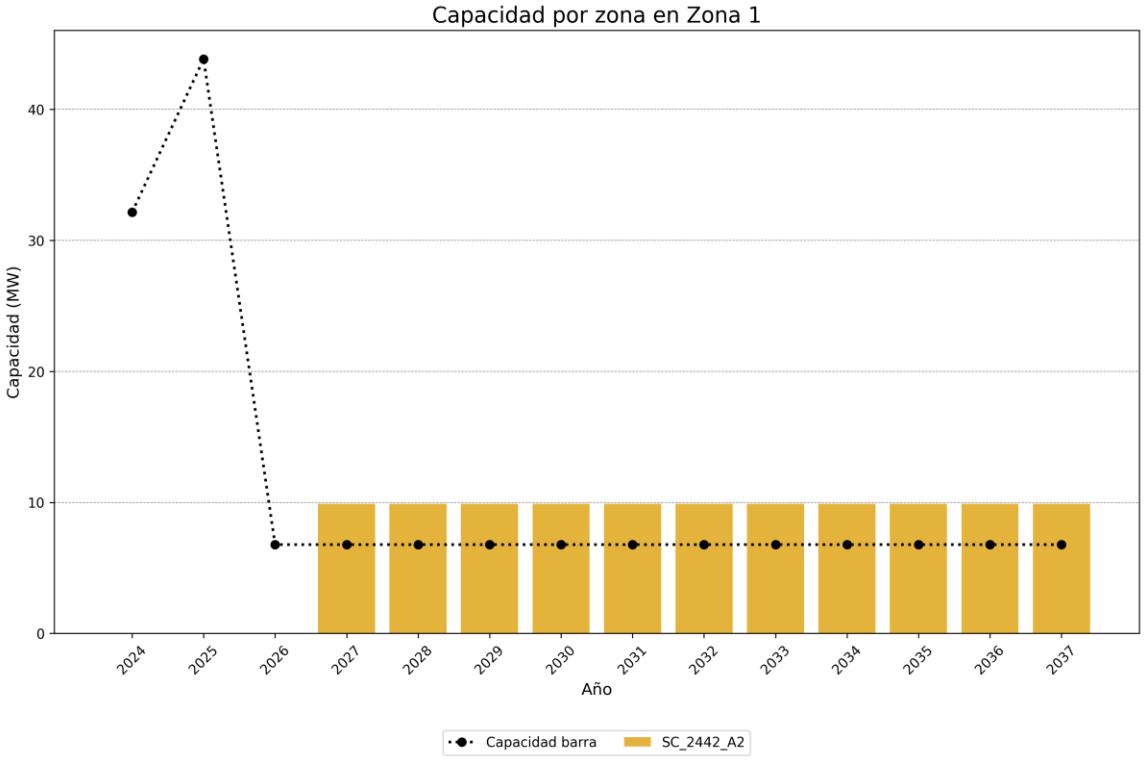


Figura 4-398. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2442_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2442_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2475_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2475_A1:

index	Valor
ID	SC_2475_A1
Capacidad (MW)	60.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Victoria CQR 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-02 16:37:30
Beneficios por año (COP)	5147491710291.352

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

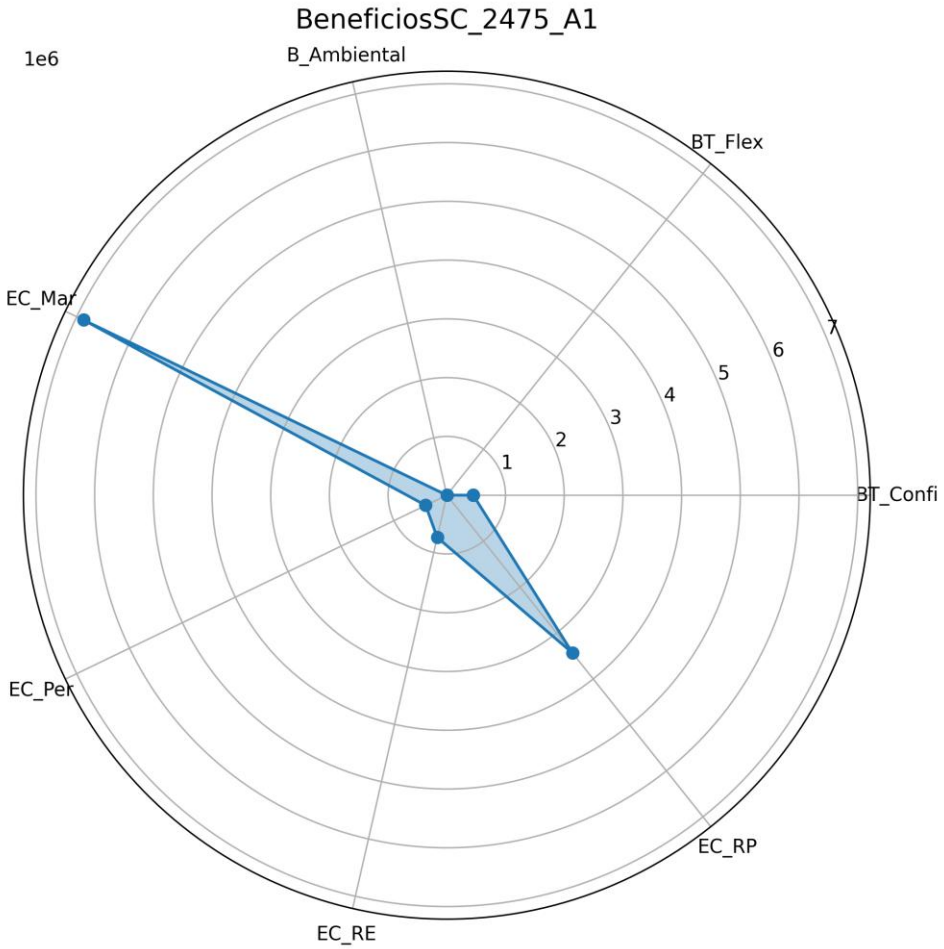


Figura 4-399. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2475_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	399459.492	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	887402566198.412
BT_Flex	14789592463.218	1.0	887375547793.066
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	266212664337.920
EC_Mar	14796462895.265	1.0	887787773715.875
EC_Per	14789991922.710	1.0	887399515362.614
EC_RE	14790329267.092	1.0	887419756025.525
EC_RP	14796462895.265	0.5	443893886857.938

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2475_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2028	0	0

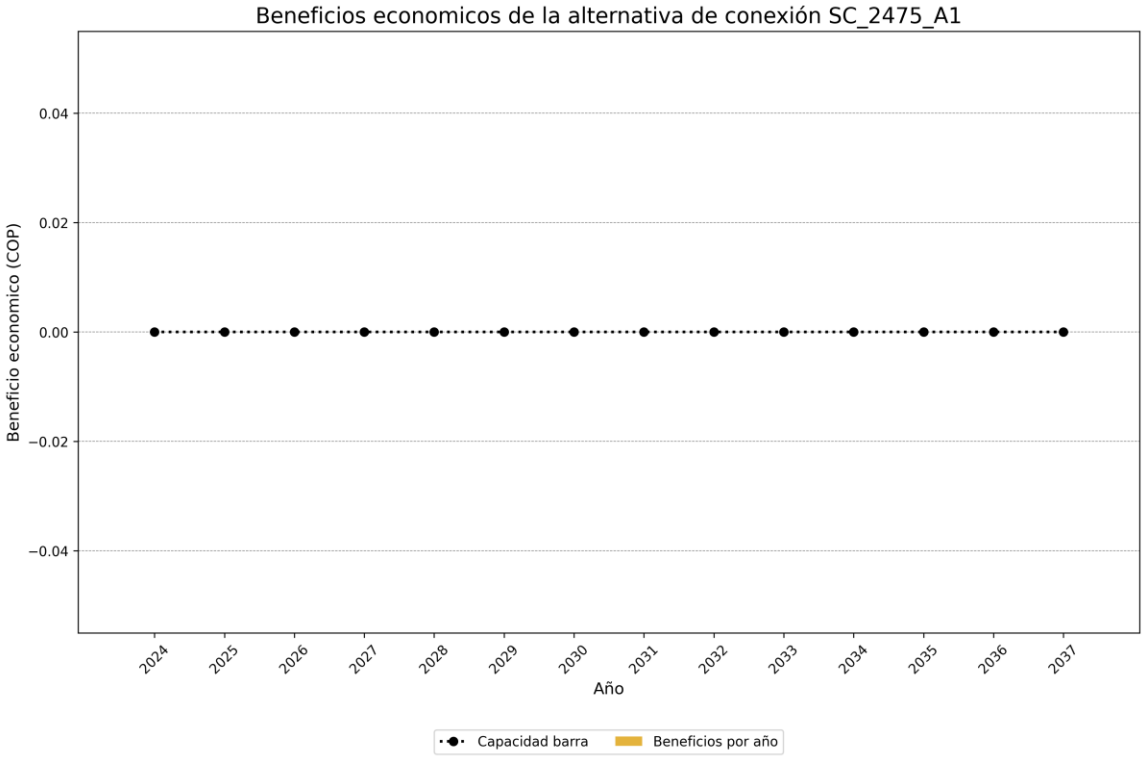


Figura 4-400. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2475_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2475_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2475_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2475_A1 y la capacidad de barra en la subestación Victoria CQR 115:

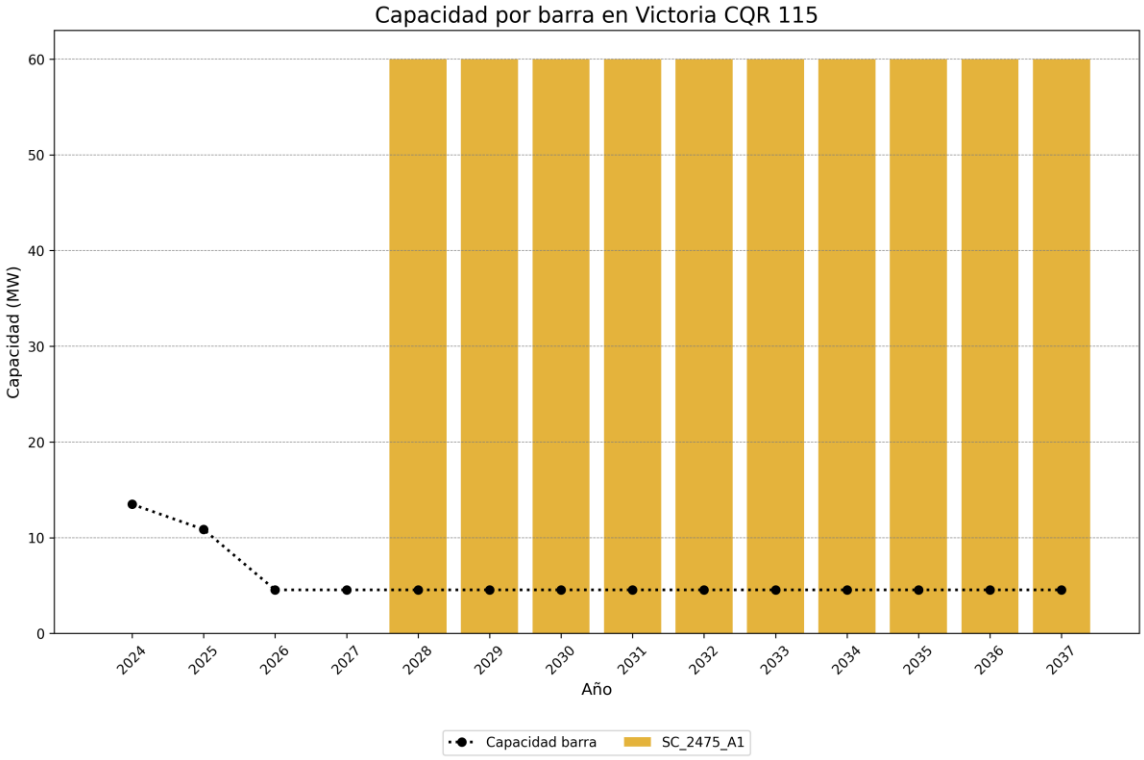


Figura 4-401. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2475_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2475_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2475_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.170	SATISFACE	2028

Enea 115	0.070	SATISFACE	2028
Enea 220	0.050	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.070	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.130	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.200	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.060	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.170	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.210	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.100	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.300	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2475_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2475_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 9:

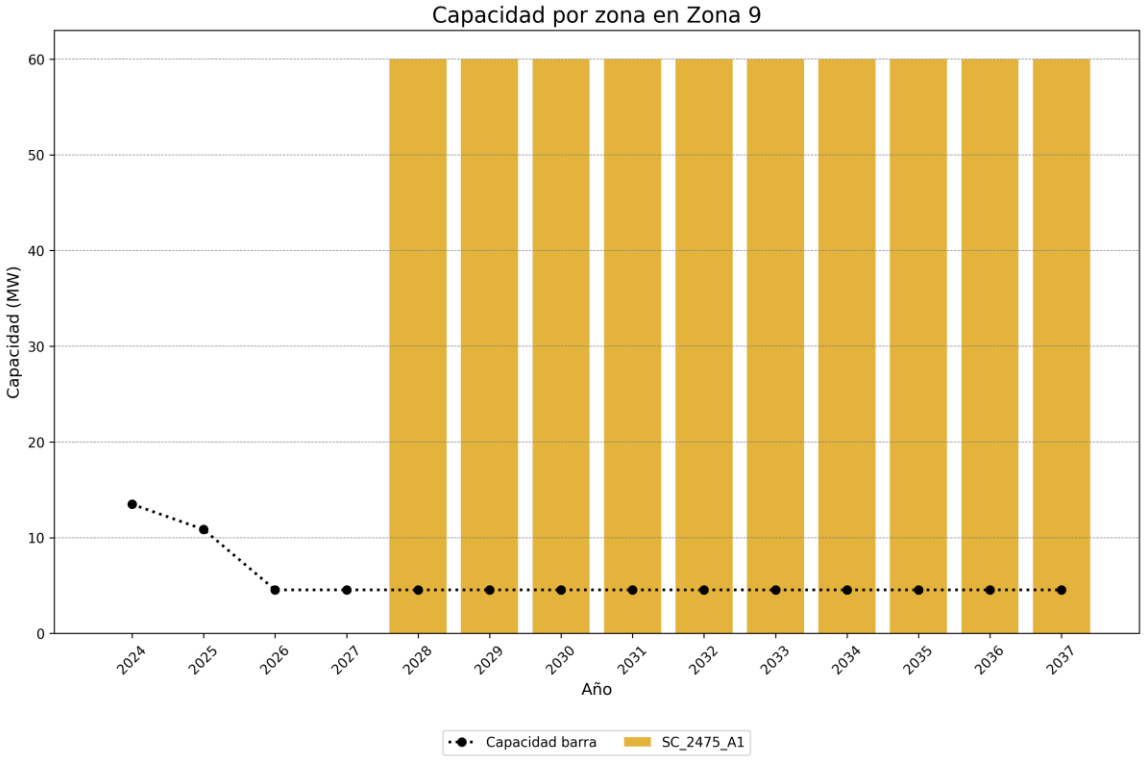


Figura 4-402. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2475_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2475_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2475_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2475_A2:

index	Valor
ID	SC_2475_A2
Capacidad (MW)	60.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-02 16:37:30
Beneficios por año (COP)	5147489943186.511

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

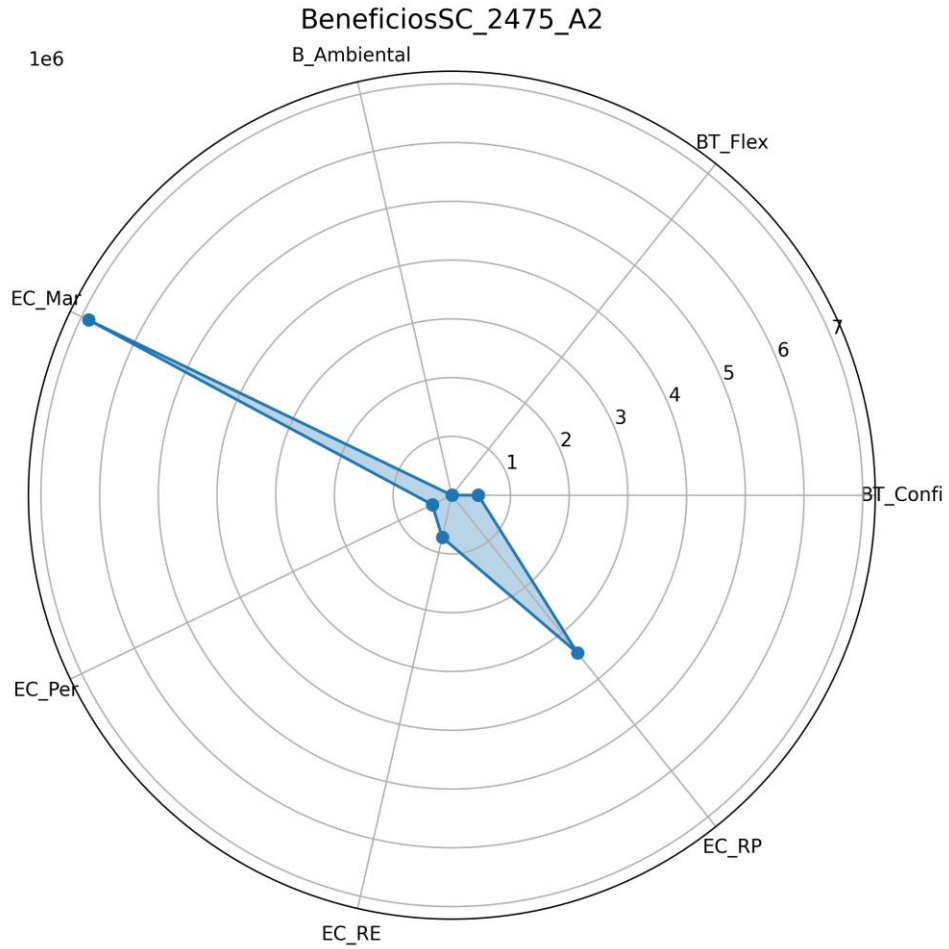


Figura 4-403. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2475_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	370007.745	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	887402566198.412
BT_Flex	14789592463.218	1.0	887375547793.066
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	266212664337.920
EC_Mar	14796462895.265	1.0	887787773715.875
EC_Per	14789962470.963	1.0	887397748257.774
EC_RE	14790329267.092	1.0	887419756025.525
EC_RP	14796462895.265	0.5	443893886857.938

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2475_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2028	0	0

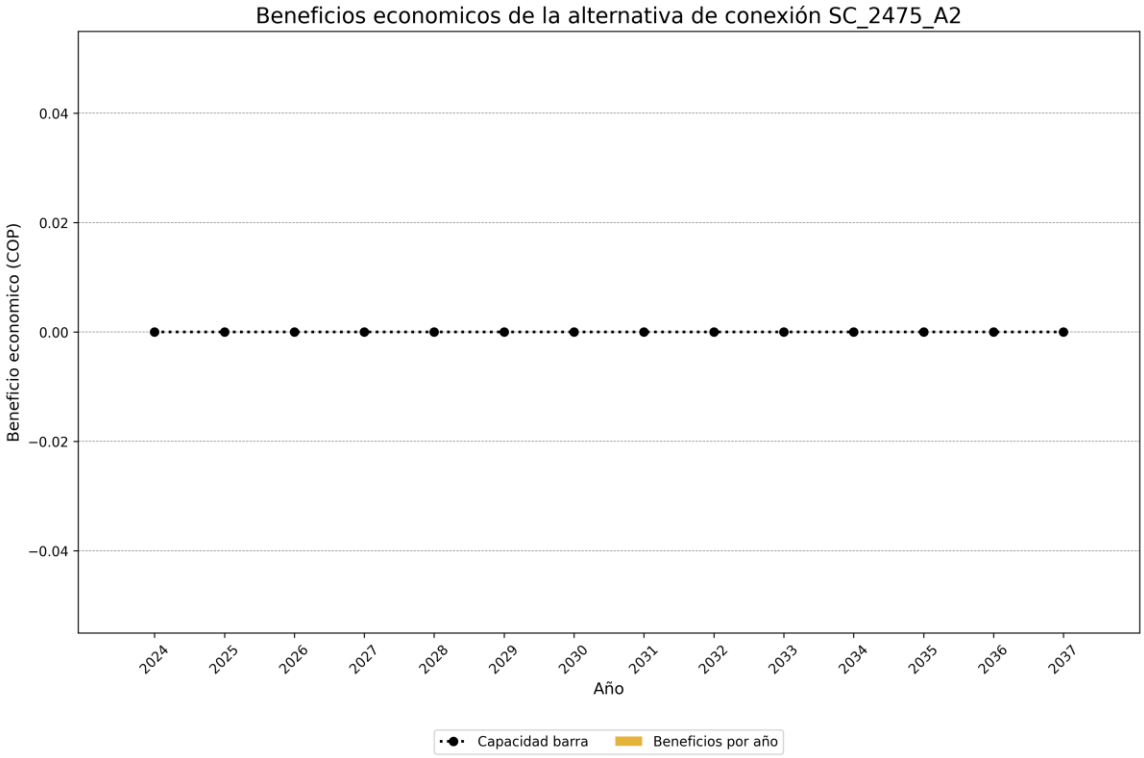


Figura 4-404. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2475_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2475_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2475_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2475_A2 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita 115:

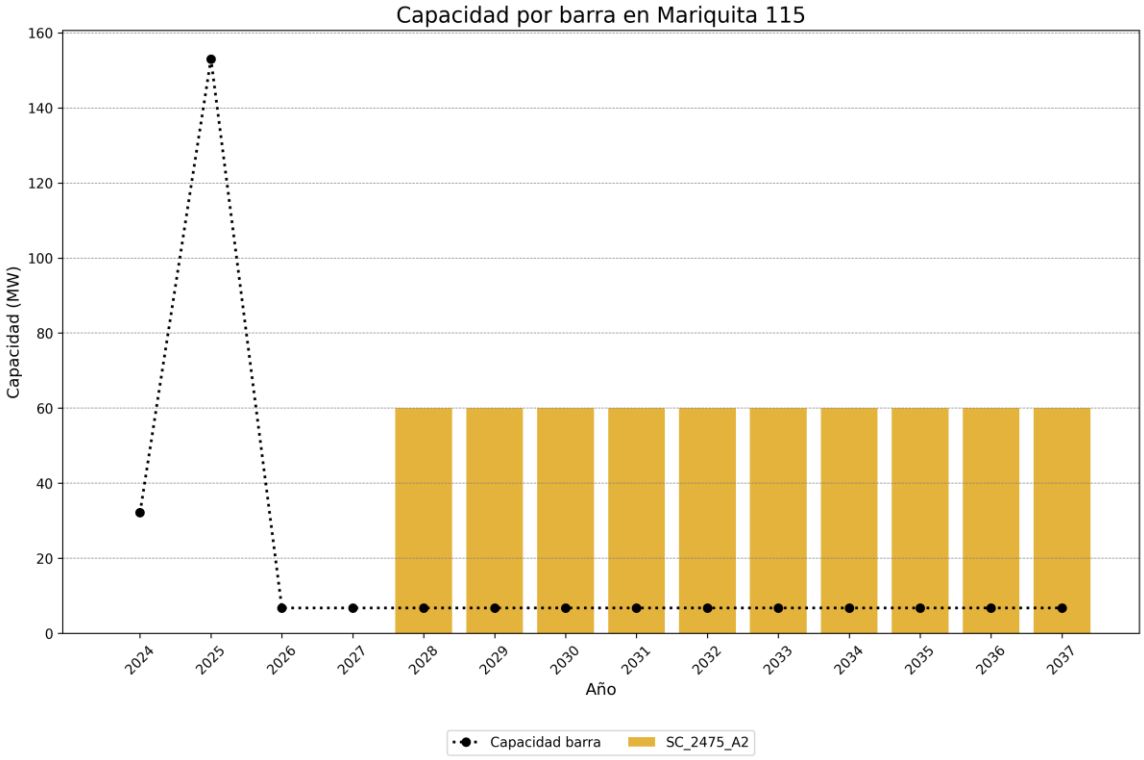


Figura 4-405. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2475_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2475_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2475_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.120	SATISFACE	2028

Enea 115	0.060	SATISFACE	2028
Enea 220	0.060	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.060	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.090	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.300	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.050	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.120	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.310	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.130	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.200	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2475_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2475_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

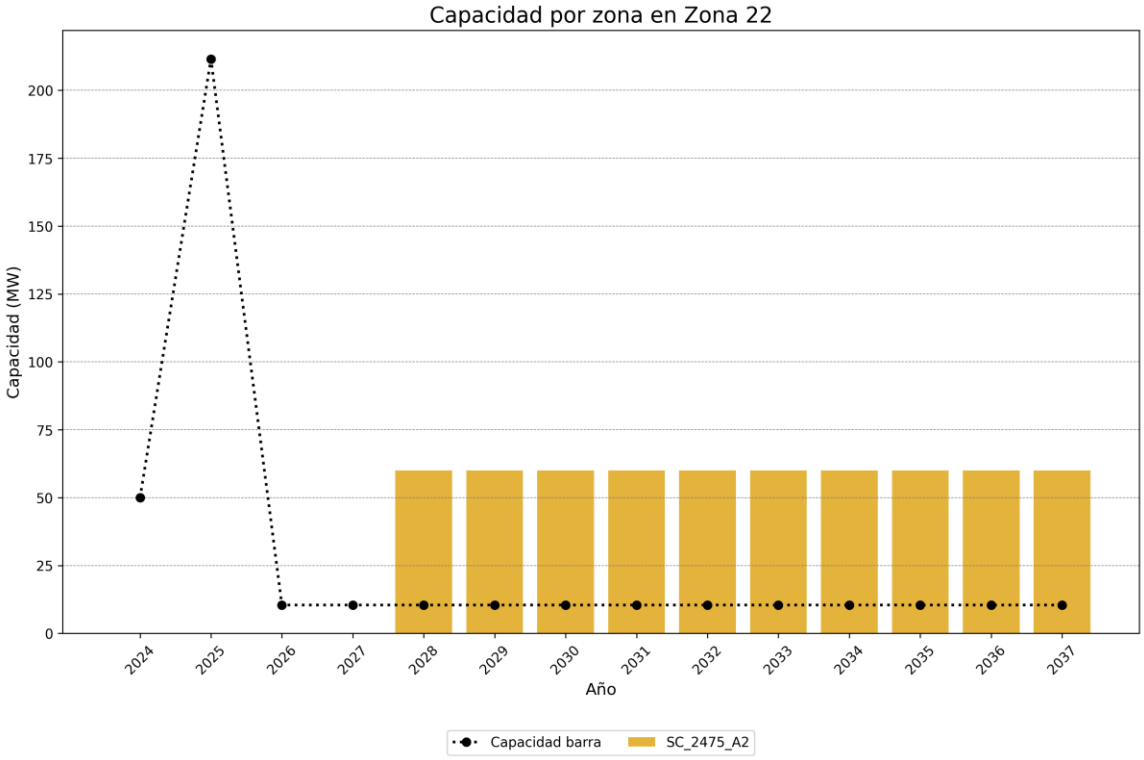


Figura 4-406. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2475_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2475_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2527_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2527_A1:

index	Valor
ID	SC_2527_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-07 22:08:13
Beneficios por año (COP)	8579101779879.113

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

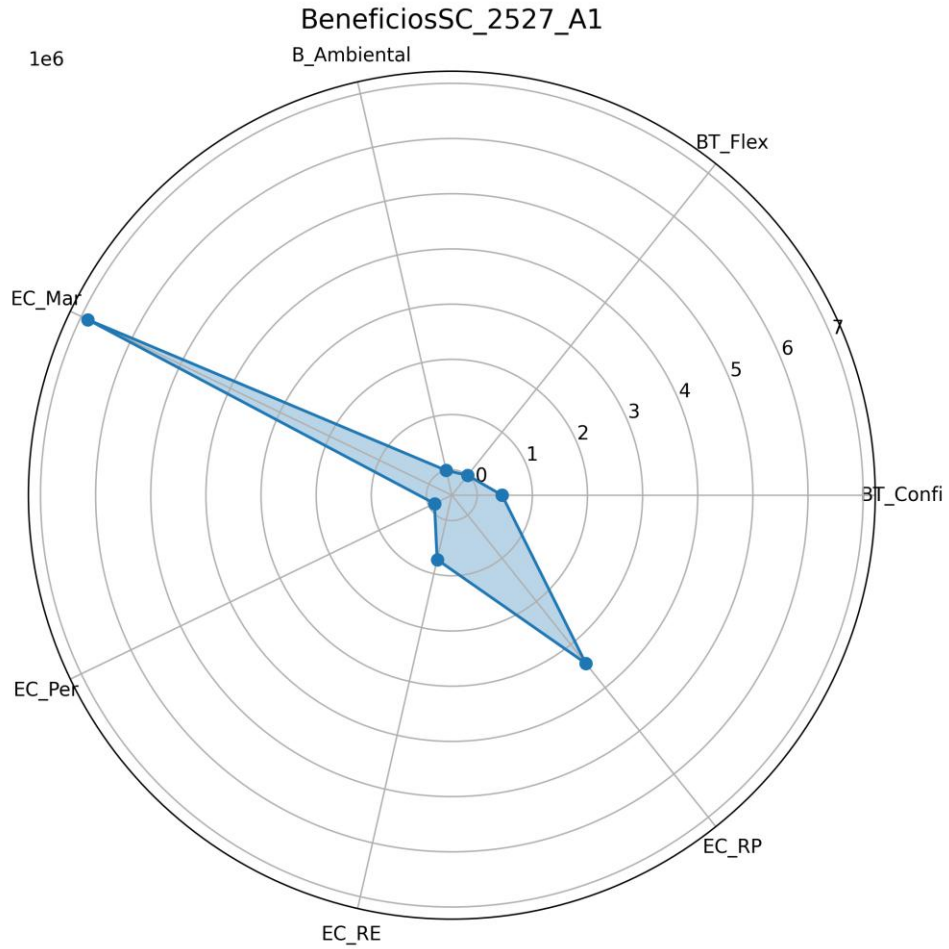


Figura 4-407. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2527_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	-111246.572	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1479004276997.354
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1479646289526.459
EC_Per	14789481216.646	1.0	1478948121664.552
EC_RE	14790329267.092	1.0	1479032926709.209
EC_RP	14796462895.265	0.5	739823144763.229

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2527_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

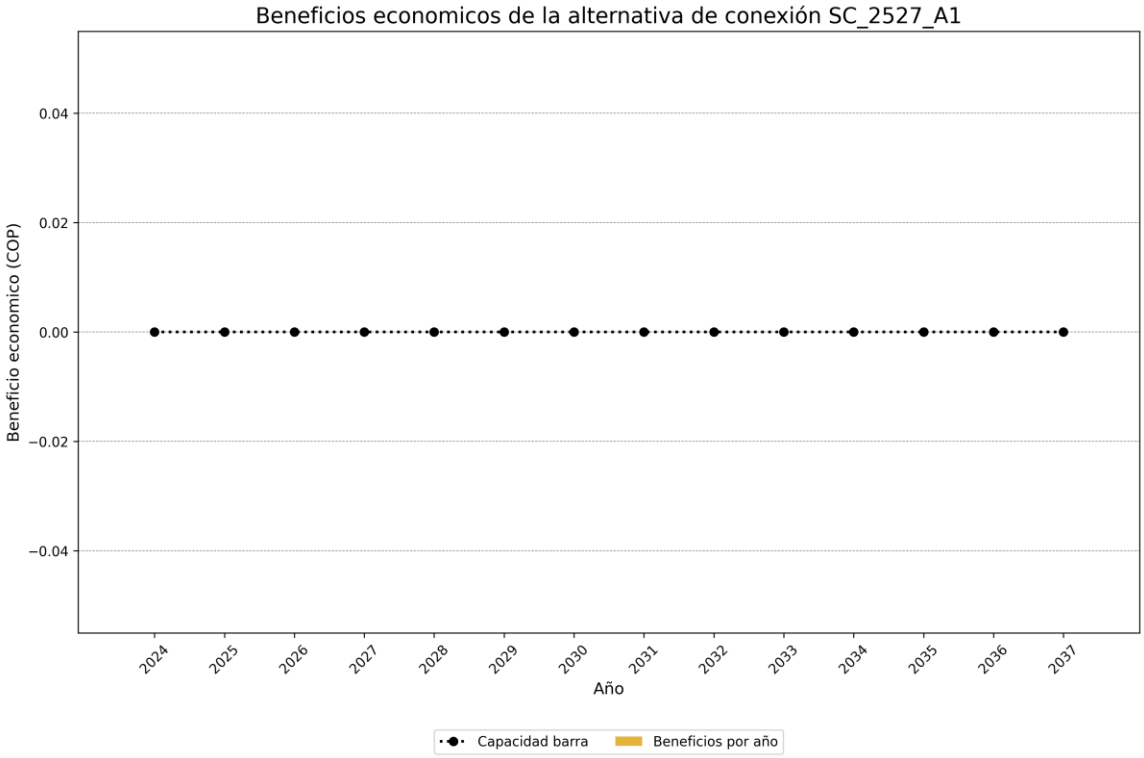


Figura 4-408. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2527_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2527_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2527_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2527_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

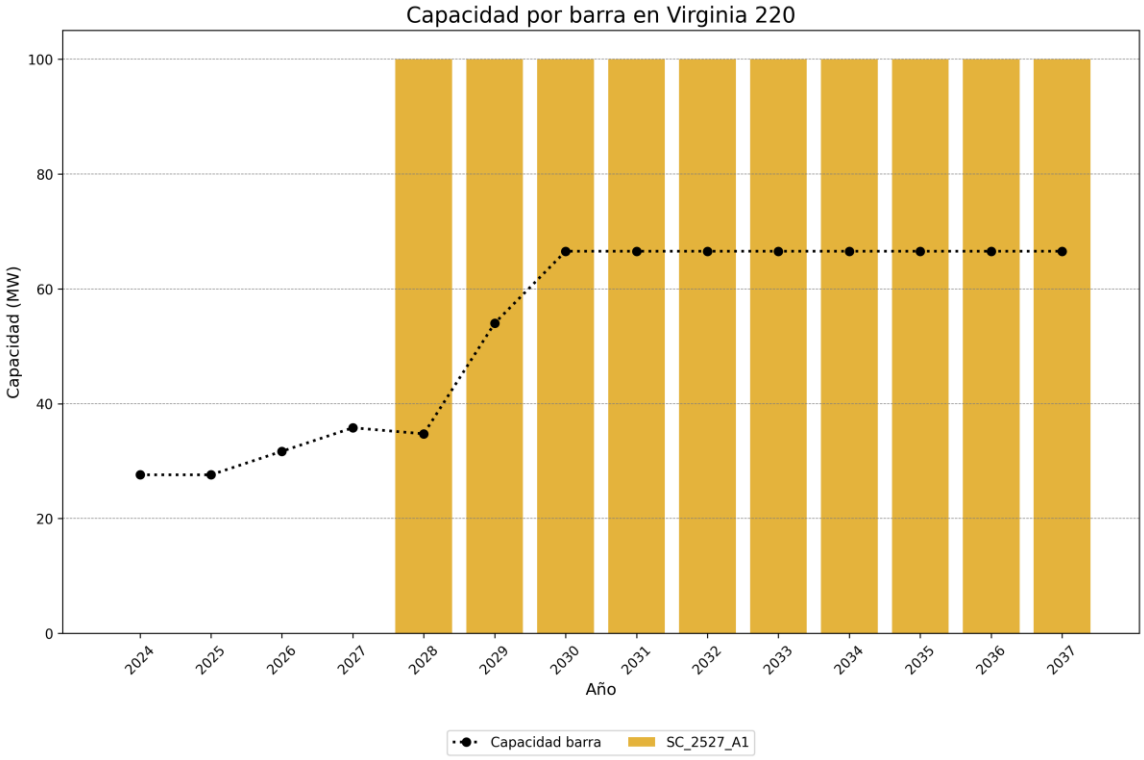


Figura 4-409. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2527_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2527_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2527_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 220	0.090	SATISFACE	2028

Cartago 115	0.130	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.180	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.020	SATISFACE	2028
Enea 115	0.090	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.200	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.160	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.140	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.130	SATISFACE	2028
Insula 115	0.080	SATISFACE	2028
Irra 115	0.050	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.120	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.080	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.070	SATISFACE	2028
Quibdo 115	0.010	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.130	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.020	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.070	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.060	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.260	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.060	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.050	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2527_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2527_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

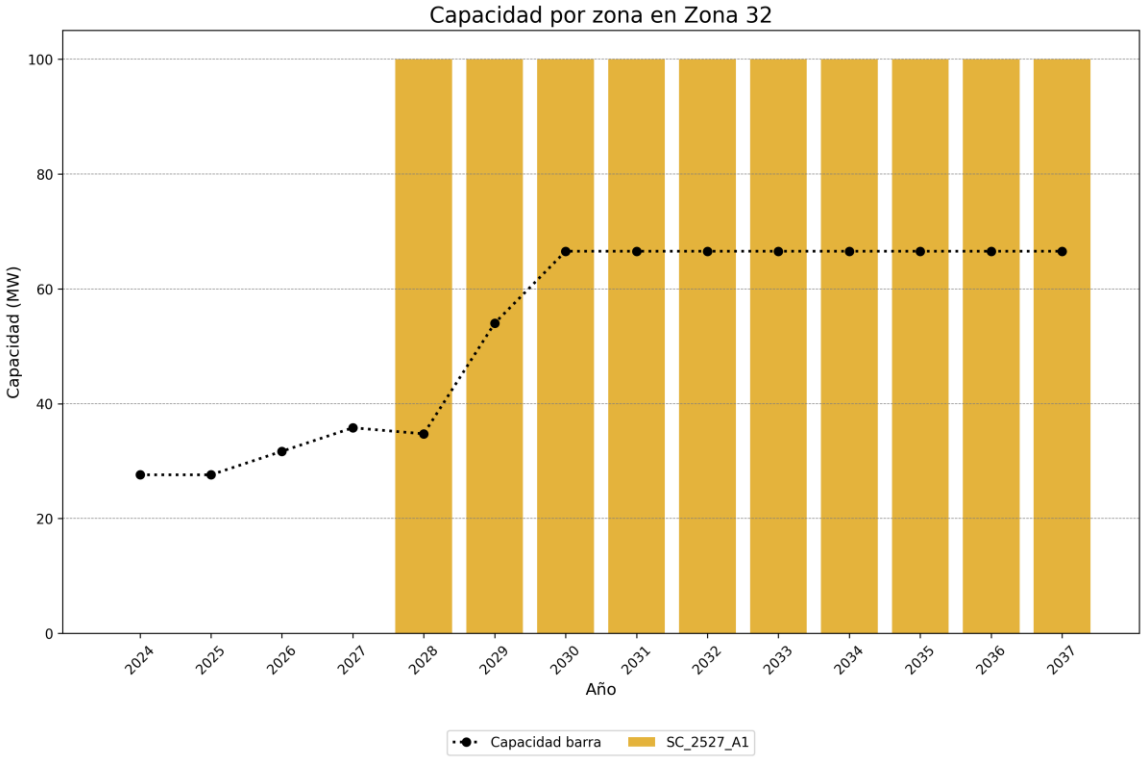


Figura 4-410. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2527_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2527_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2527_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2527_A2:

index	Valor
ID	SC_2527_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Esmeralda CQR 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-07 22:08:13
Beneficios por año (COP)	8579111772839.729

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

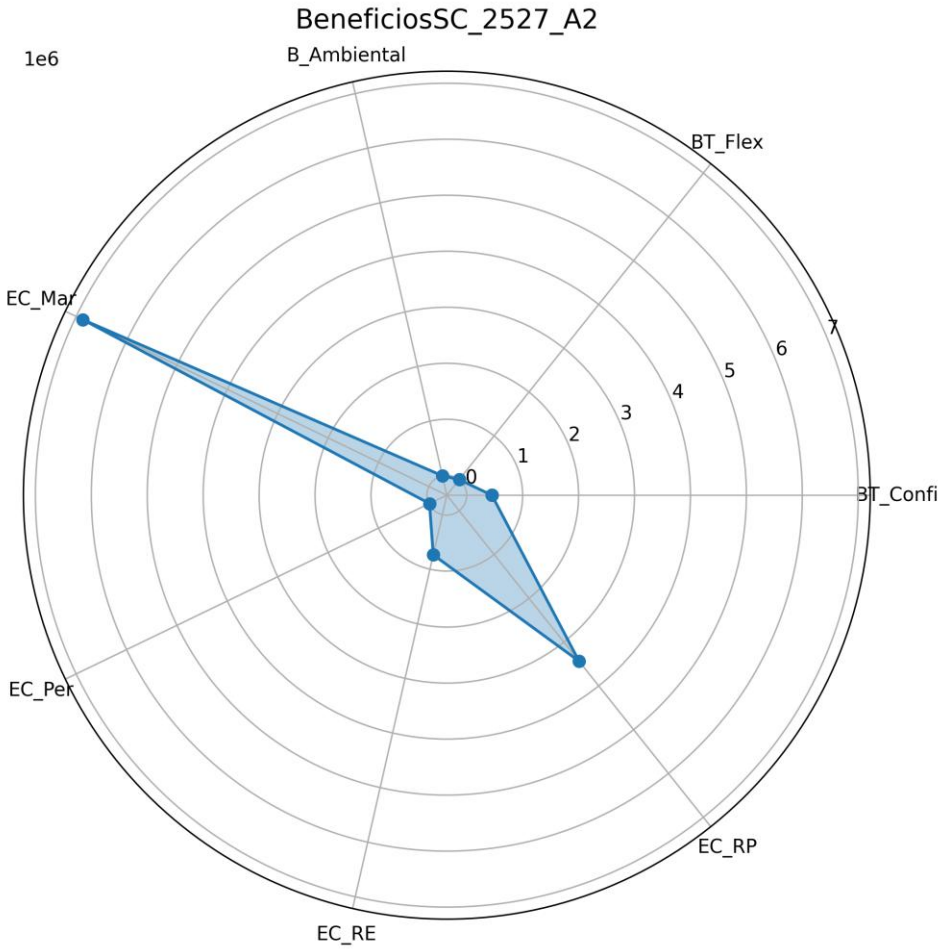


Figura 4-411. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2527_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	-11316.966	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1479004276997.354
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1479646289526.459
EC_Per	14789581146.252	1.0	1478958114625.167
EC_RE	14790329267.092	1.0	1479032926709.209
EC_RP	14796462895.265	0.5	739823144763.229

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2527_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

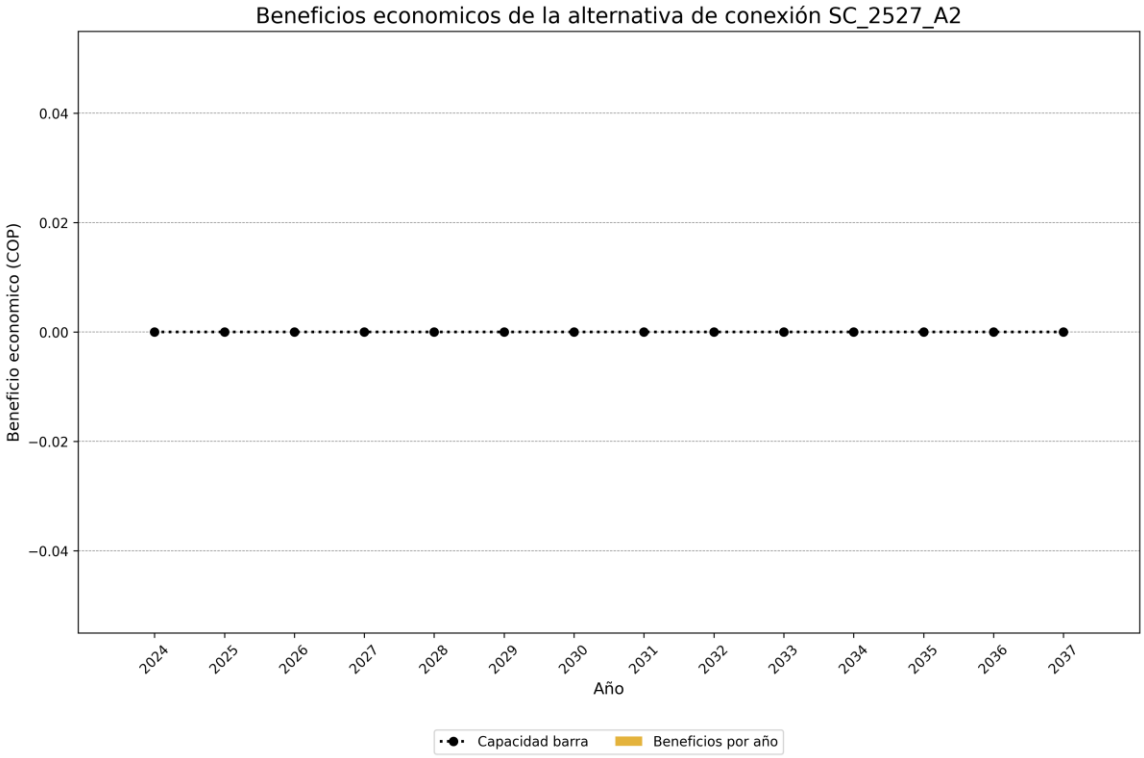


Figura 4-412. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2527_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2527_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2527_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2527_A2 y la capacidad de barra en la subestación Esmeralda CQR 115:

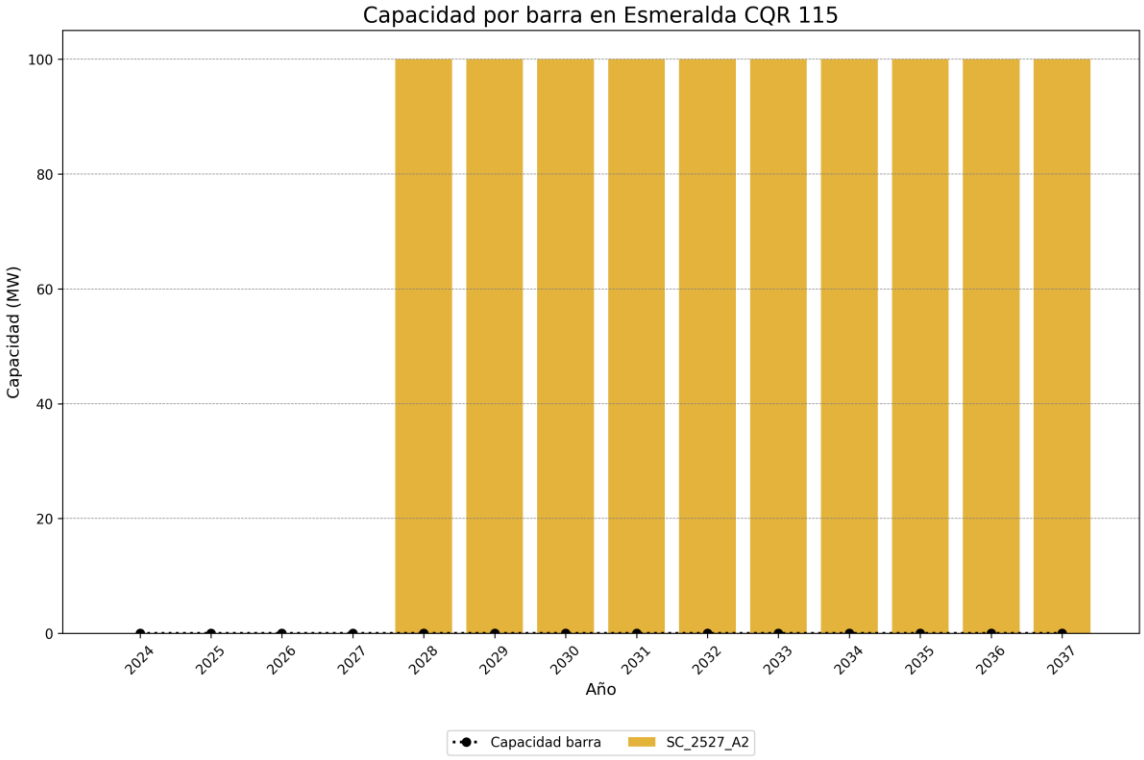


Figura 4-413. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2527_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2527_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2527_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 220	0.080	SATISFACE	2028

Cartago 115	0.100	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.100	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.010	SATISFACE	2028
Enea 115	0.170	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.200	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.500	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.230	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.130	SATISFACE	2028
Insula 115	0.220	SATISFACE	2028
Irra 115	0.130	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.190	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.200	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.150	SATISFACE	2028
Quibdo 115	0.010	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.190	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.060	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.080	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.030	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.130	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.040	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.160	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2527_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2527_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 27:

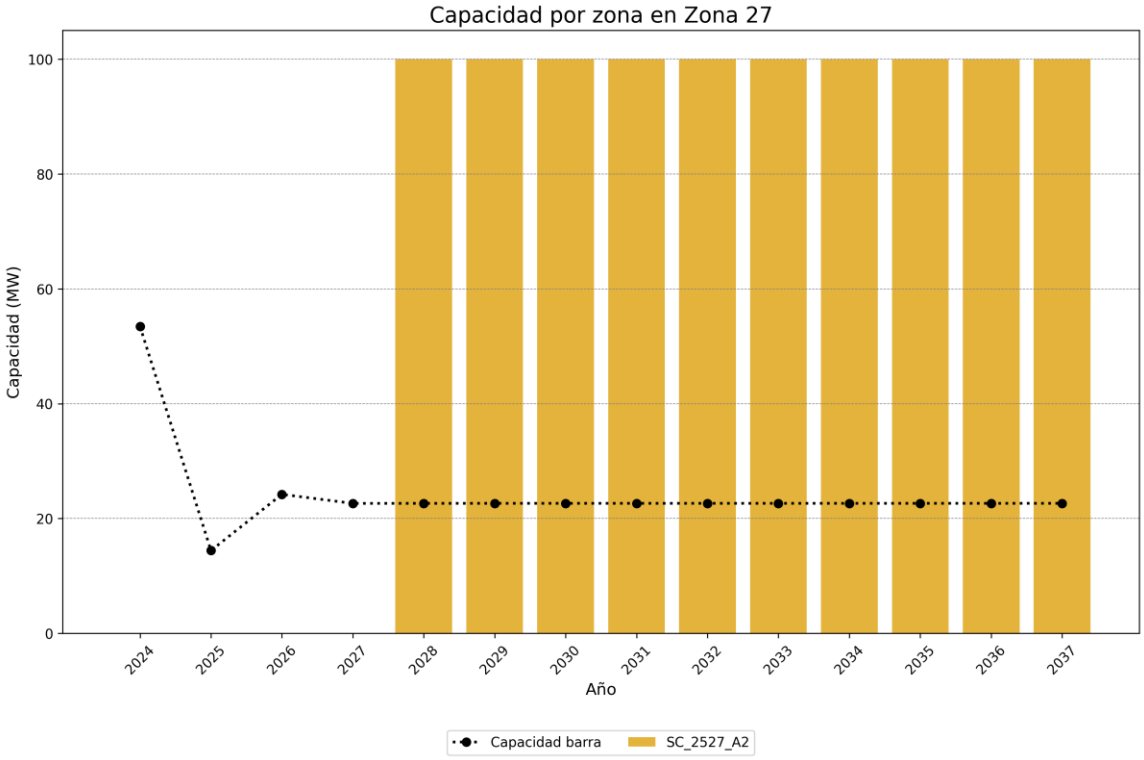


Figura 4-414. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2527_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2527_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2545_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2545_A1:

index	Valor
ID	SC_2545_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Tebaida 33
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-07 22:13:36
Beneficios por año (COP)	849357021148.2487

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

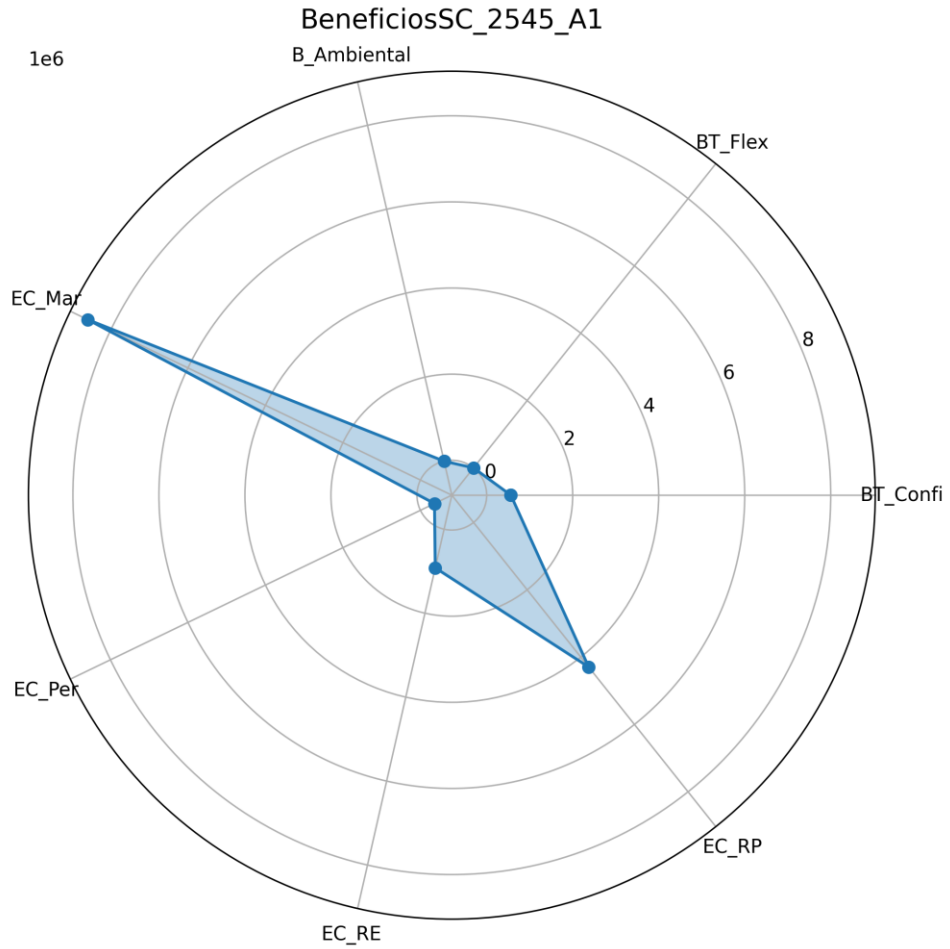


Figura 4-415. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2545_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562850.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-362862.766	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155313.439	1.0	146422537603.048
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789229600.452	1.0	146413373044.475
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto es viable técnicamente desde el año 2026. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2545_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2026	2026	2026	2026

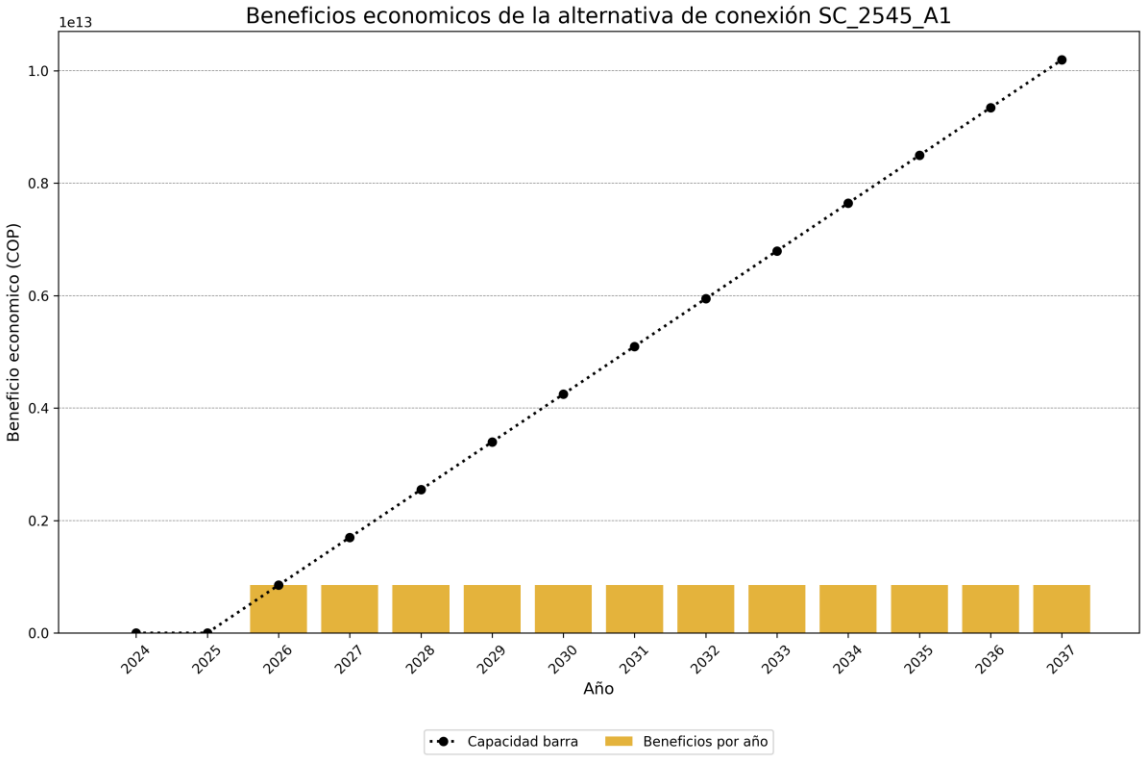


Figura 4-416. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2545_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2545_A1, teniendo en cuenta la fecha viable técnicamente, son de 10192284253778.984 COP.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se priorizó la alternativa de conexión SC_2545_A1.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2545_A1 y la capacidad de barra en la subestación Tebaida 33:

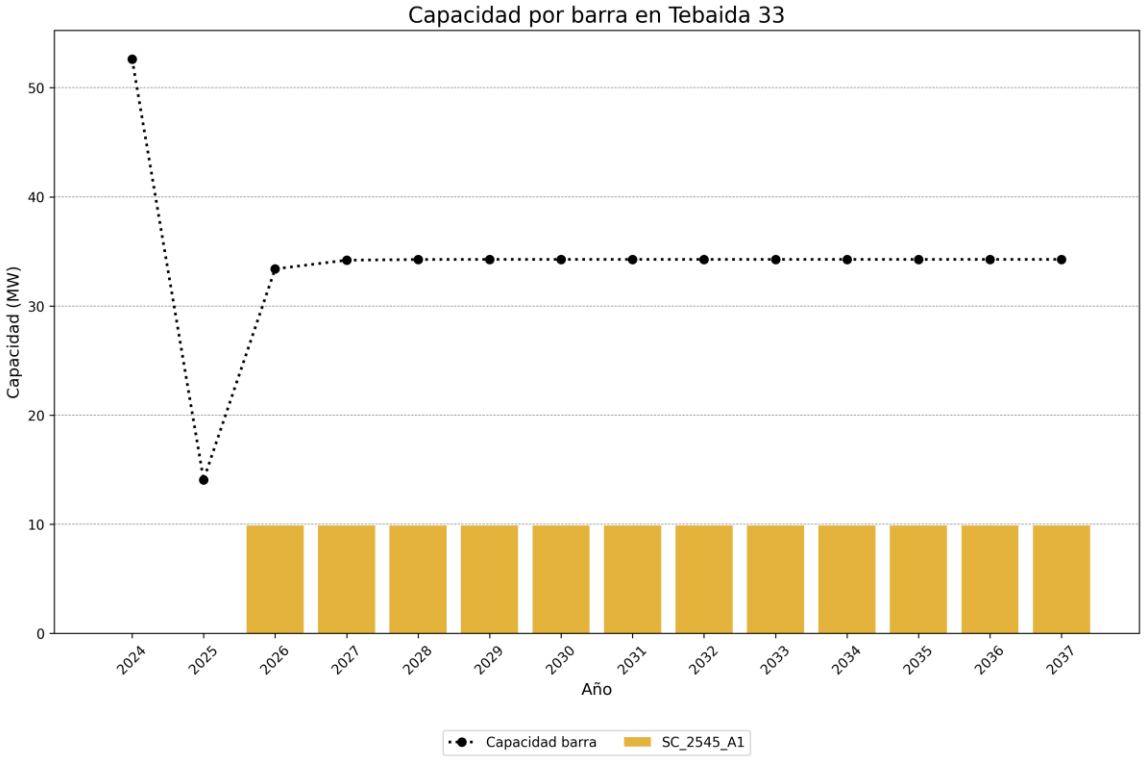


Figura 4-417. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2545_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2545_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2545_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.080	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.010	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.020	SATISFACE	2026
Hermosa 115	0.050	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.020	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.030	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.040	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.010	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.050	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.020	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.010	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2545_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2545_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 3:

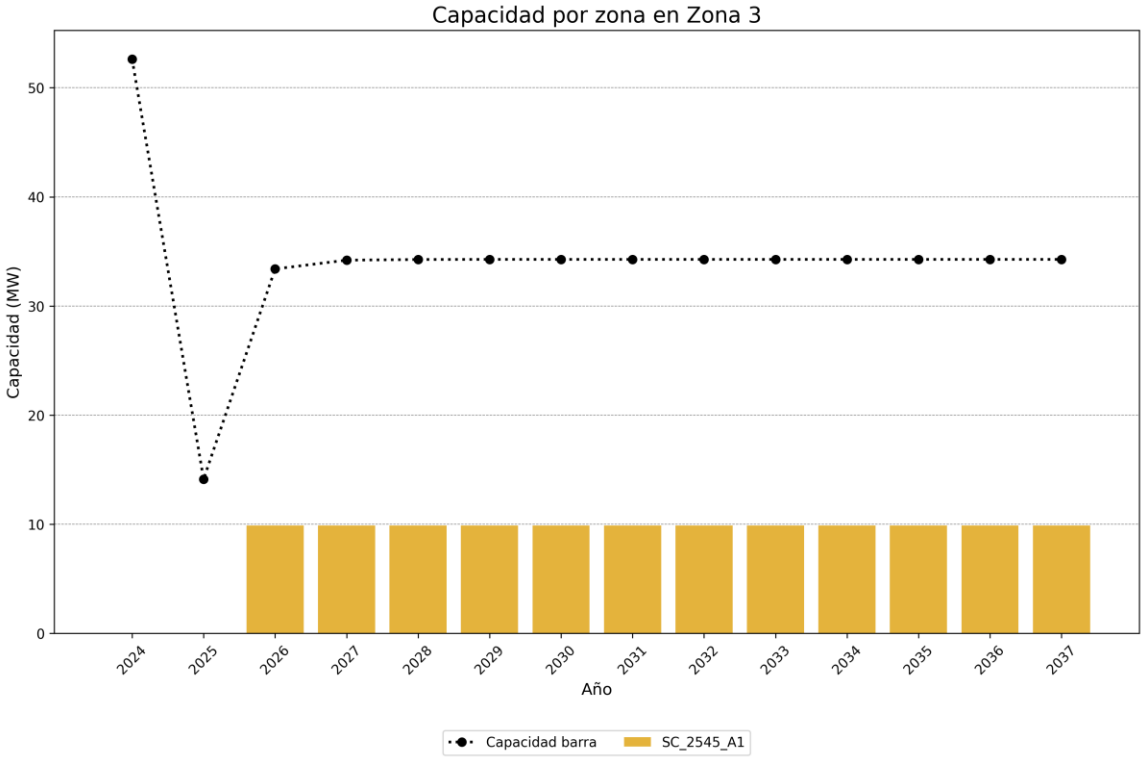


Figura 4-418. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2545_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2545_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis en conjunto de la alternativa de conexión SC_2545_A1:

A continuación, se presenta un análisis de la alternativa de conexión SC_2545_A1 frente a las demás alternativas de conexión que compiten por la capacidad de transporte disponible en la subárea CQR. Este análisis hace una comparación de la función objetivo y las diferentes restricciones del modelo teniendo en cuenta la priorización obtenida y una solución en la que se obliga al algoritmo a priorizar la alternativa en cuestión. Esto con el objetivo de determinar las diferencias entre estas soluciones y determinar cuál presenta una solución más óptima desde el punto de vista de los beneficios del sistema.

Comparación de los beneficios obtenidos mediante la función objetivo del MACC:

Realizado el análisis de los dos casos de estudio se identifica que al priorizar la alternativa SC_2545_A1 se perciben unos beneficios de 0 COP en comparación al caso de priorización óptimo.

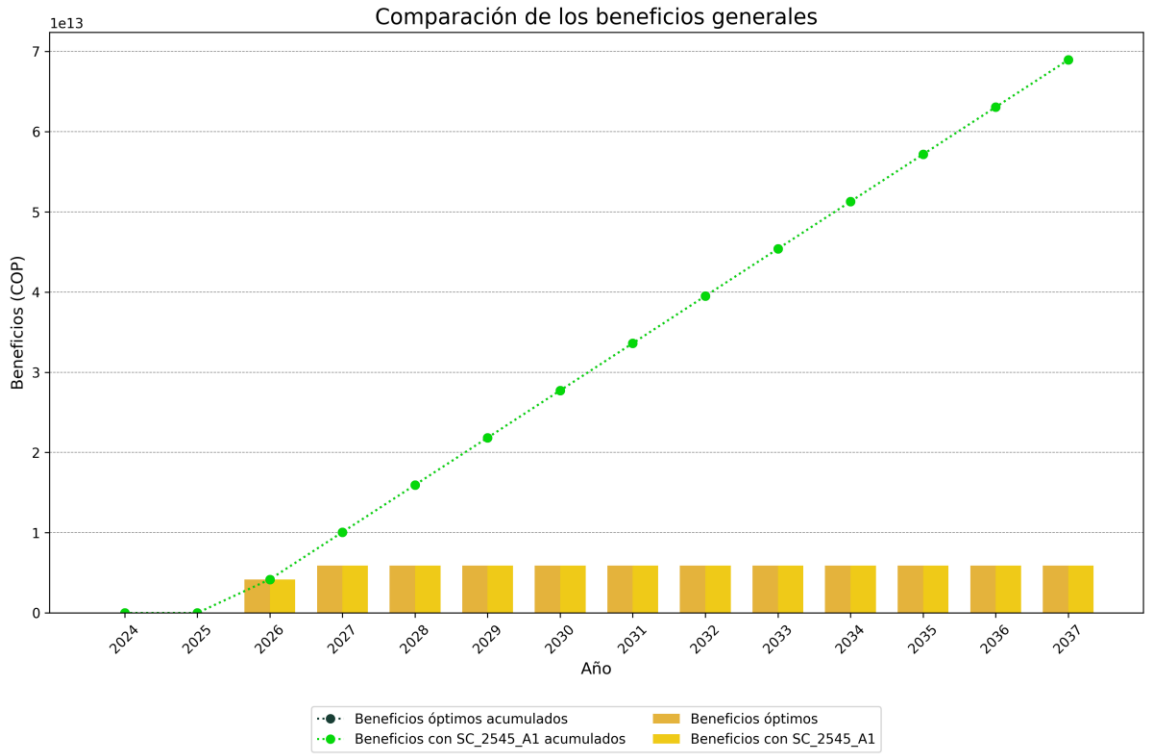


Figura 4-419. Comparación de los beneficios óptimos vs los beneficios obtenidos con la priorización de SC_2545_A1

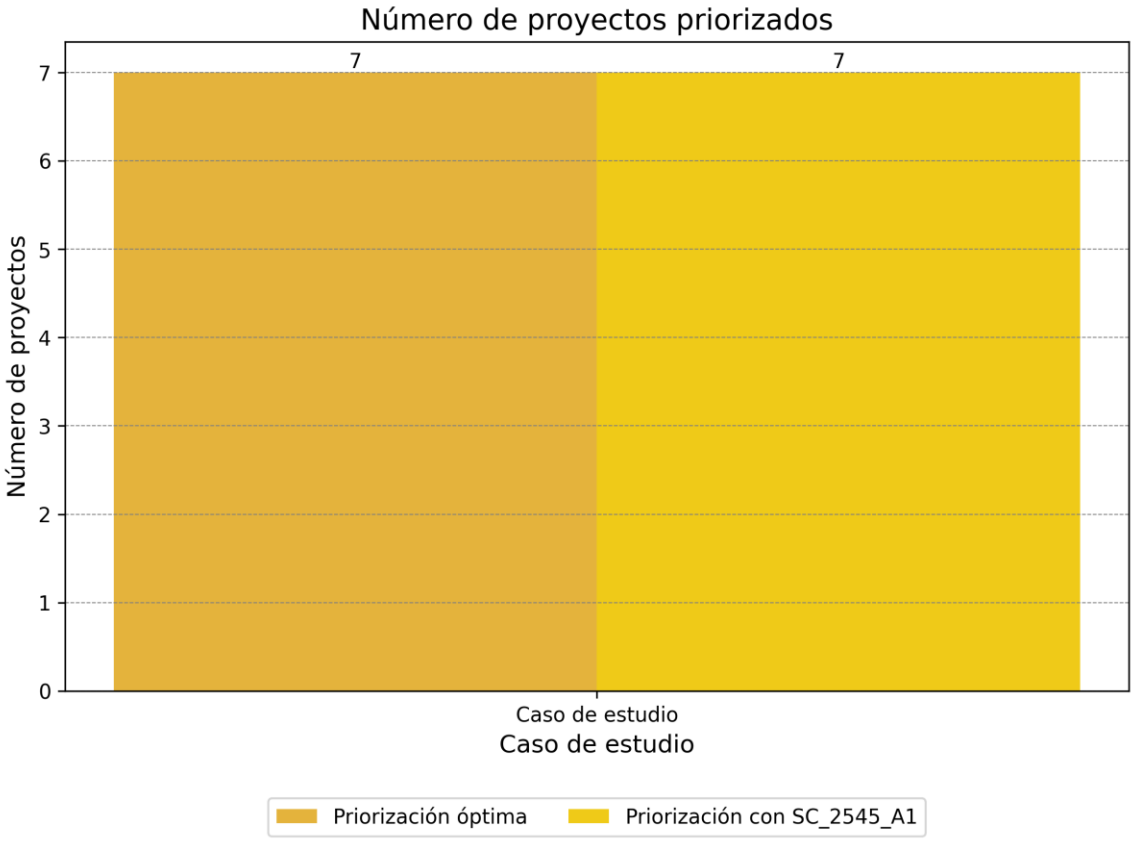


Figura 4-420. Número de proyectos priorizados óptimos vs número de proyectos con la priorización de SC_2545_A1

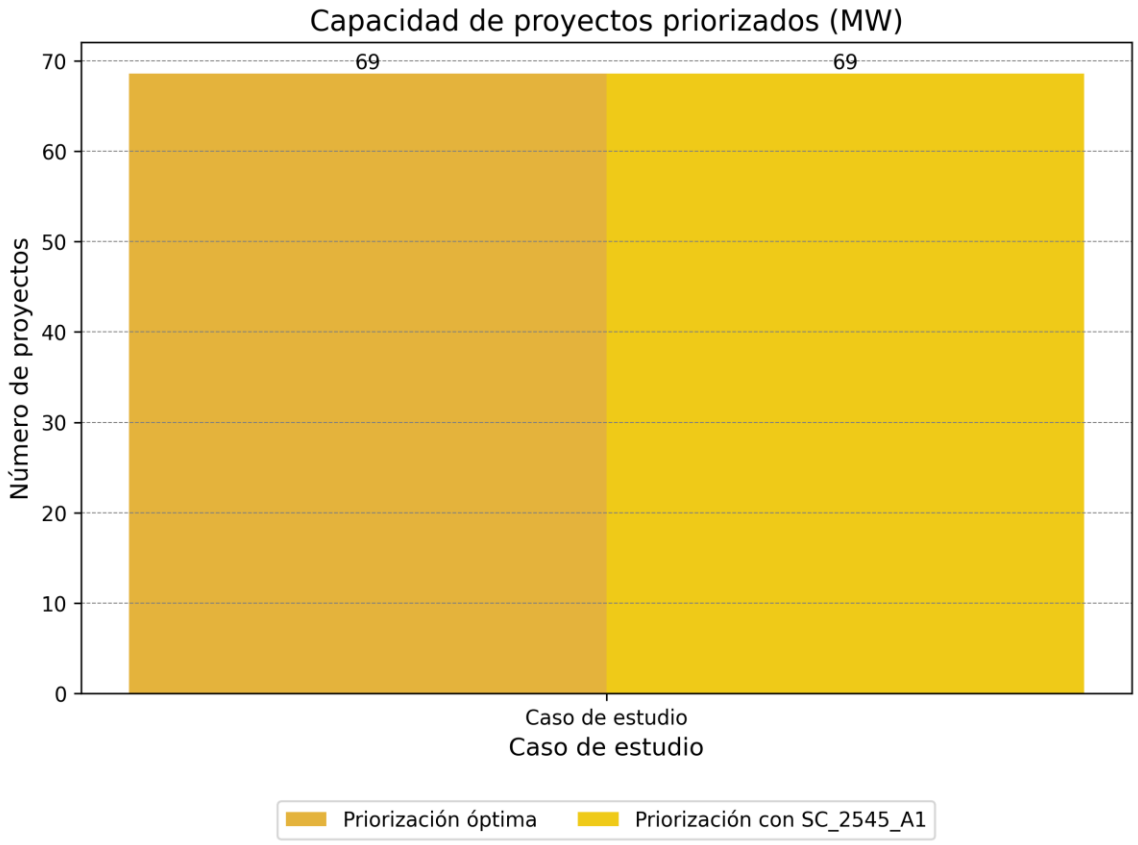


Figura 4-421. Capacidad de proyectos priorizados óptimos vs capacidad de proyectos con la priorización de SC_2545_A1

A continuación, se presenta la lista de los proyectos priorizados en cada uno de los casos de estudio y además se hace la diferenciación de la priorización entre los casos de análisis.

Proyectos priorizados para el caso de la priorización óptima:

Solicitud	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33

SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

Proyectos priorizados para el caso de la priorización con SC_2545_A1:

index	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33
SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

De la información anterior se encuentra que dada la priorización de la alternativa SC_2545_A1 se eliminan las siguientes alternativas de la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra

Por otra parte, se identifica que dada la priorización de la alternativa SC_2545_A1 se incluyen nuevas alternativas a la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra

Comparación de la capacidad por barra:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la subestación Tebaida 33 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

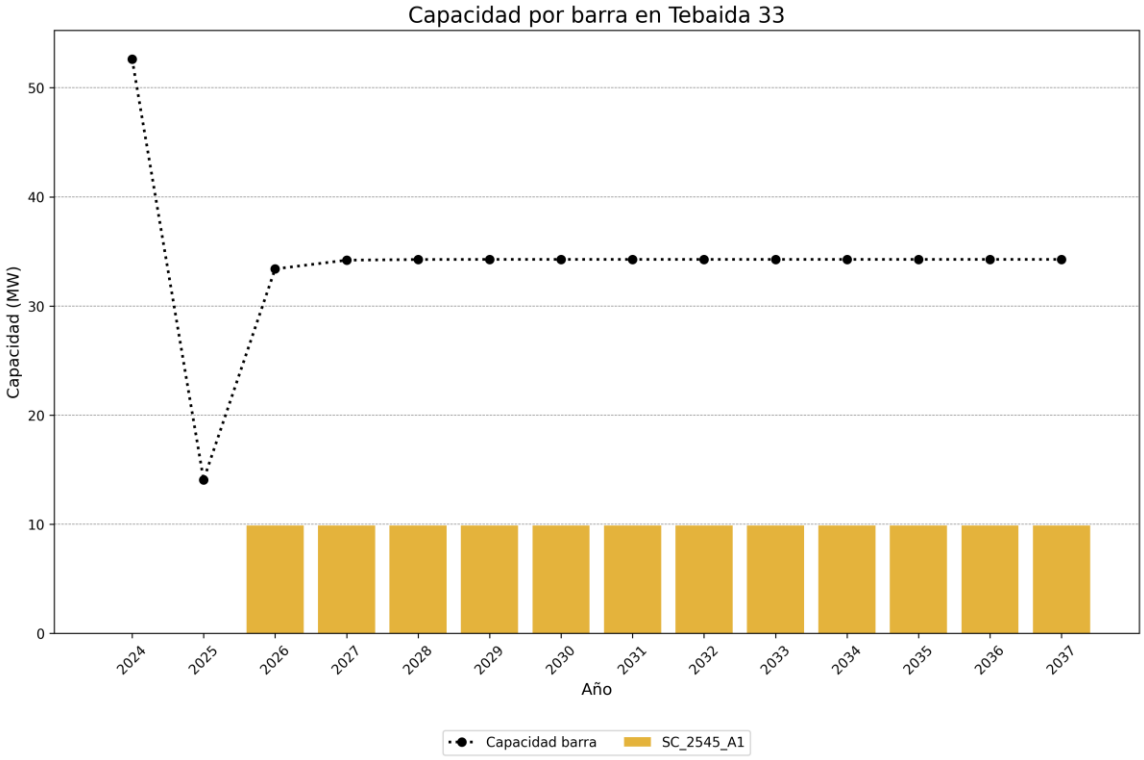


Figura 4-422. Capacidad por barra en Tebaida 33 con la priorización óptima

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_2545_A1, para la subestación Tebaida 33 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

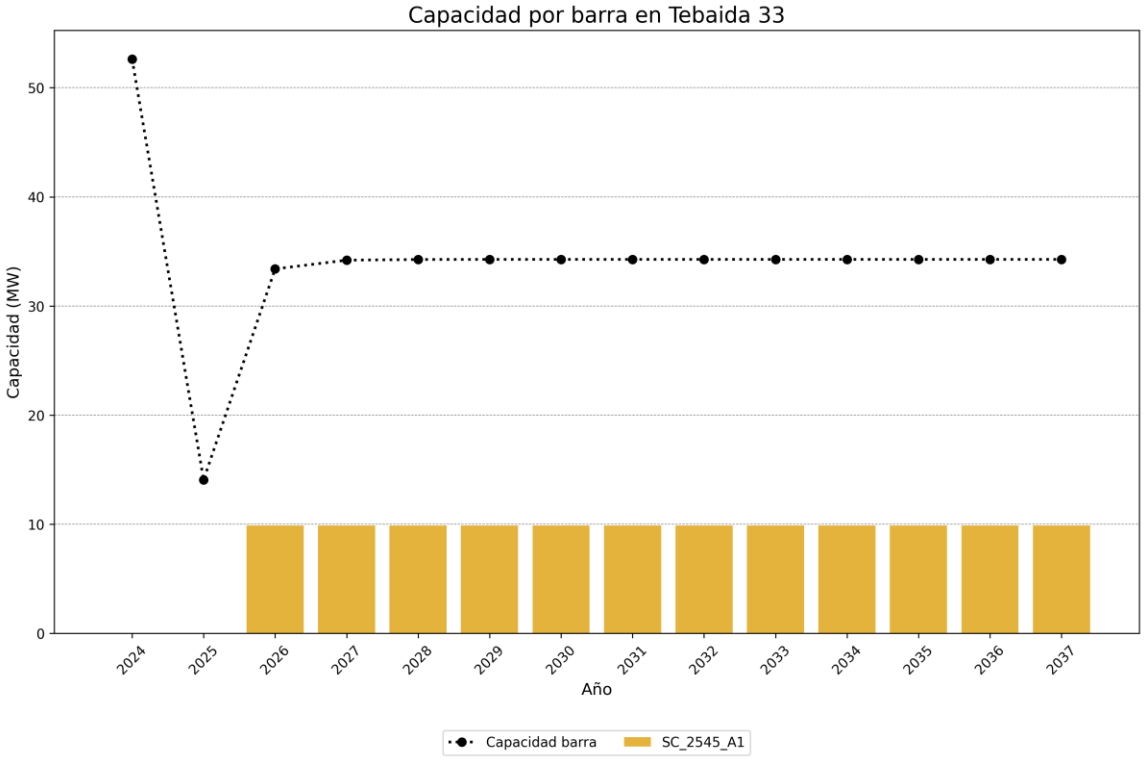


Figura 4-423. Capacidad por barra en Tebaida 33 con la alternativa SC_2545_A1

Comparación de la capacidad por zona:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la Zona 3 se priorizaron 2 proyectos con una capacidad total de 19.8 MW.

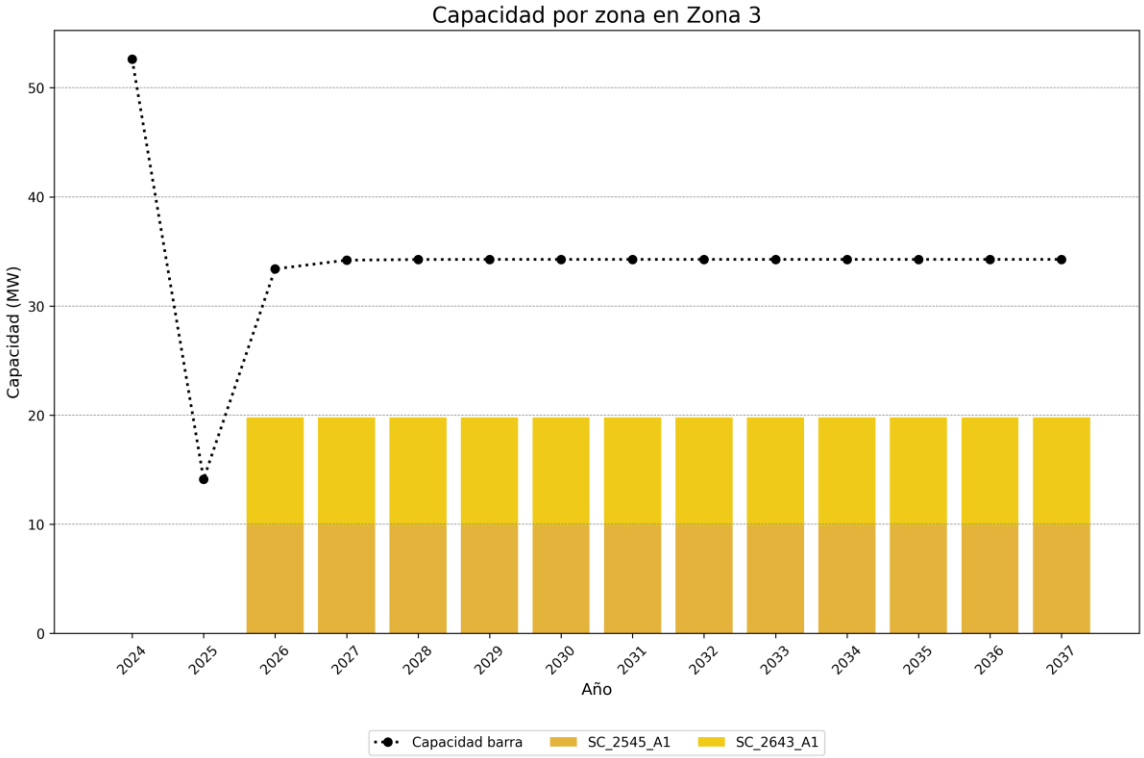


Figura 4-424. Capacidad por zona en Zona 3 con la prioriozación óptima.

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_2545_A1, para la Zona 3 se priorizaron 2 proyectos con una capacidad total de 19.8 MW.

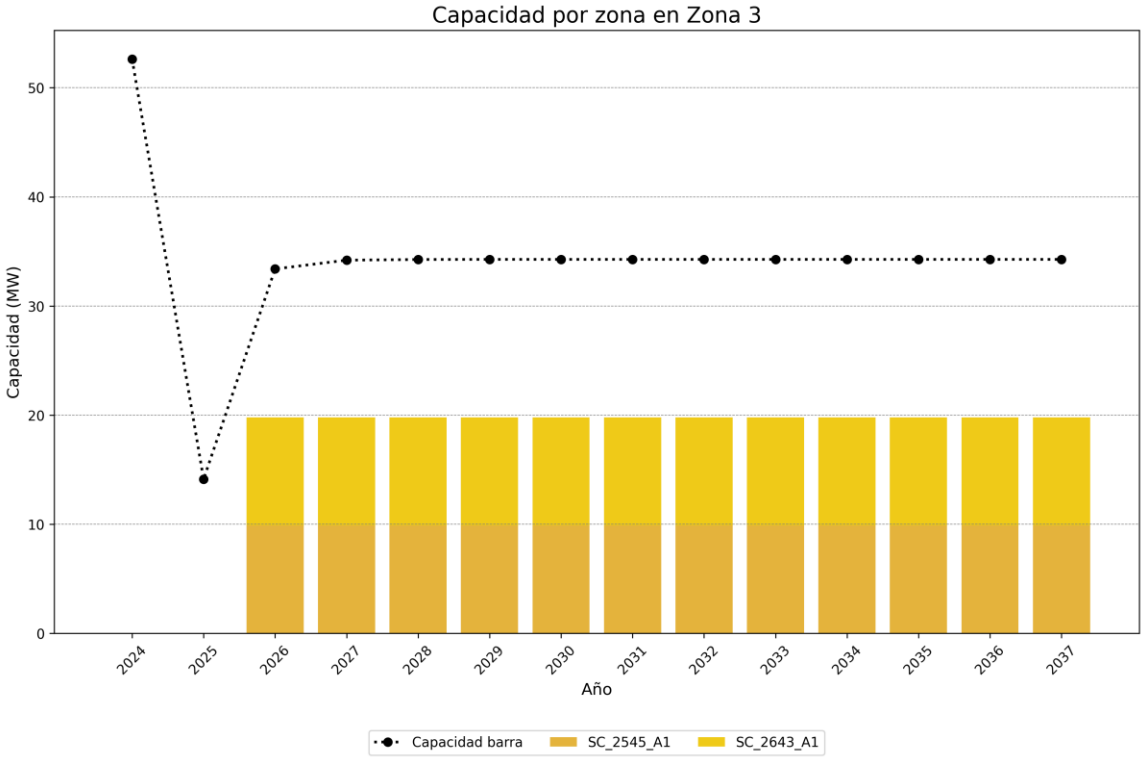


Figura 4-425. Capacidad por zona en Zona 3 con la alternativa SC_2545_A1.

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2545_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2545_A2:

index	Valor
ID	SC_2545_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Parque cafe 33
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-07 22:13:36
Beneficios por año (COP)	849357927533.6002

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

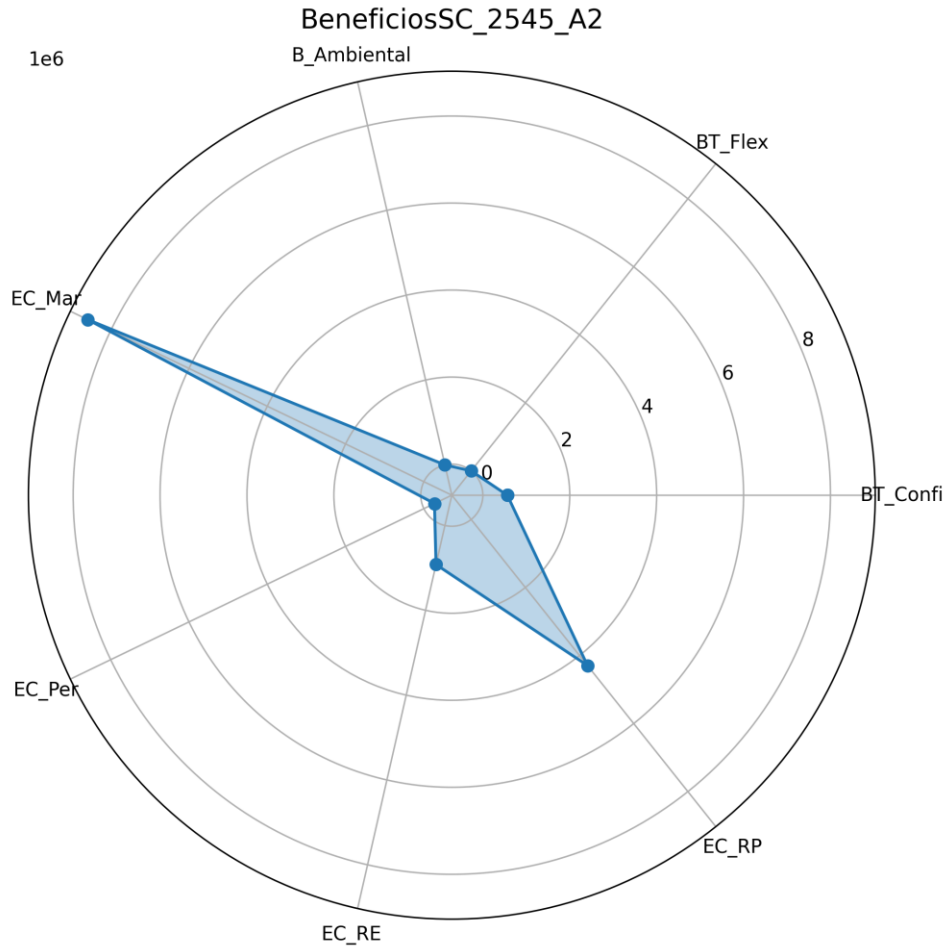


Figura 4-426. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2545_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562850.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-271308.690	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155313.439	1.0	146422537603.048
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789321154.528	1.0	146414279429.827
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto es viable técnicamente desde el año 2026. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2545_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2026	2026	2026	2026

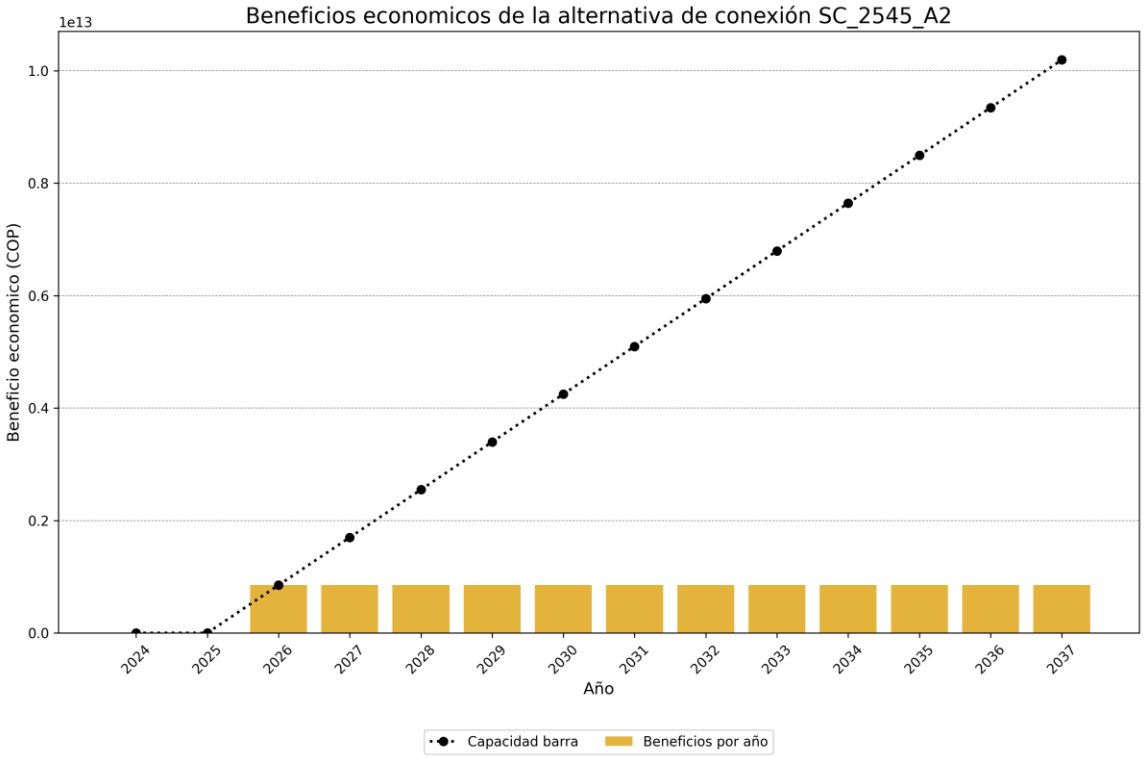


Figura 4-427. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2545_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2545_A2, teniendo en cuenta la fecha viable técnicamente, son de 10192295130403.203 COP.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2545_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2545_A2 y la capacidad de barra en la subestación Parque cafe 33:

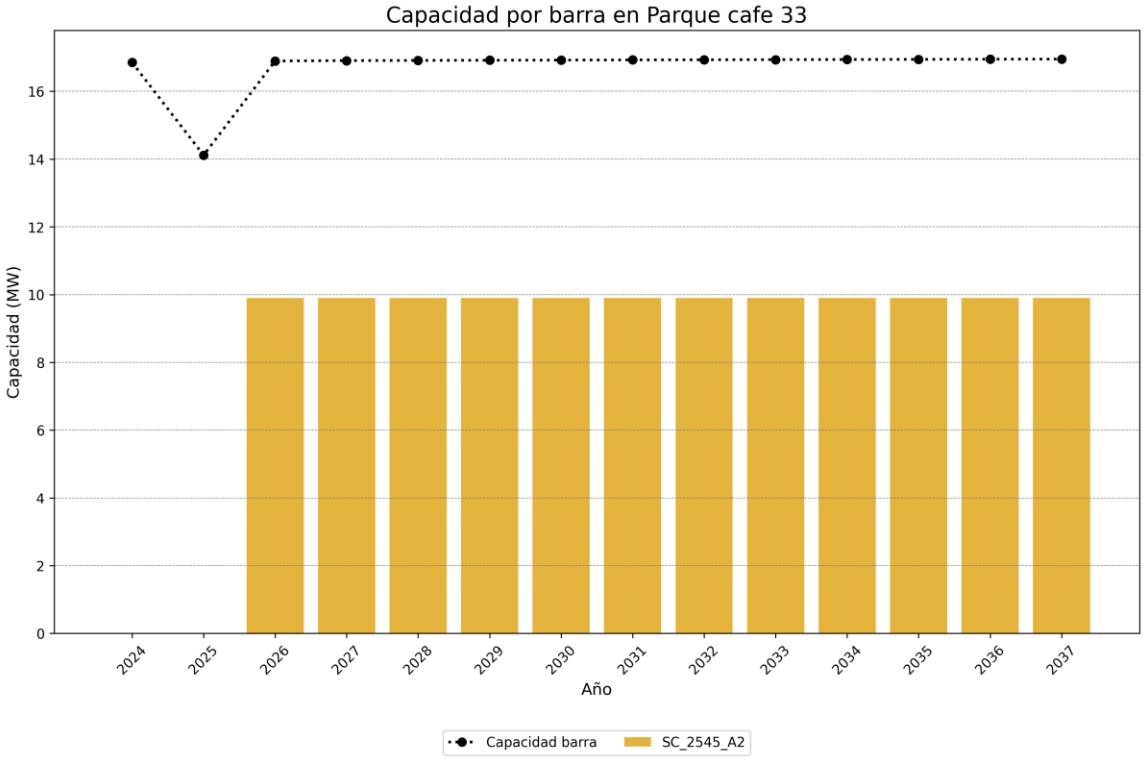


Figura 4-428. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2545_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2545_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2545_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.080	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.010	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.020	SATISFACE	2026
Hermosa 115	0.050	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.020	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.030	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.040	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.010	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.050	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.020	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.010	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2545_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2545_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 3:

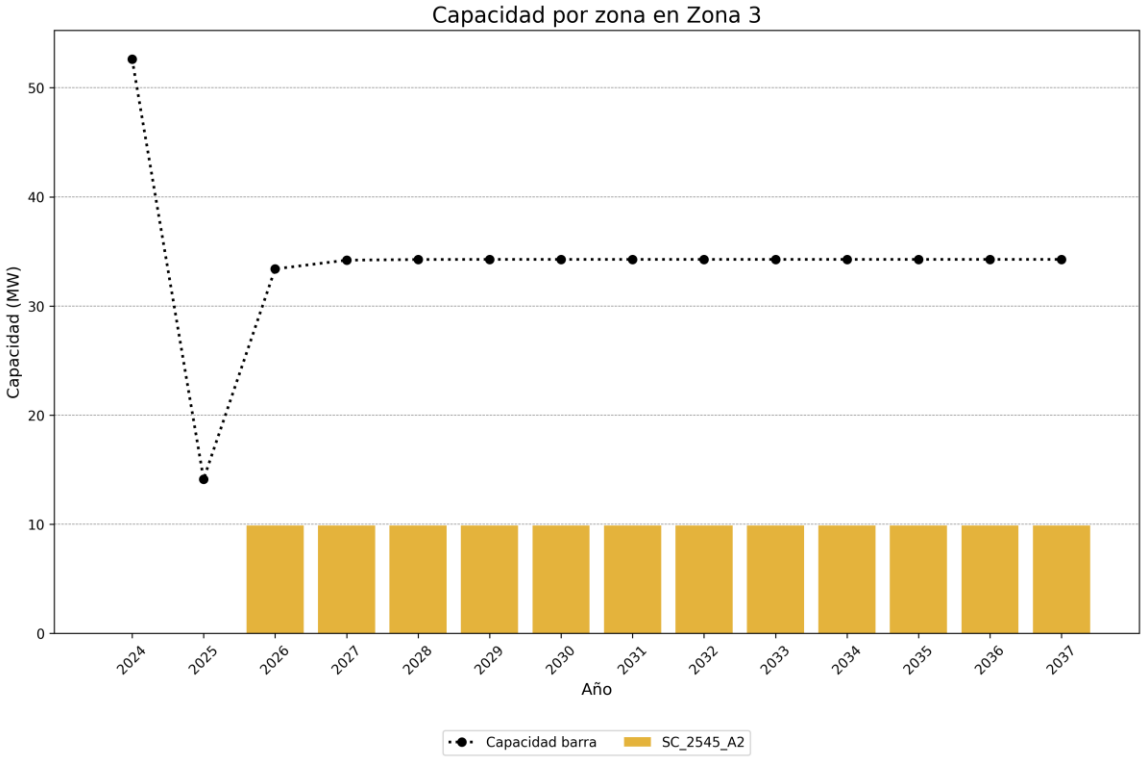


Figura 4-429. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2545_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2545_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis en conjunto de la alternativa de conexión SC_2545_A2:

A continuación, se presenta un análisis de la alternativa de conexión SC_2545_A2 frente a las demás alternativas de conexión que compiten por la capacidad de transporte disponible en la subárea CQR. Este análisis hace una comparación de la función objetivo y las diferentes restricciones del modelo teniendo en cuenta la priorización obtenida y una solución en la que se obliga al algoritmo a priorizar la alternativa en cuestión. Esto con el objetivo de determinar las diferencias entre estas soluciones y determinar cuál presenta una solución más óptima desde el punto de vista de los beneficios del sistema.

Comparación de los beneficios obtenidos mediante la función objetivo del MACC:

Realizado el análisis de los dos casos de estudio se identifica que al priorizar la alternativa SC_2545_A2 se perciben unos beneficios de 0 COP en comparación al caso de priorización óptimo.

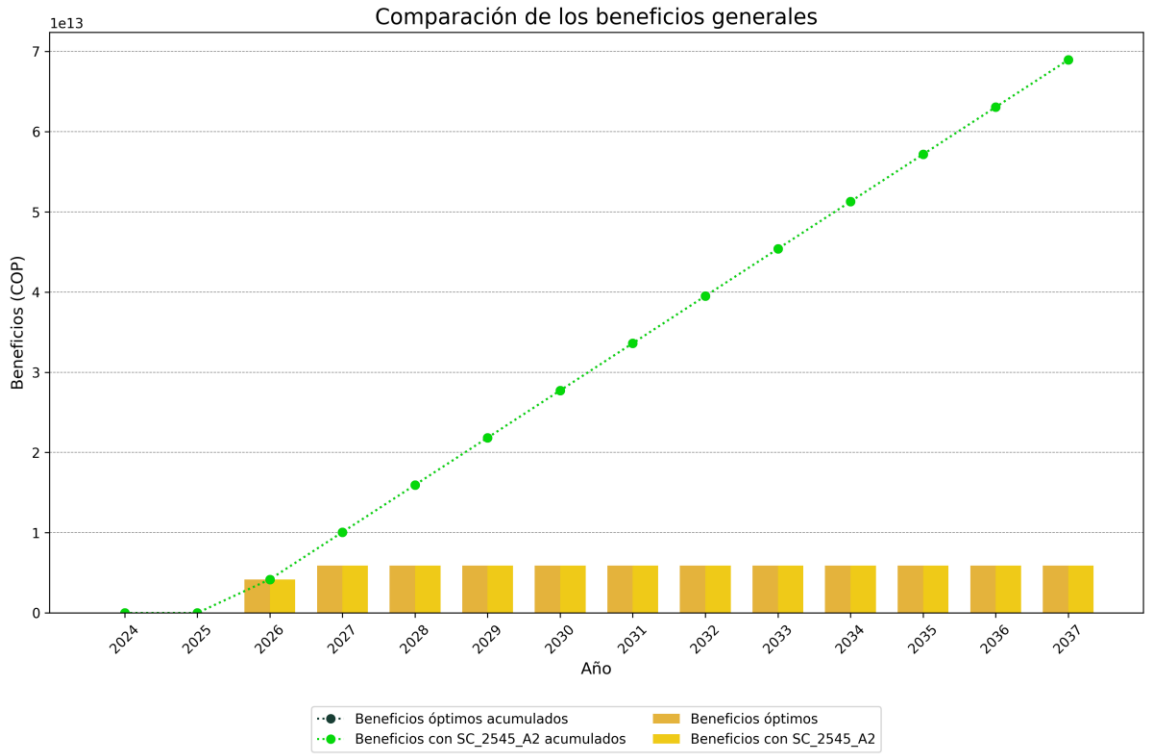


Figura 4-430. Comparación de los beneficios óptimos vs los beneficios obtenidos con la priorización de SC_2545_A2

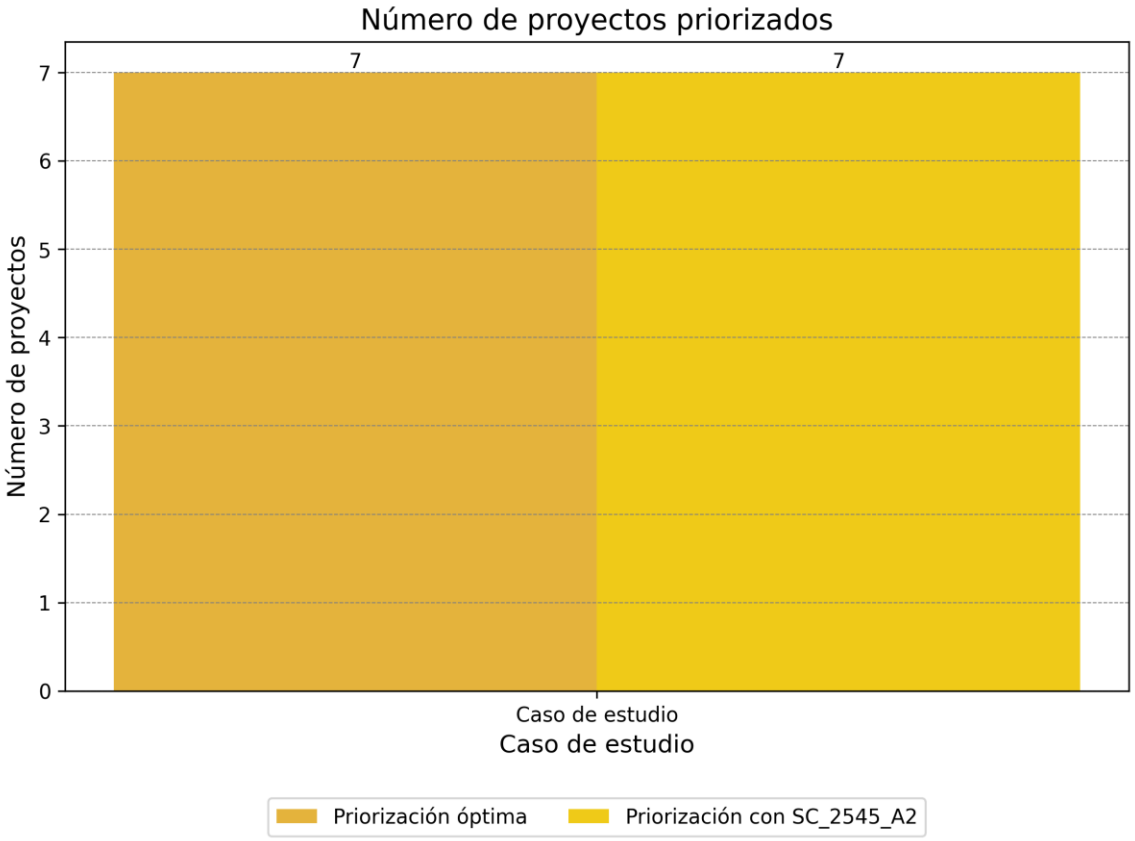


Figura 4-431. Número de proyectos priorizados óptimos vs número de proyectos con la priorización de SC_2545_A2

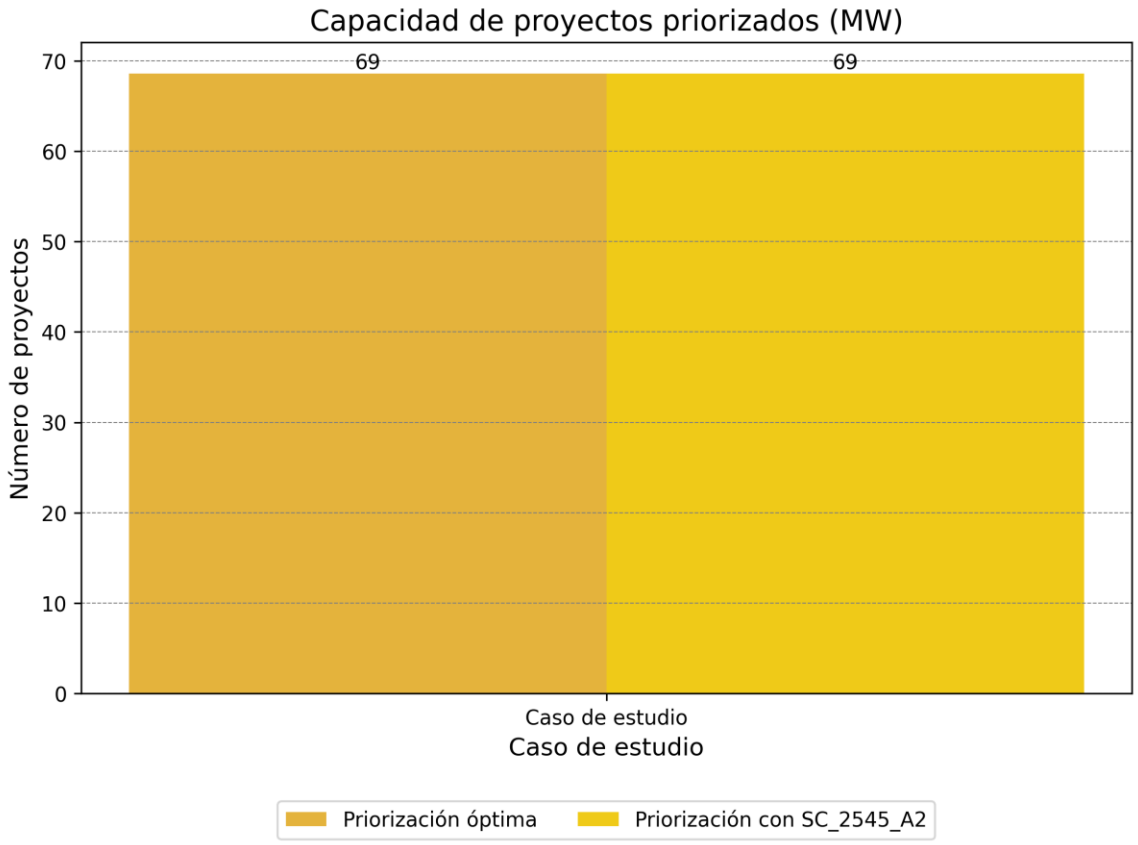


Figura 4-432. Capacidad de proyectos priorizados óptimos vs capacidad de proyectos con la priorización de SC_2545_A2

A continuación, se presenta la lista de los proyectos priorizados en cada uno de los casos de estudio y además se hace la diferenciación de la priorización entre los casos de análisis.

Proyectos priorizados para el caso de la priorización óptima:

Solicitud	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33

SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

Proyectos priorizados para el caso de la priorización con SC_2545_A2:

index	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A2	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_2643_A2	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33
SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

De la información anterior se encuentra que dada la priorización de la alternativa SC_2545_A2 se eliminan las siguientes alternativas de la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33

Por otra parte, se identifica que dada la priorización de la alternativa SC_2545_A2 se incluyen nuevas alternativas a la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra
SC_2545_A2	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_2643_A2	9.9	Solar FV	Tebaida 33

Comparación de la capacidad por barra:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la subestación Parque cafe 33 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

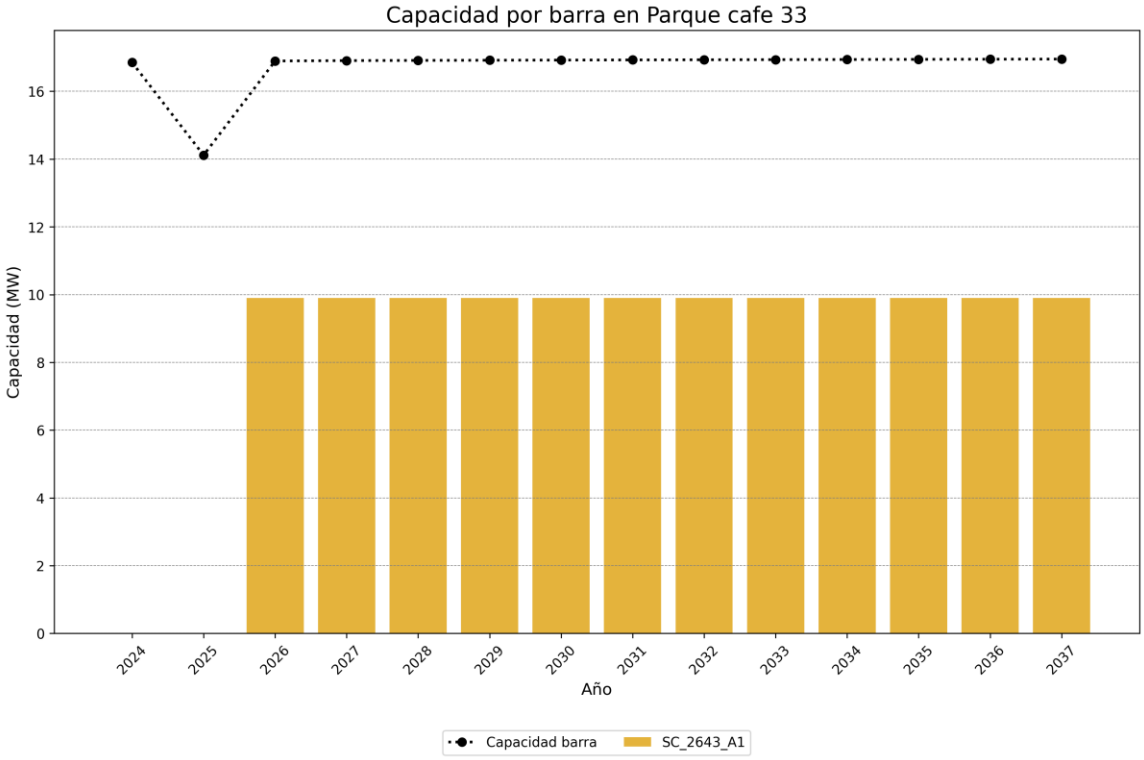


Figura 4-433. Capacidad por barra en Parque cafe 33 con la priorización óptima

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_2545_A2, para la subestación Parque cafe 33 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

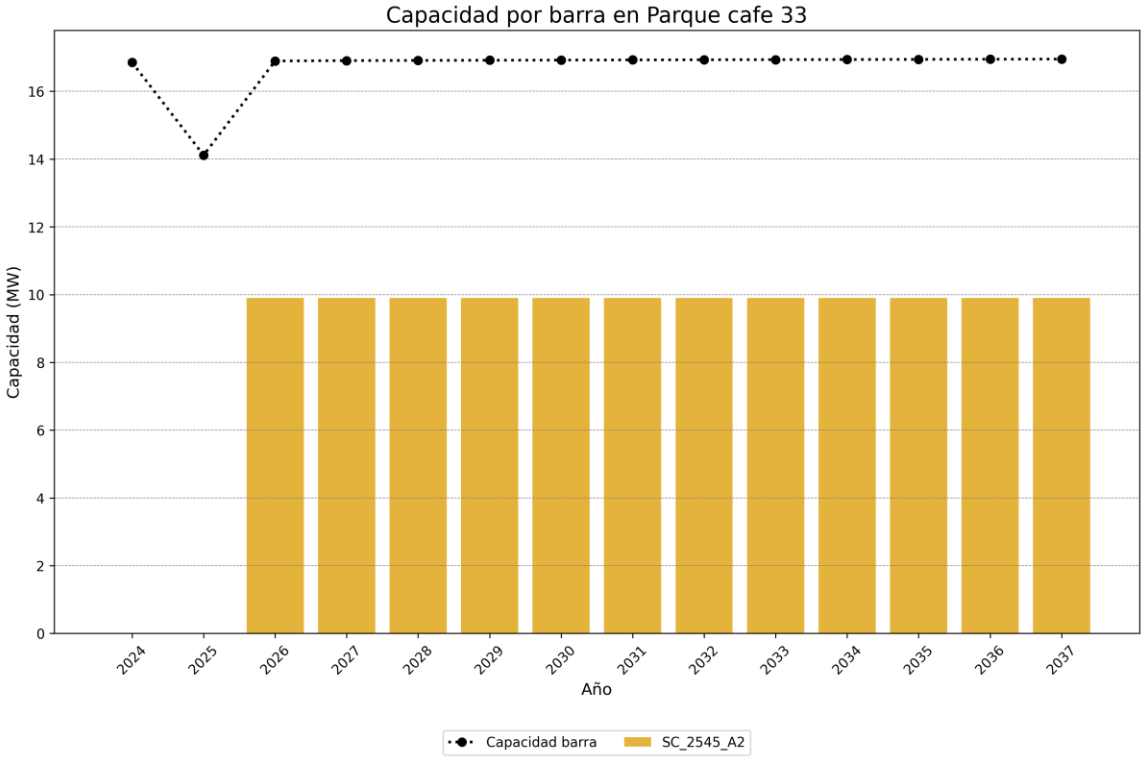


Figura 4-434. Capacidad por barra en Parque cafe 33 con la alternativa SC_2545_A2

Comparación de la capacidad por zona:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la Zona 3 se priorizaron 2 proyectos con una capacidad total de 19.8 MW.

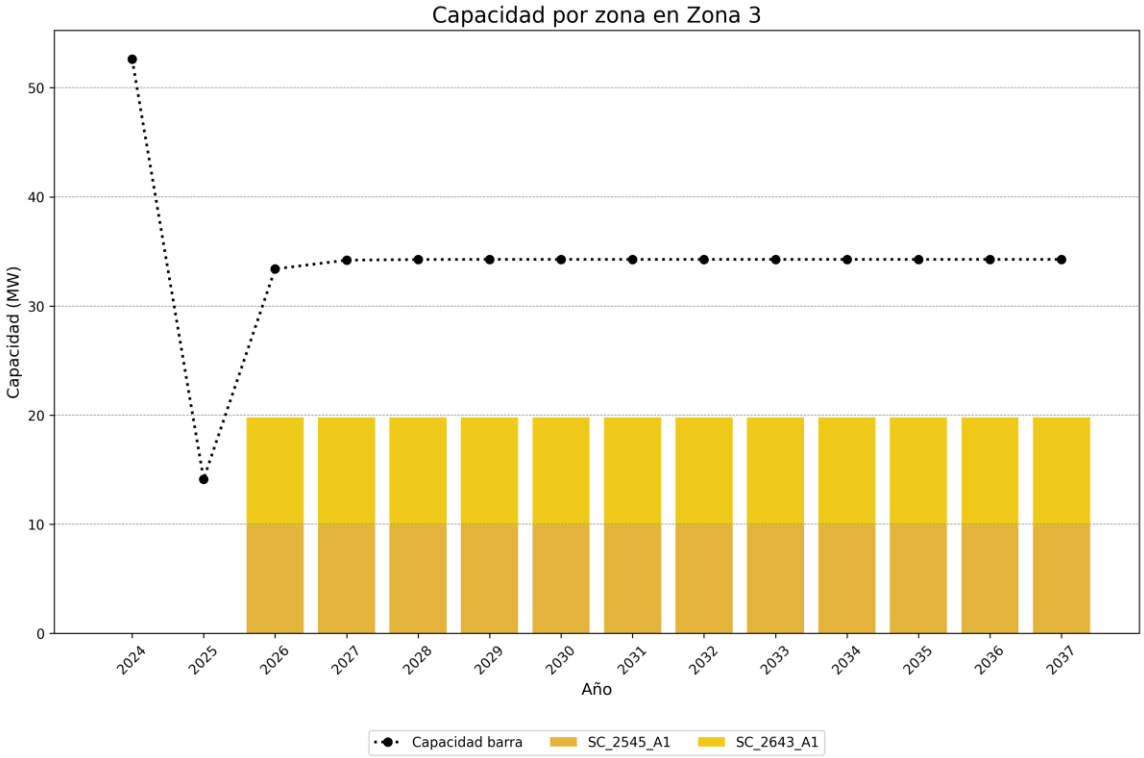


Figura 4-435. Capacidad por zona en Zona 3 con la prioriozación óptima.

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_2545_A2, para la Zona 3 se priorizaron 2 proyectos con una capacidad total de 19.8 MW.

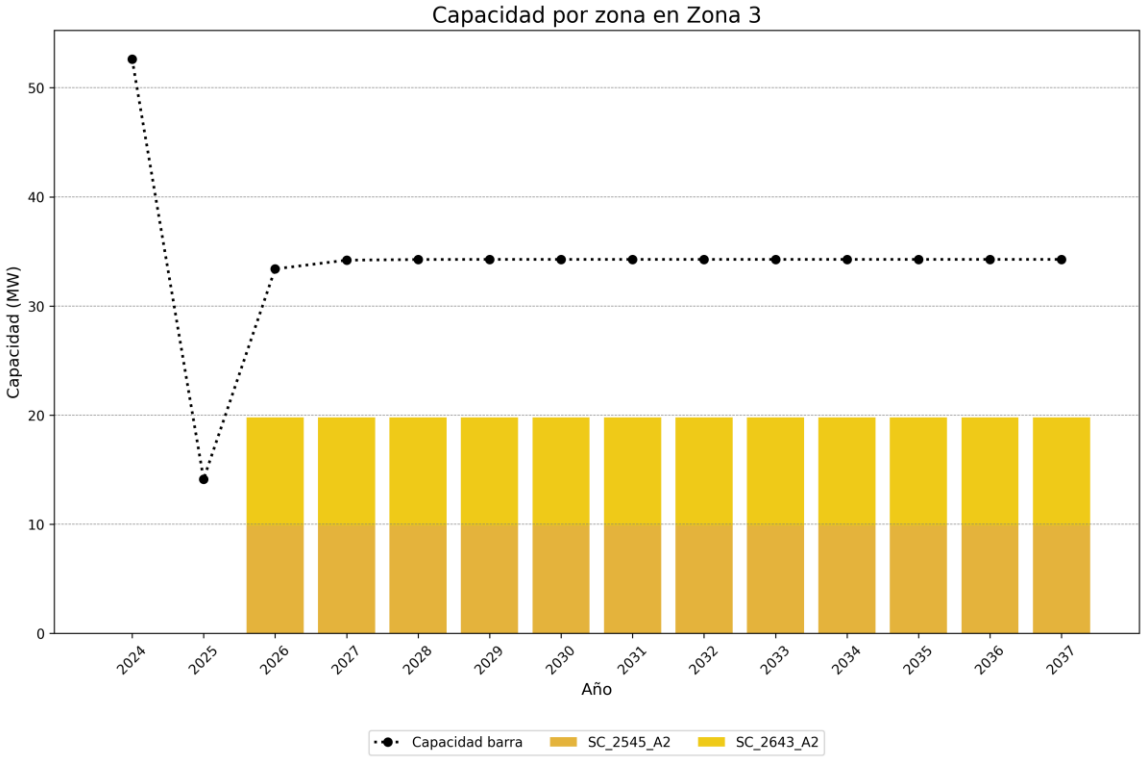


Figura 4-436. Capacidad por zona en Zona 3 con la alternativa SC_2545_A2.

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2562_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2562_A1:

index	Valor
ID	SC_2562_A1
Capacidad (MW)	95.16
Tecnología	Solar FV
Barra	Purnio 115
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-03 00:31:14
Beneficios por año (COP)	8164158436470.263

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

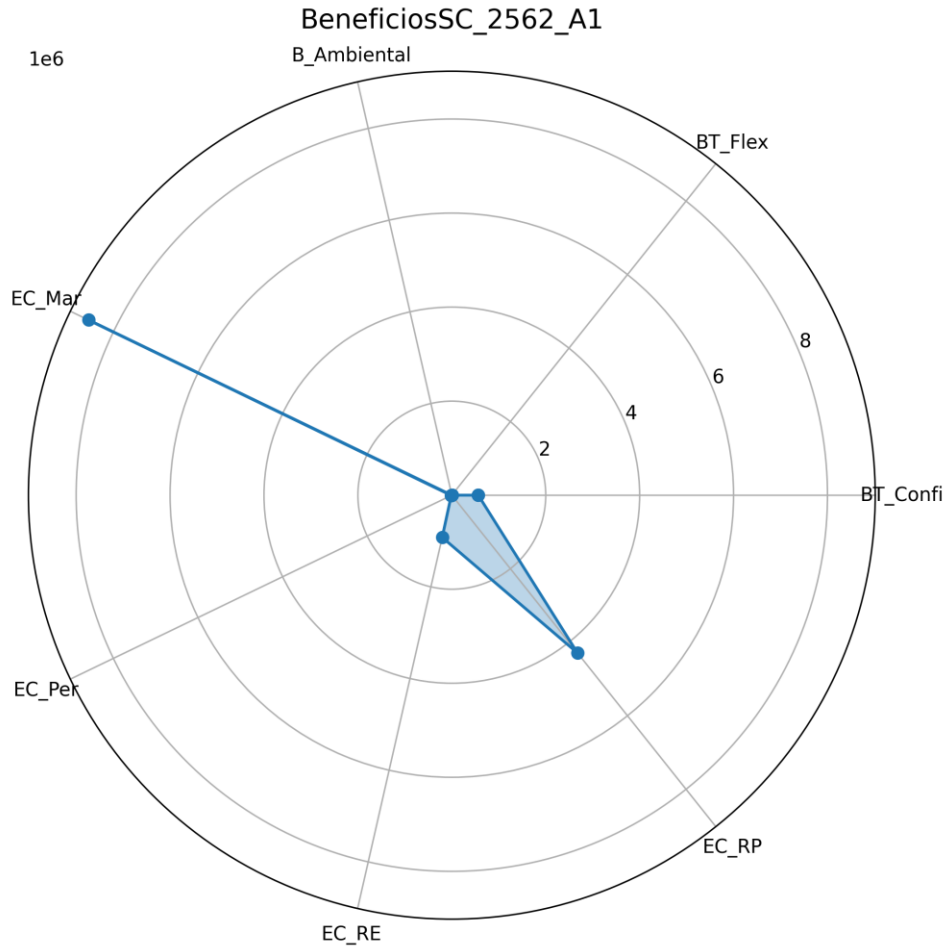


Figura 4-437. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2562_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	13313.382	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	1407431179531.712
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1407377618799.803
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	422213285639.941
EC_Mar	14798179981.123	1.0	1408194807003.708
EC_Per	14789605776.600	1.0	1407378885701.273
EC_RE	14790513412.064	1.0	1407465256291.970
EC_RP	14798179981.123	0.5	704097403501.854

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2562_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

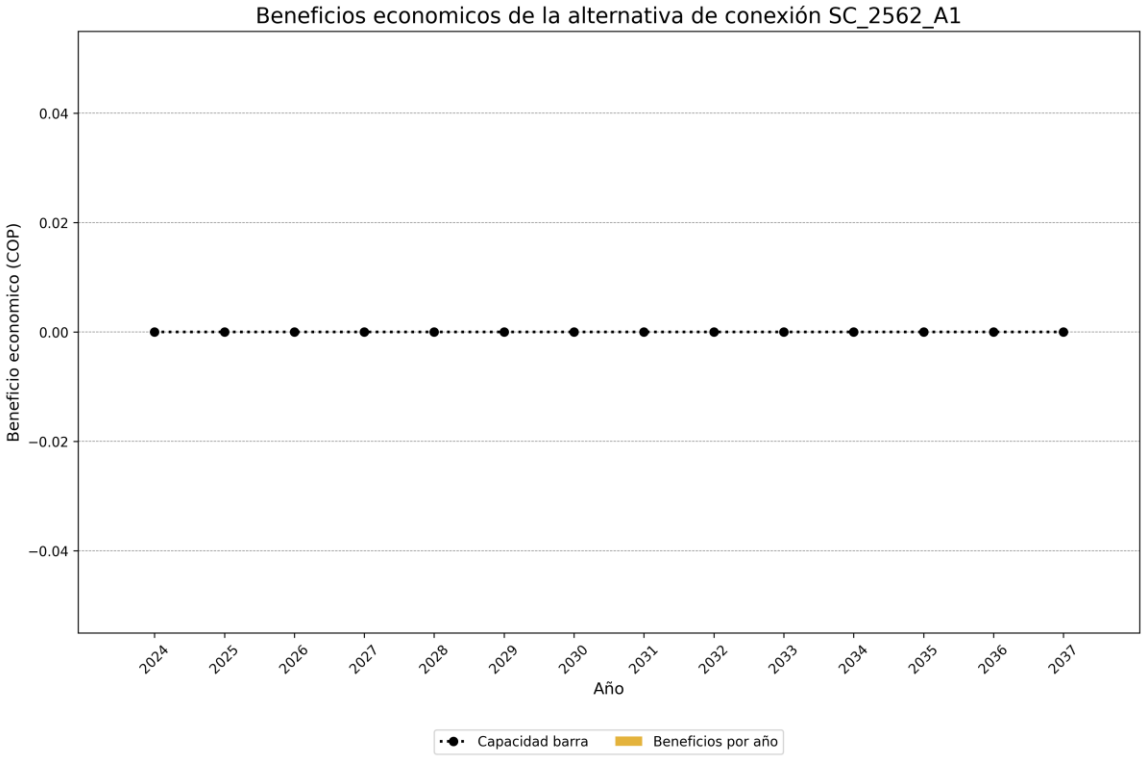


Figura 4-438. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2562_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2562_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2562_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2562_A1 y la capacidad de barra en la subestación Purnio 115:

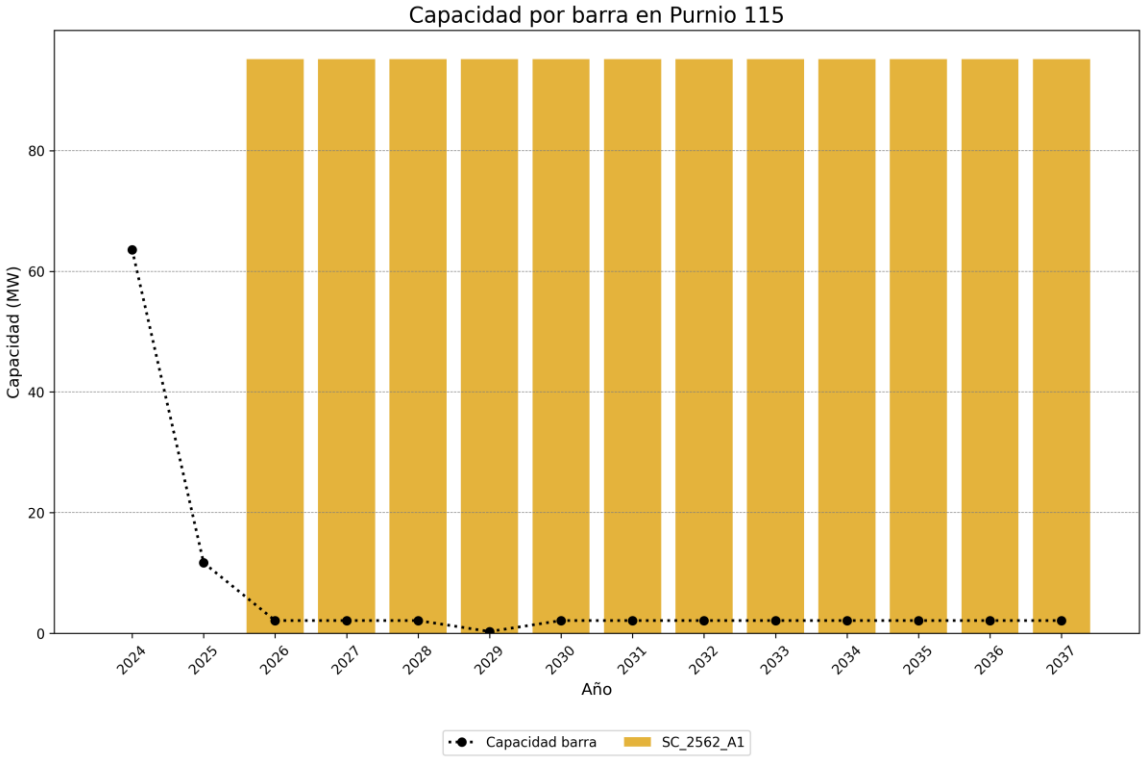


Figura 4-439. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2562_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2562_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2562_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.010	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.010	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.010	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.050	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.010	SATISFACE	2026
Enea 115	0.010	SATISFACE	2026
Enea 220	0.010	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.010	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.010	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.010	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.010	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.010	SATISFACE	2026
Irra 115	0.000	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.020	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.010	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.010	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.010	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.010	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.010	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.010	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.080	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.030	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.010	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.010	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.010	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.010	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.020	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.020	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.010	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.010	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.020	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.010	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.010	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.010	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2562_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2562_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

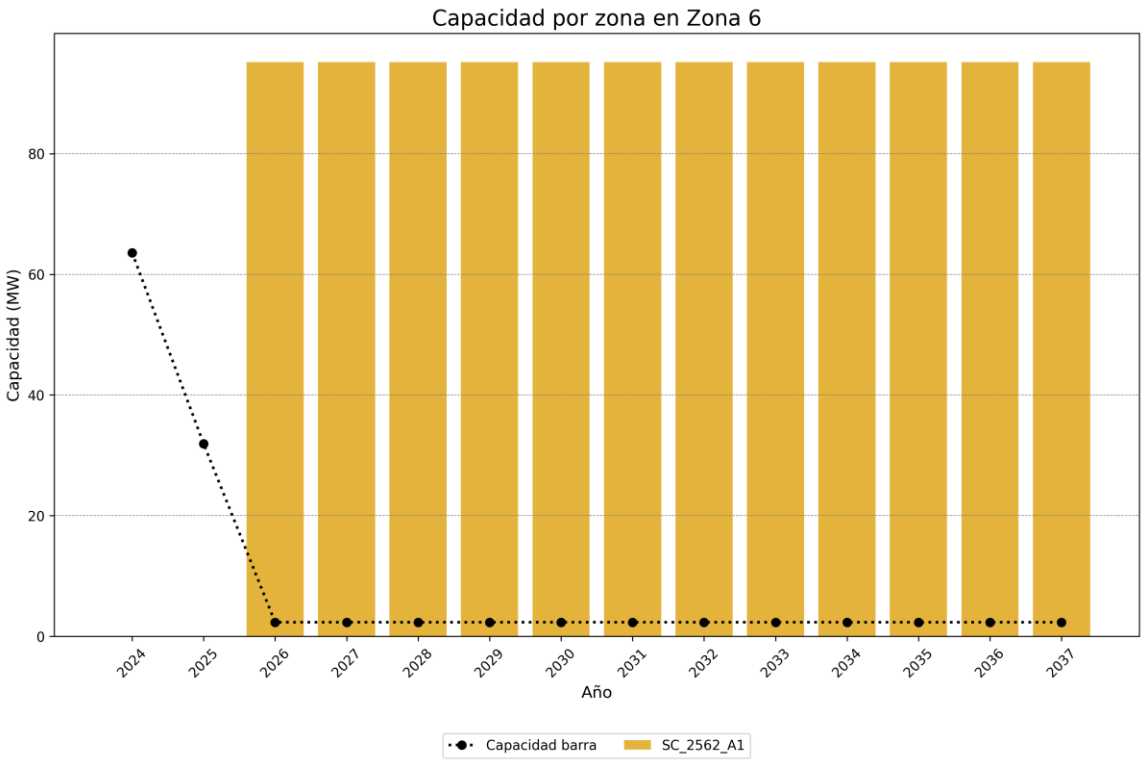


Figura 4-440. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2562_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2562_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2629_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2629_A1:

index	Valor
ID	SC_2629_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_13.2
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-10 00:29:16
Beneficios por año (COP)	849360438038.9991

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

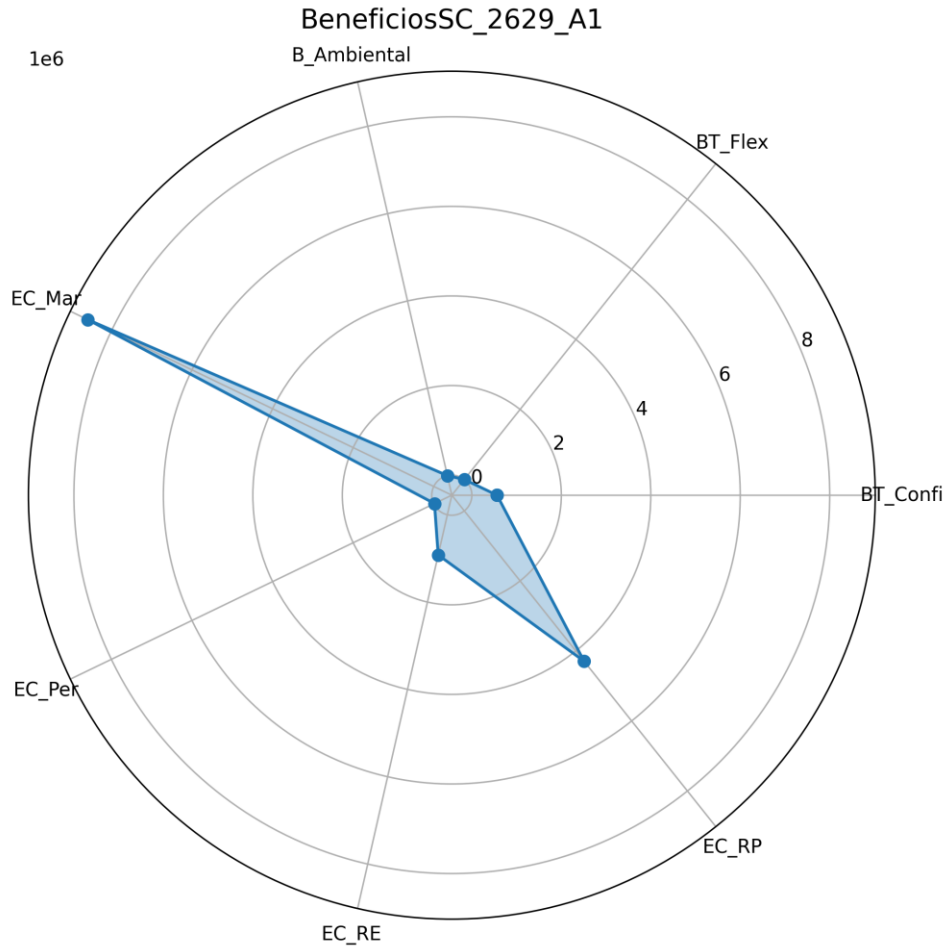


Figura 4-441. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2629_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562850.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-17722.286	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155313.439	1.0	146422537603.048
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789574740.932	1.0	146416789935.226
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2629_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

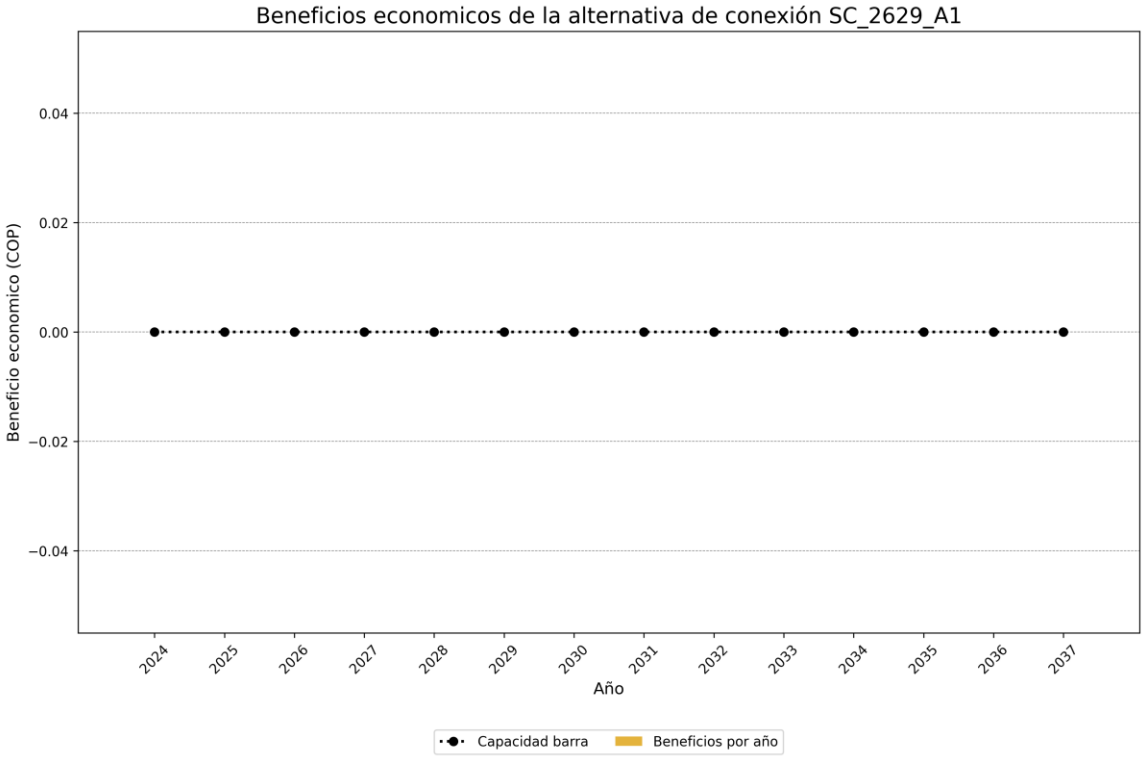


Figura 4-442. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2629_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2629_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2629_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2629_A1 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_13.2:

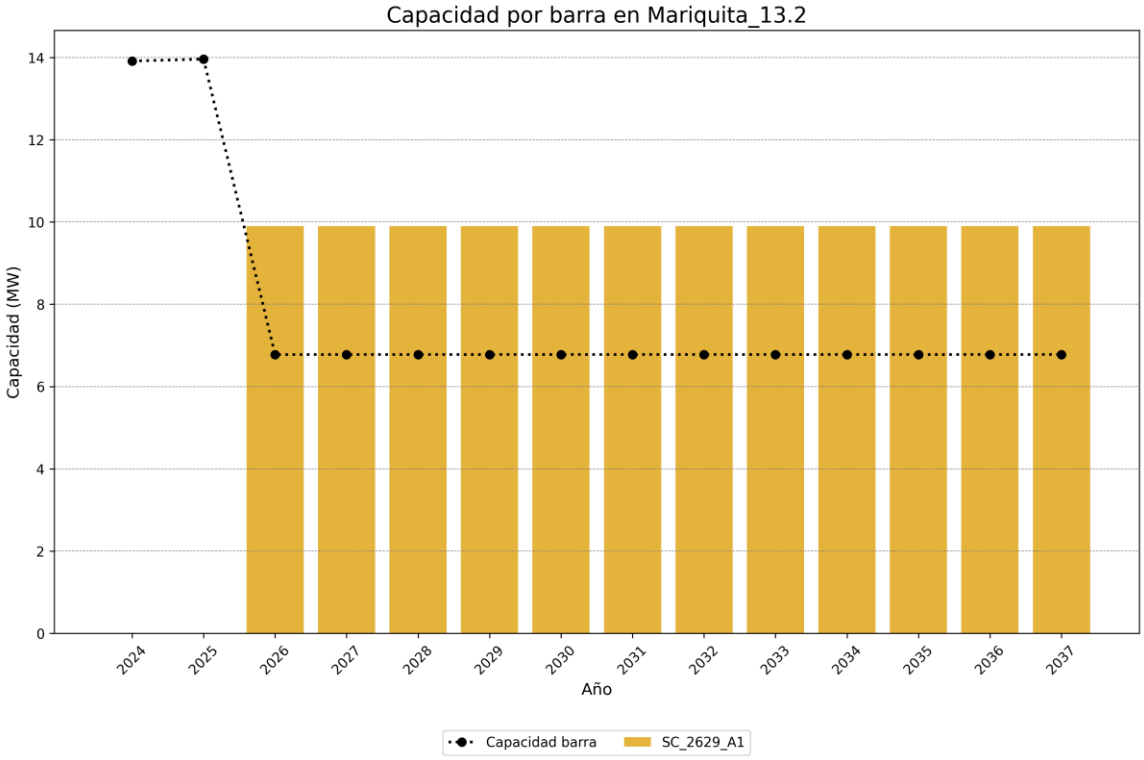


Figura 4-443. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2629_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2629_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2629_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.004	SATISFACE	2026

Enea 115	0.001	SATISFACE	2026
Enea 220	0.002	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.003	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.026	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.002	NO SATISFACE	0
Peralonso 115	0.001	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.003	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.003	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.017	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.007	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.012	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2629_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2629_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

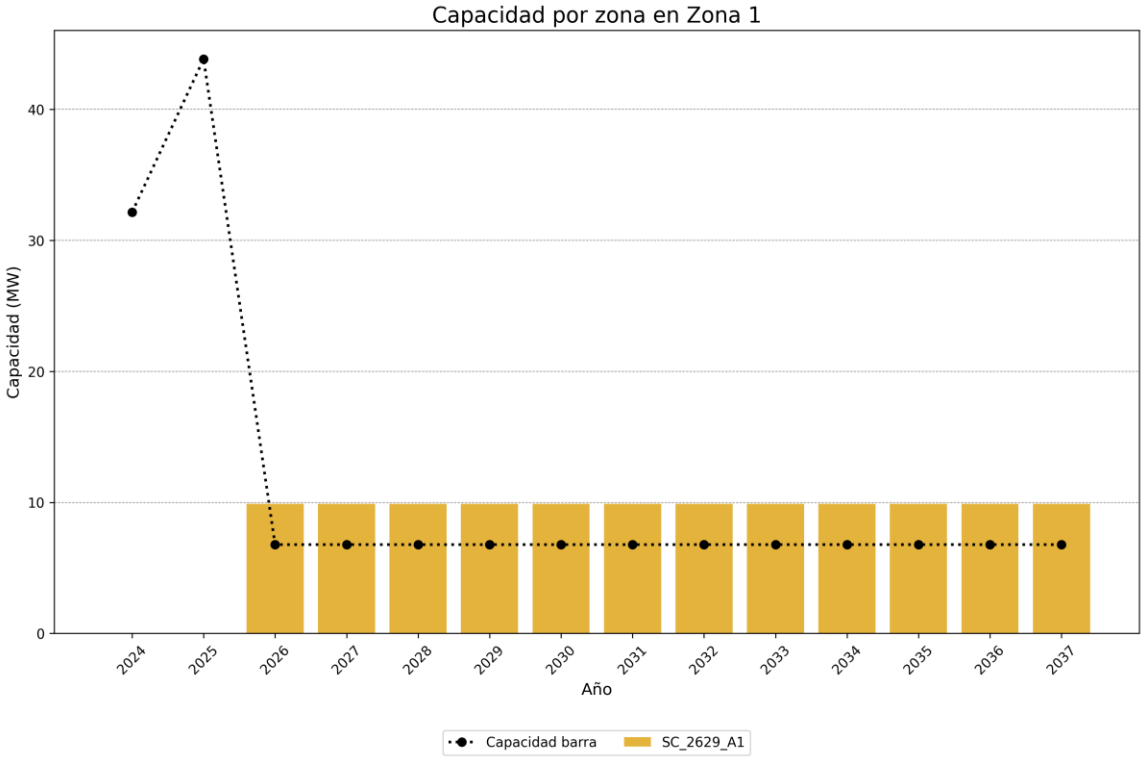


Figura 4-444. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2629_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2629_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2629_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2629_A2:

index	Valor
ID	SC_2629_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_34.5 A
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-10 00:29:16
Beneficios por año (COP)	849360482004.3795

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

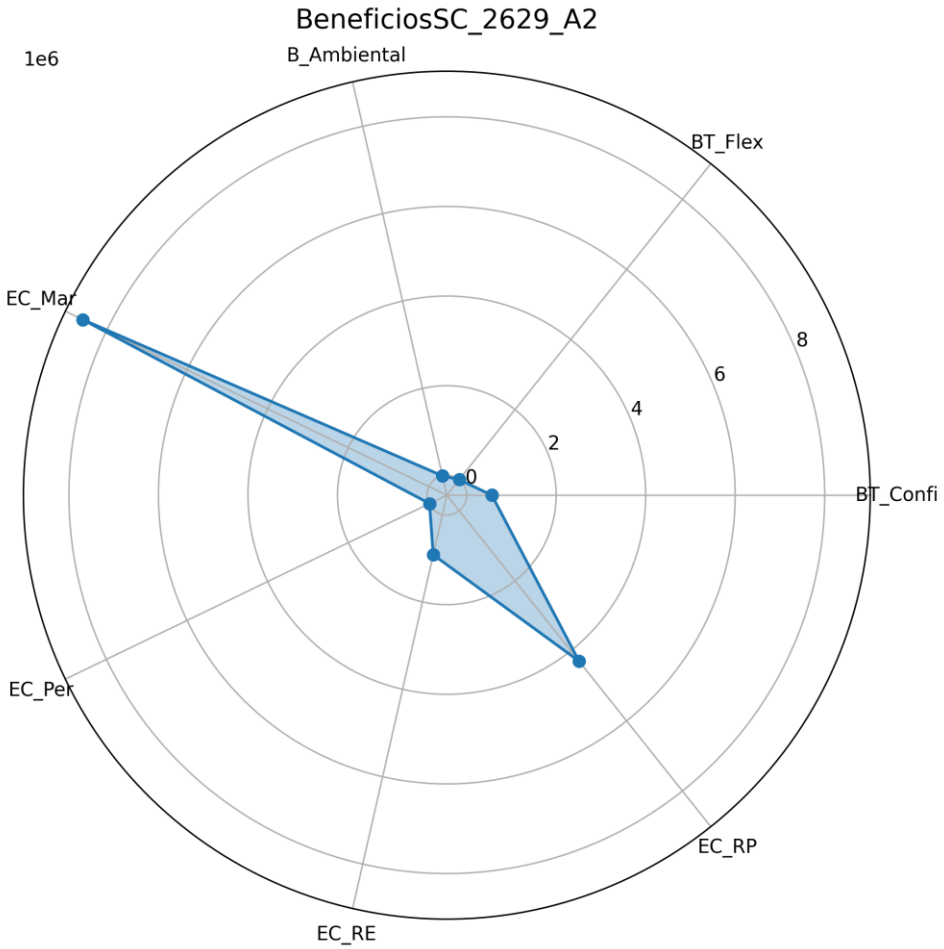


Figura 4-445. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2629_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562850.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-13281.338	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155313.439	1.0	146422537603.048
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789579181.879	1.0	146416833900.606
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2629_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

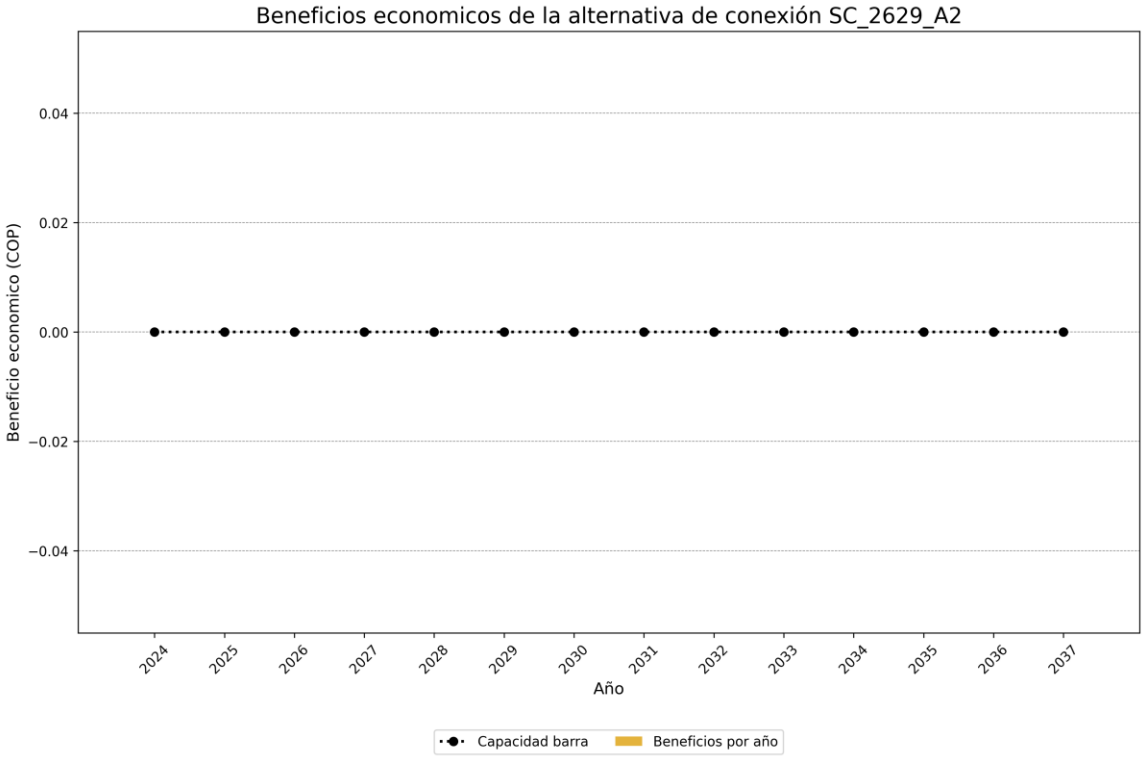


Figura 4-446. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2629_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2629_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2629_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2629_A2 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_34.5 A:

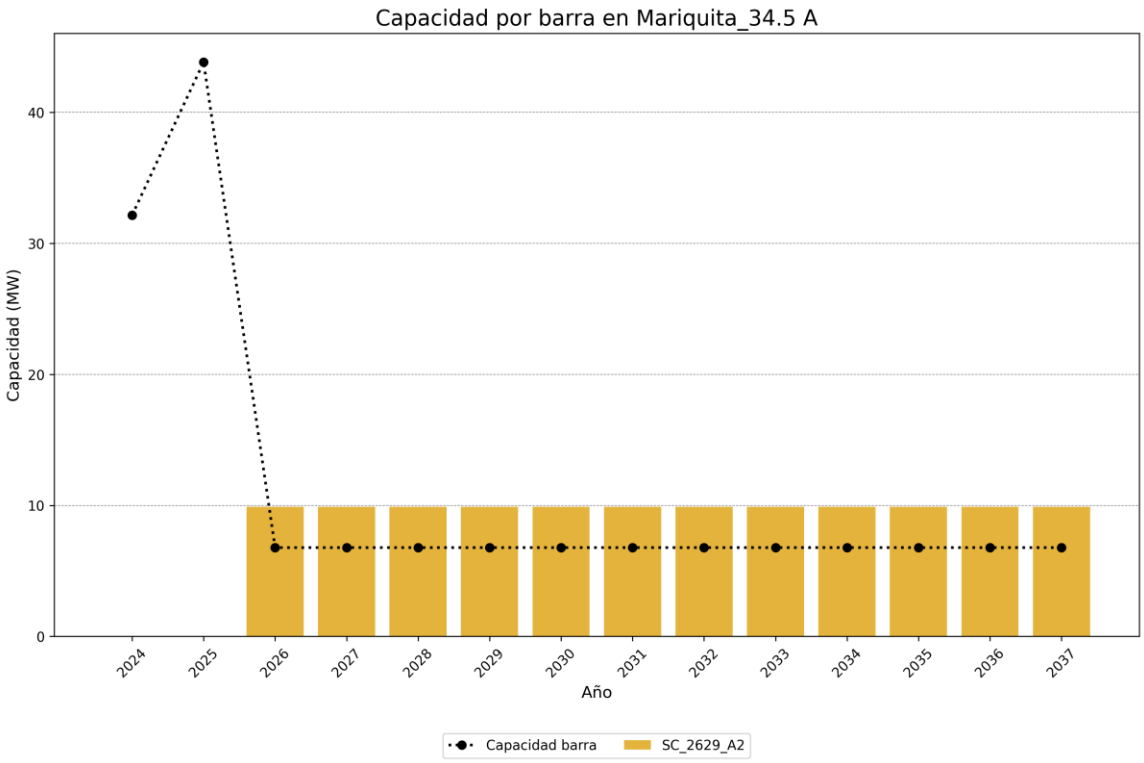


Figura 4-447. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2629_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2629_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2629_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.004	SATISFACE	2026

Enea 115	0.001	SATISFACE	2026
Enea 220	0.002	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.003	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.027	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.002	NO SATISFACE	0
Peralonso 115	0.001	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.003	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.003	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.018	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.007	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.013	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2629_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2629_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

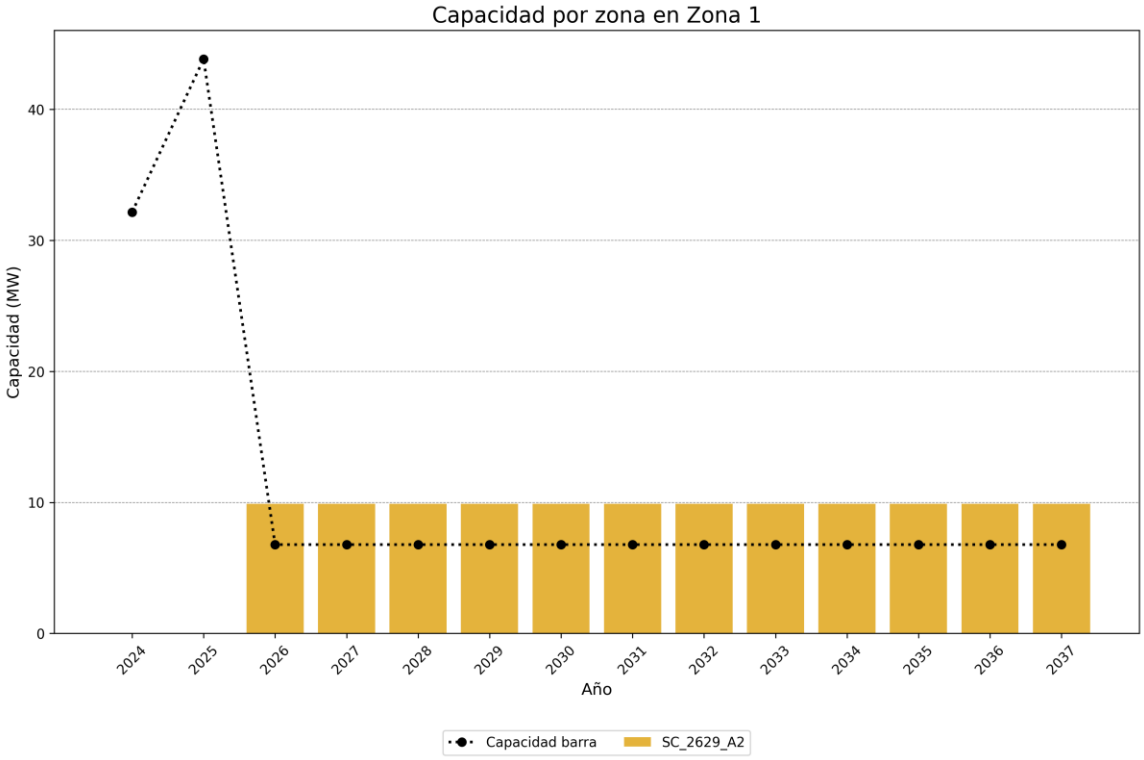


Figura 4-448. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2629_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2629_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2634_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2634_A1:

index	Valor
ID	SC_2634_A1
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Purnio 115
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-10 00:31:26
Beneficios por año (COP)	1707289537136.5808

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

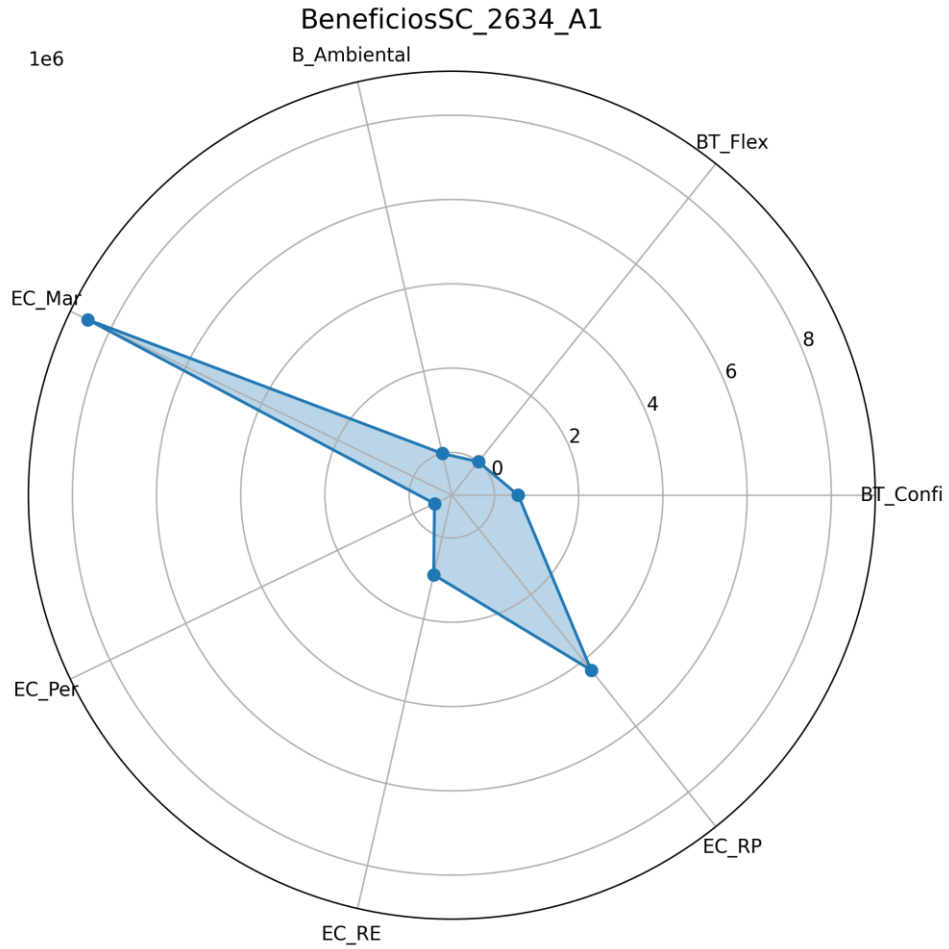


Figura 4-449. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2634_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-557284.374	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	294324090717.540
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14798179981.123	1.0	294483781624.357
EC_Per	14789035178.844	1.0	294301800058.997
EC_RE	14790513412.064	1.0	294331216900.065
EC_RP	14798179981.123	0.5	147241890812.178

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2634_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

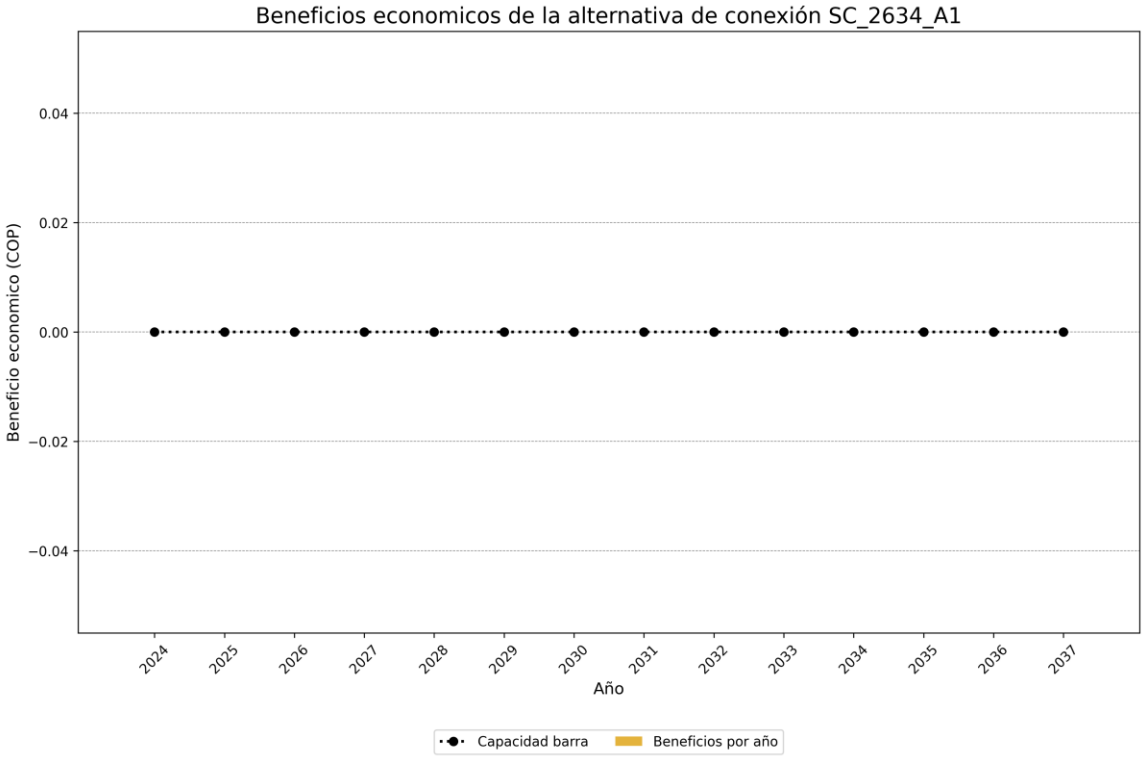


Figura 4-450. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2634_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2634_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2634_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2634_A1 y la capacidad de barra en la subestación Purnio 115:

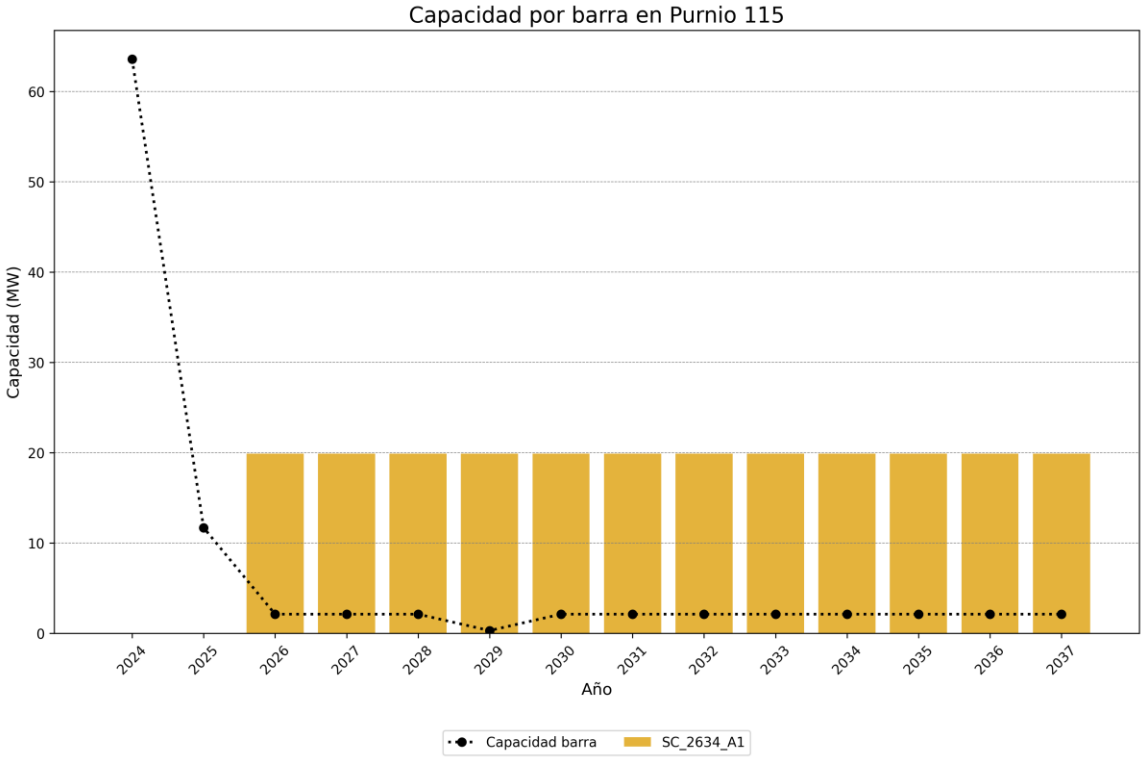


Figura 4-451. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2634_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2634_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2634_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.001	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.007	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.000	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.000	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.031	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.012	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2026
Dorada Norte 115	0.008	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.031	SATISFACE	2026
Enea 115	0.000	SATISFACE	2026
Enea 220	0.000	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.001	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.001	SATISFACE	2026
Hermosa 115	0.000	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.000	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.001	SATISFACE	2026
Irra 115	0.000	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.000	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.001	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.000	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.000	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.002	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.000	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.001	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.055	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.000	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.016	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.011	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.000	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.002	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.001	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2634_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2634_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

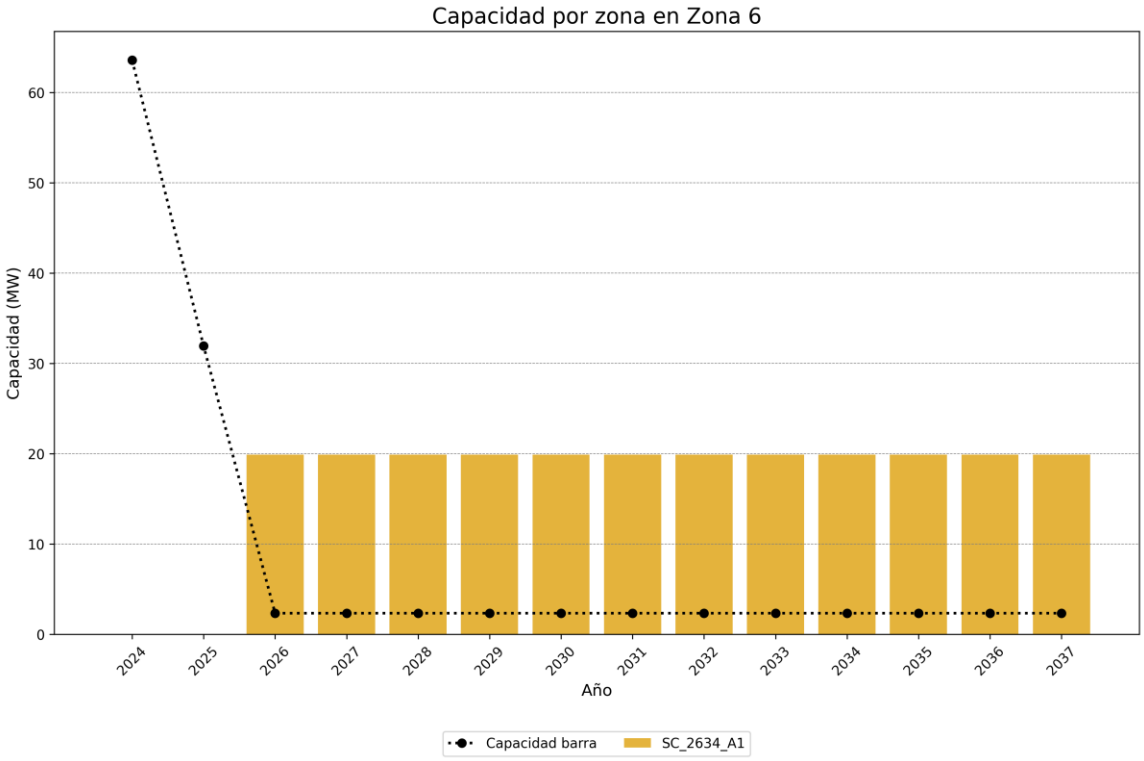


Figura 4-452. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2634_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2634_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2634_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2634_A2:

index	Valor
ID	SC_2634_A2
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada 33
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-10 00:31:26
Beneficios por año (COP)	1707277214503.3276

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

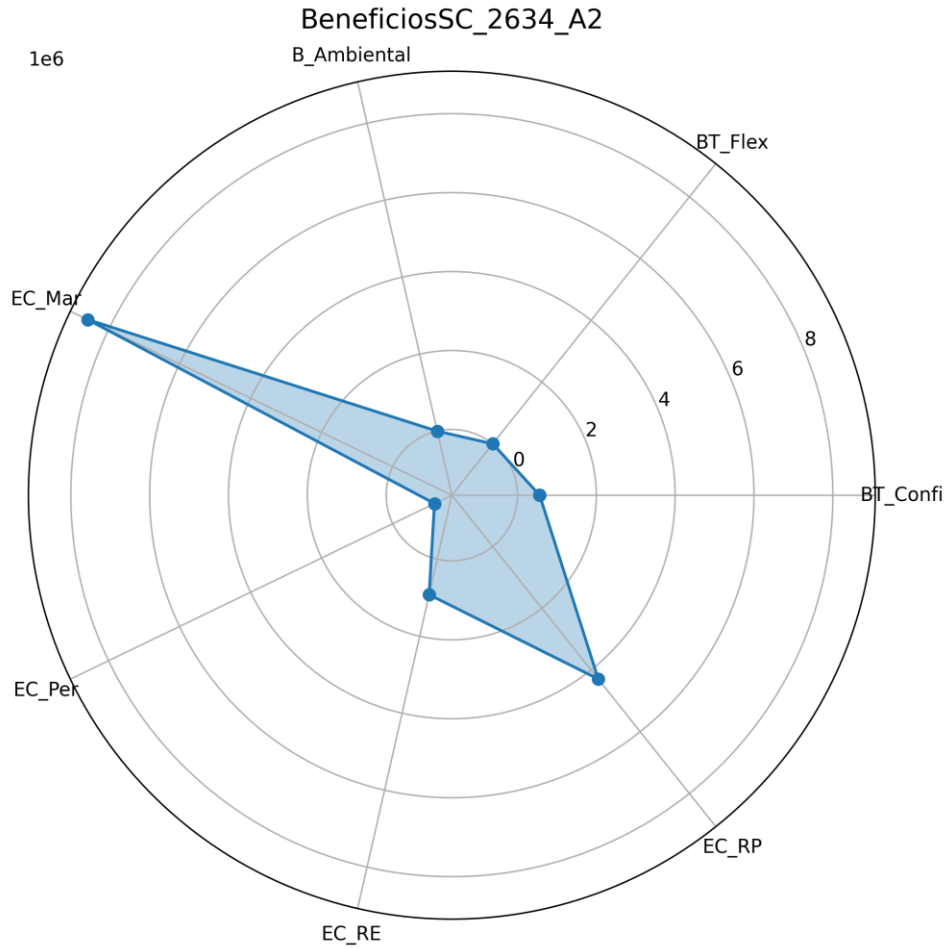


Figura 4-453. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2634_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-1176512.175	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	294324090717.540
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14798179981.123	1.0	294483781624.357
EC_Per	14788415951.042	1.0	294289477425.744
EC_RE	14790513412.064	1.0	294331216900.065
EC_RP	14798179981.123	0.5	147241890812.178

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2634_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

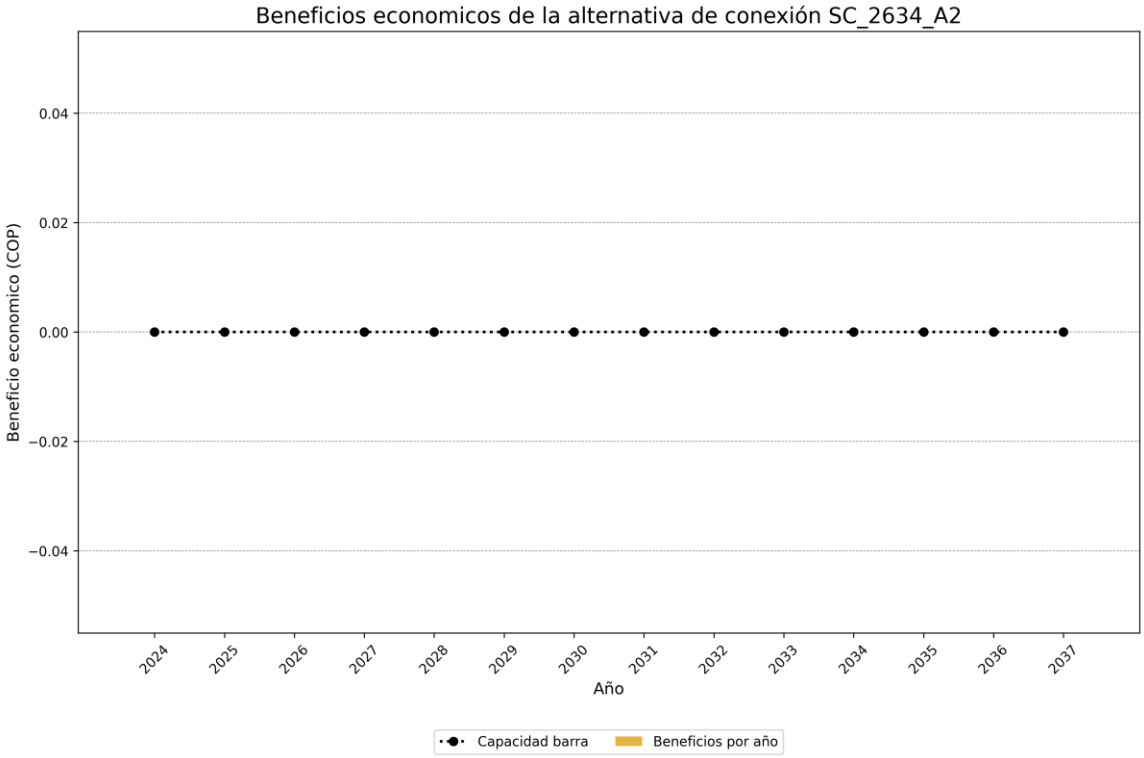


Figura 4-454. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2634_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2634_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2634_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2634_A2 y la capacidad de barra en la subestación Dorada 33:

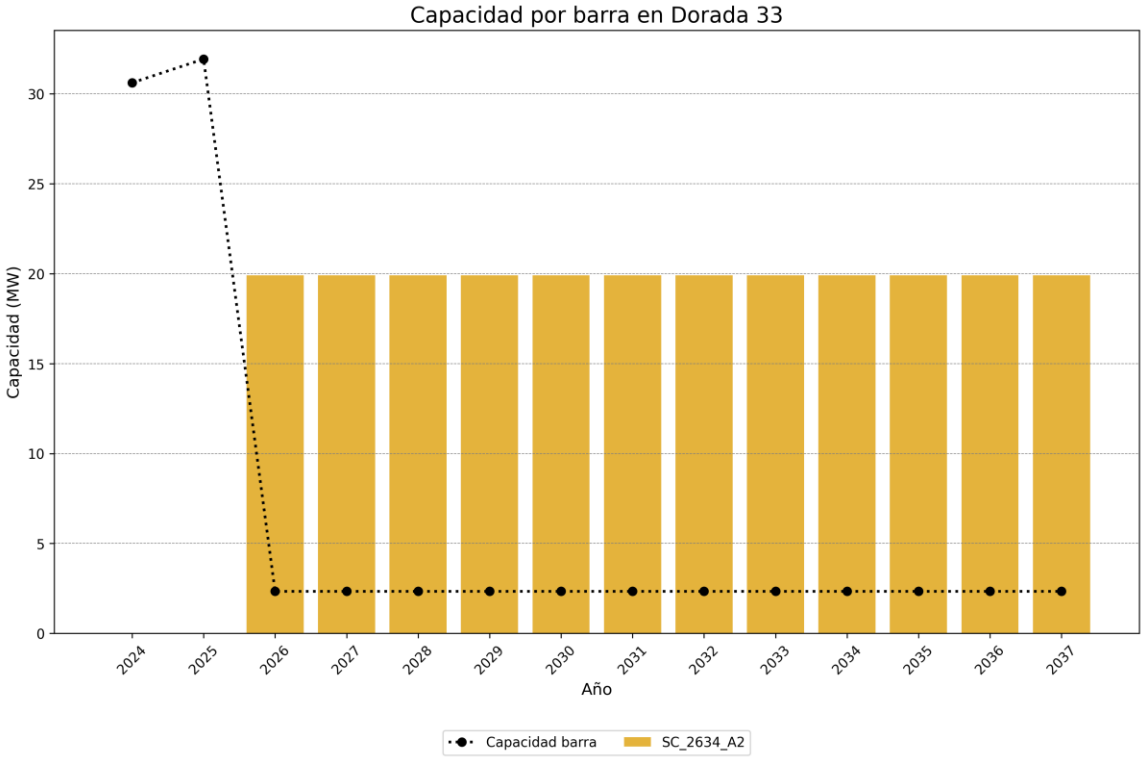


Figura 4-455. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2634_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2634_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2634_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.001	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.006	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.000	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.000	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.044	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.017	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2026
Dorada Norte 115	0.149	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.026	SATISFACE	2026
Enea 115	0.000	SATISFACE	2026
Enea 220	0.000	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.001	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.001	SATISFACE	2026
Hermosa 115	0.000	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.000	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.001	SATISFACE	2026
Irra 115	0.000	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.002	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.000	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.001	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.000	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.000	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.002	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.000	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.001	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.046	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.000	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.014	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.015	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.000	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.002	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.001	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2634_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2634_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

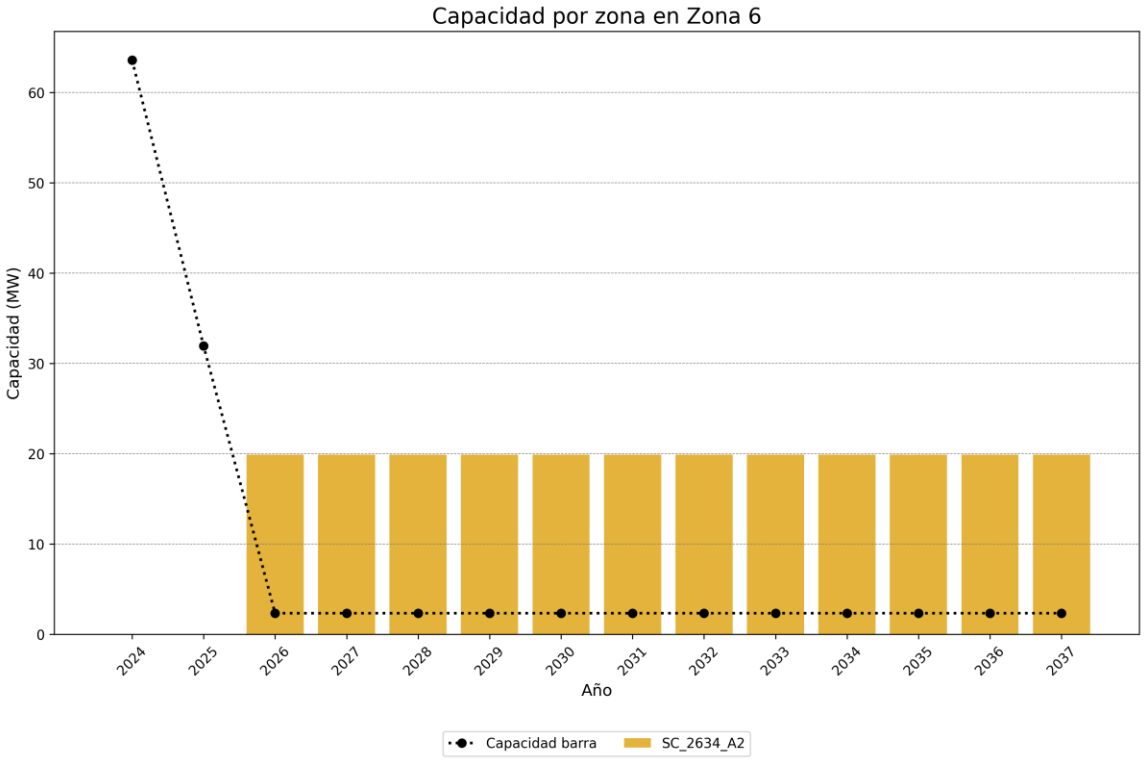


Figura 4-456. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2634_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2634_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2643_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2643_A1:

index	Valor
ID	SC_2643_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Parque cafe 33
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-07 22:30:11
Beneficios por año (COP)	849357927543.5002

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

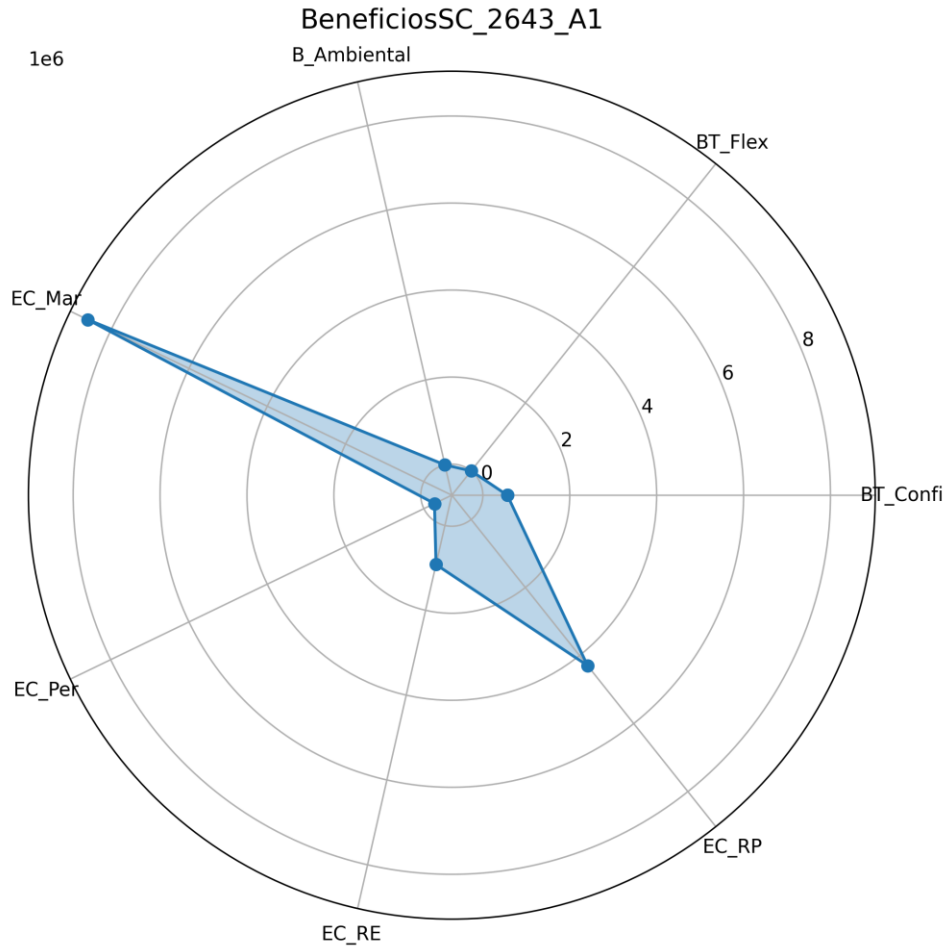


Figura 4-457. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2643_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562851.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-271308.690	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155314.439	1.0	146422537612.948
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789321154.528	1.0	146414279429.827
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto es viable técnicamente desde el año 2026. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2643_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2026	2026	2026	2026

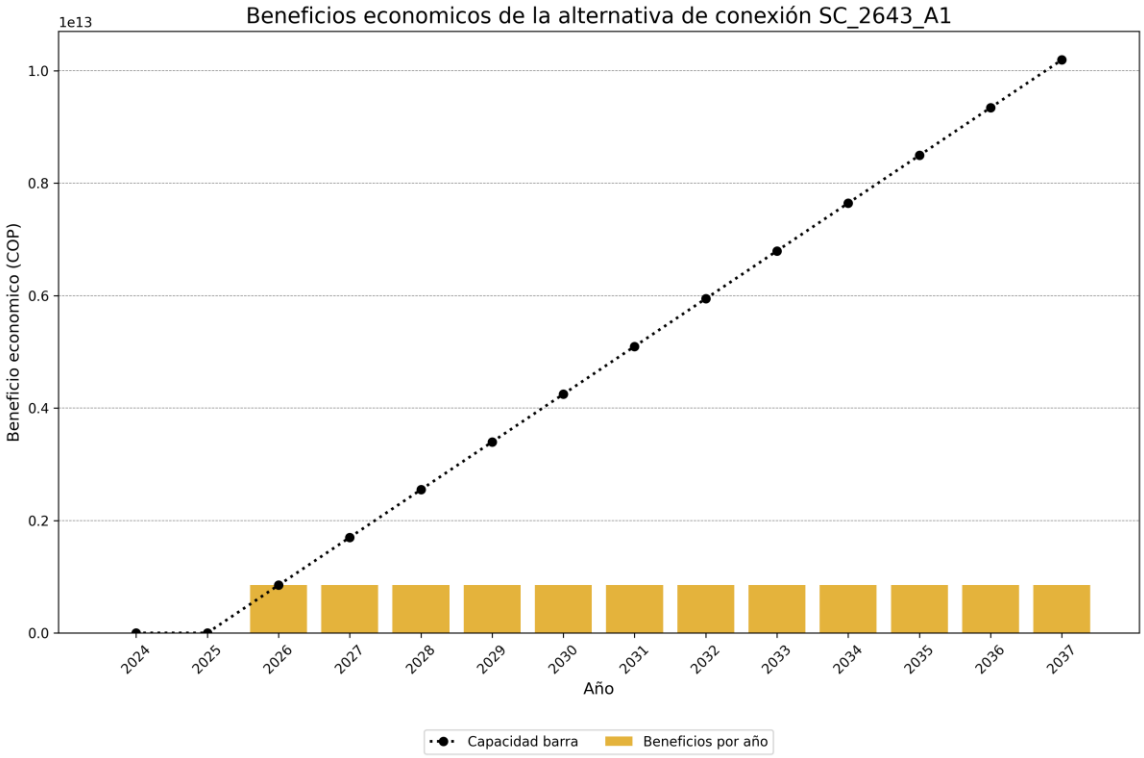


Figura 4-458. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2643_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2643_A1, teniendo en cuenta la fecha viable técnicamente, son de 10192295130522.002 COP.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se priorizó la alternativa de conexión SC_2643_A1.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2643_A1 y la capacidad de barra en la subestación Parque cafe 33:

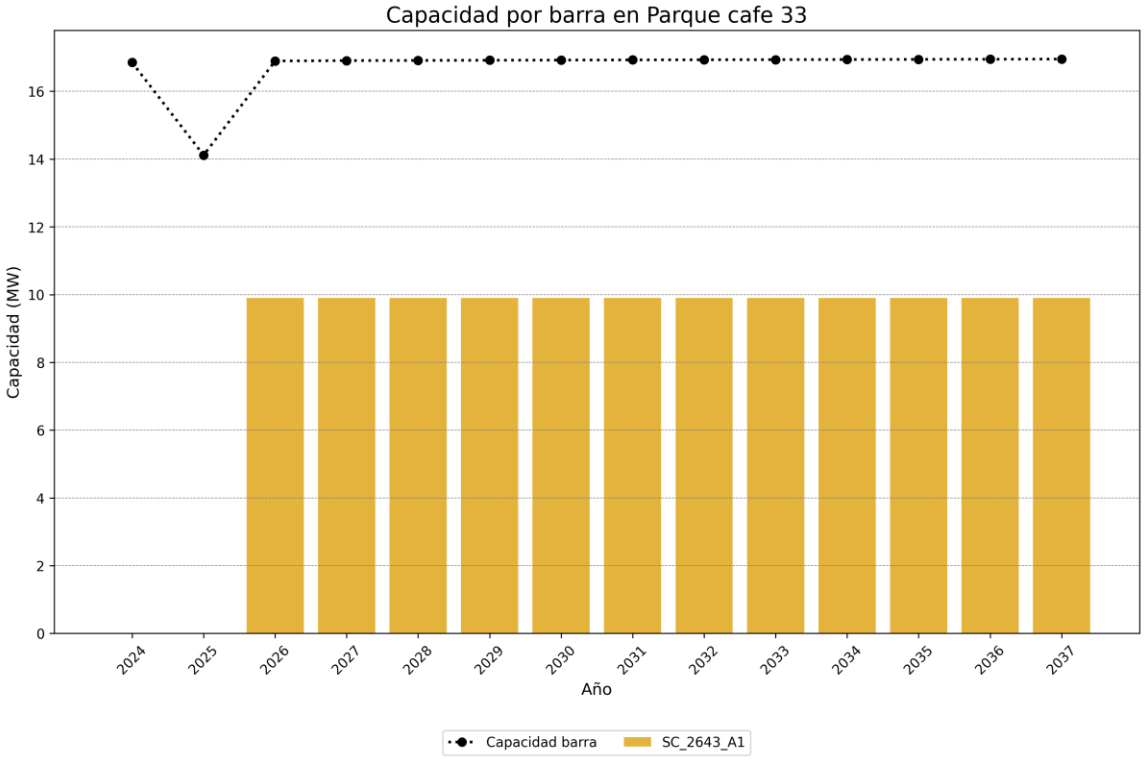


Figura 4-459. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2643_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2643_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2643_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.060	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.010	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.020	SATISFACE	2026
Hermosa 115	0.050	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.020	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.030	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.040	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.010	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.050	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.020	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.010	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2643_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2643_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 3:

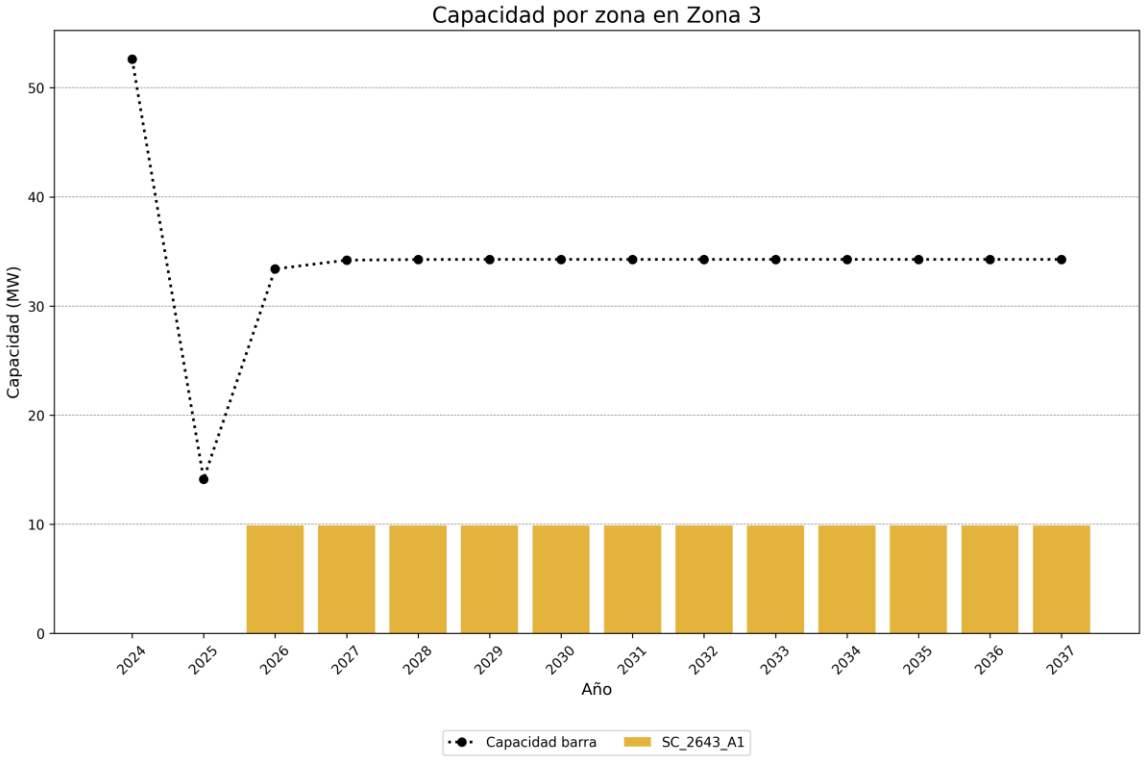


Figura 4-460. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2643_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2643_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis en conjunto de la alternativa de conexión SC_2643_A1:

A continuación, se presenta un análisis de la alternativa de conexión SC_2643_A1 frente a las demás alternativas de conexión que compiten por la capacidad de transporte disponible en la subárea CQR. Este análisis hace una comparación de la función objetivo y las diferentes restricciones del modelo teniendo en cuenta la priorización obtenida y una solución en la que se obliga al algoritmo a priorizar la alternativa en cuestión. Esto con el objetivo de determinar las diferencias entre estas soluciones y determinar cuál presenta una solución más óptima desde el punto de vista de los beneficios del sistema.

Comparación de los beneficios obtenidos mediante la función objetivo del MACC:

Realizado el análisis de los dos casos de estudio se identifica que al priorizar la alternativa SC_2643_A1 se perciben unos beneficios de 0 COP en comparación al caso de priorización óptimo.

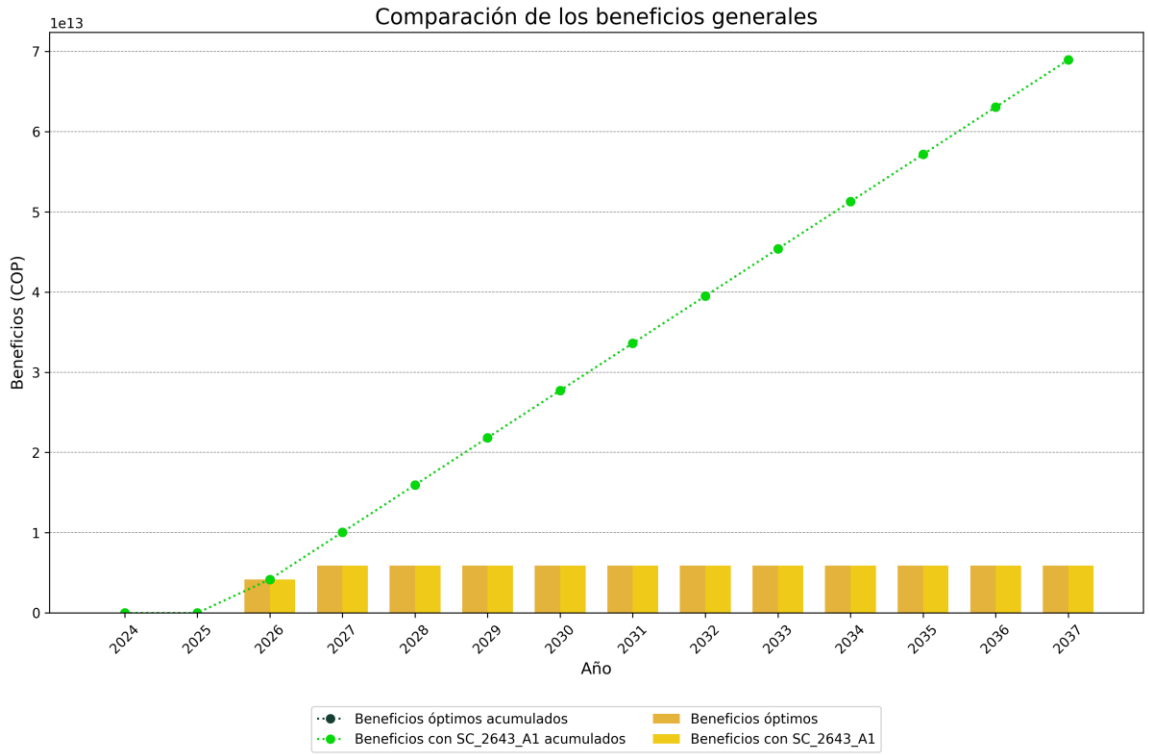


Figura 4-461. Comparación de los beneficios óptimos vs los beneficios obtenidos con la priorización de SC_2643_A1

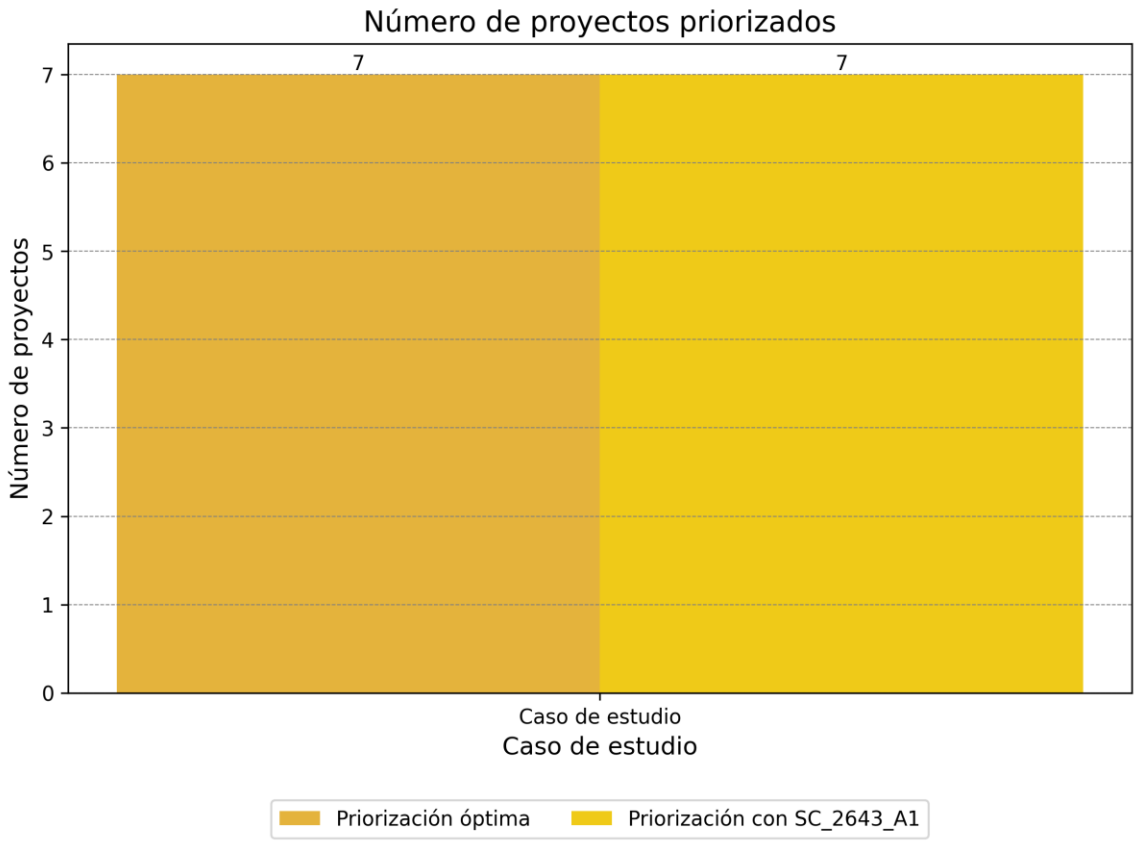


Figura 4-462. Número de proyectos priorizados óptimos vs número de proyectos con la priorización de SC_2643_A1

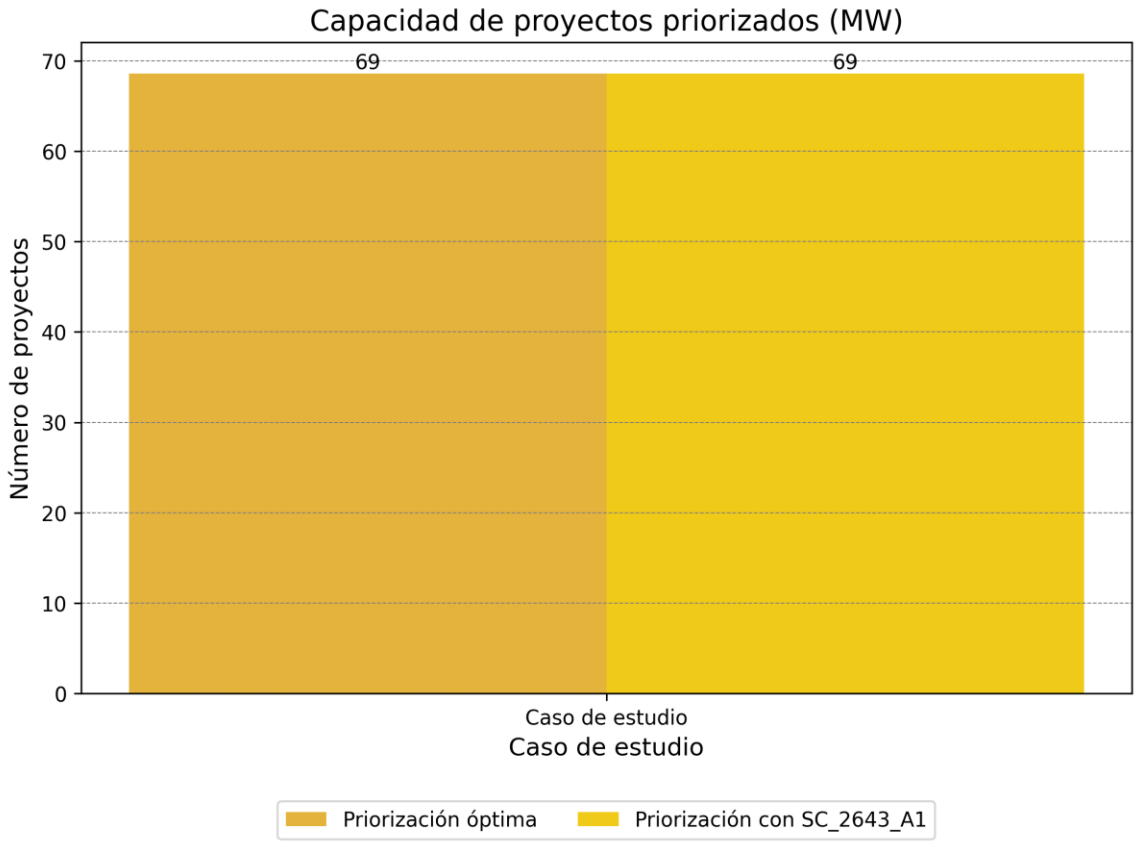


Figura 4-463. Capacidad de proyectos priorizados óptimos vs capacidad de proyectos con la priorización de SC_2643_A1

A continuación, se presenta la lista de los proyectos priorizados en cada uno de los casos de estudio y además se hace la diferenciación de la priorización entre los casos de análisis.

Proyectos priorizados para el caso de la priorización óptima:

Solicitud	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33

SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

Proyectos priorizados para el caso de la priorización con SC_2643_A1:

index	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33
SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

De la información anterior se encuentra que dada la priorización de la alternativa SC_2643_A1 se eliminan las siguientes alternativas de la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra

Por otra parte, se identifica que dada la priorización de la alternativa SC_2643_A1 se incluyen nuevas alternativas a la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra

Comparación de la capacidad por barra:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la subestación Parque cafe 33 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

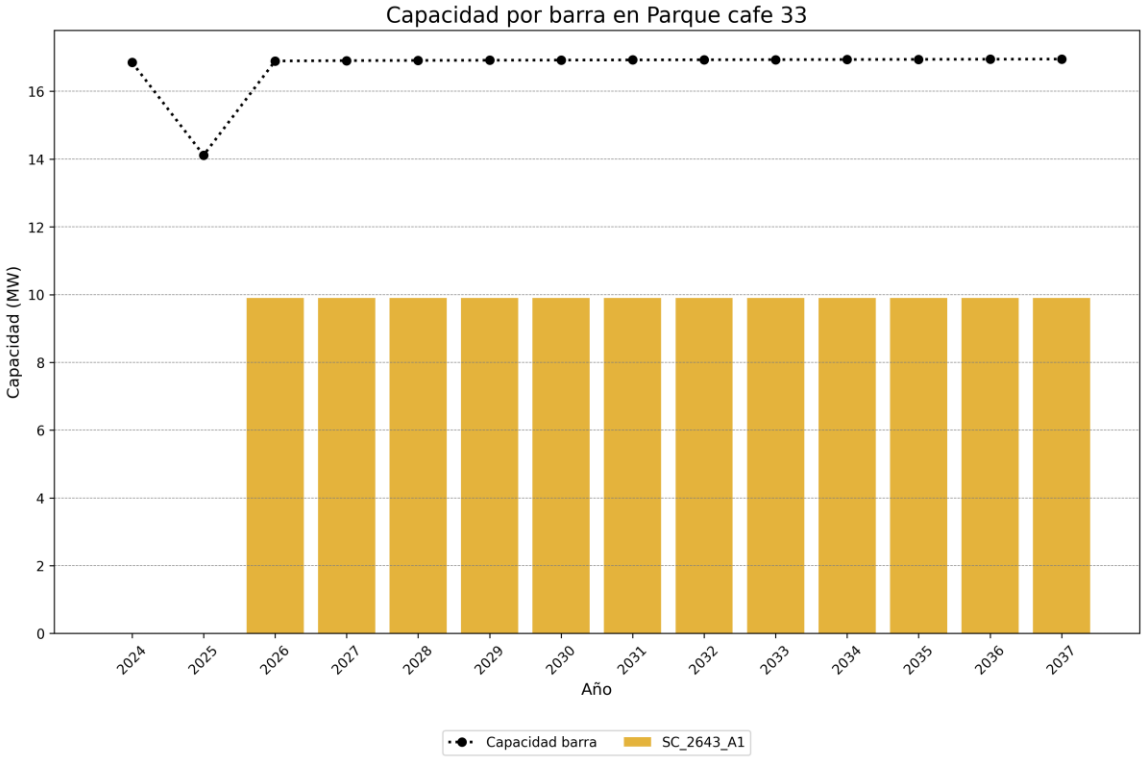


Figura 4-464. Capacidad por barra en Parque cafe 33 con la priorización óptima

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_2643_A1, para la subestación Parque cafe 33 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

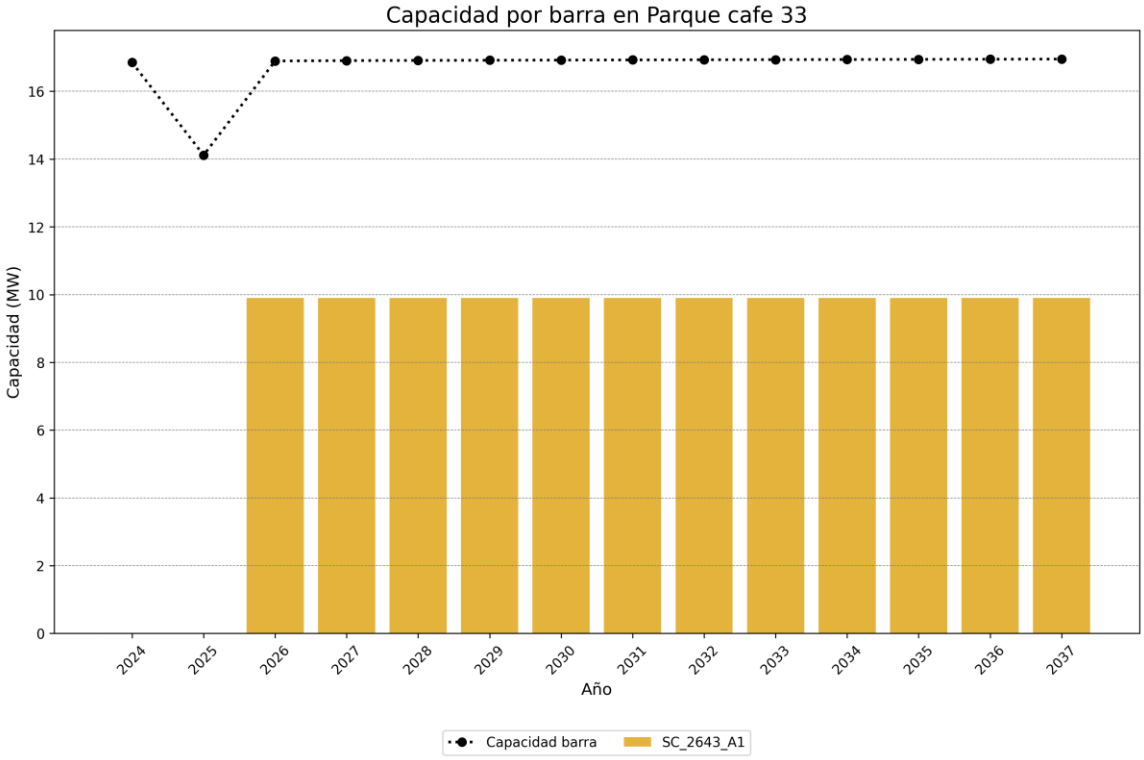


Figura 4-465. Capacidad por barra en Parque cafe 33 con la alternativa SC_2643_A1

Comparación de la capacidad por zona:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la Zona 3 se priorizaron 2 proyectos con una capacidad total de 19.8 MW.

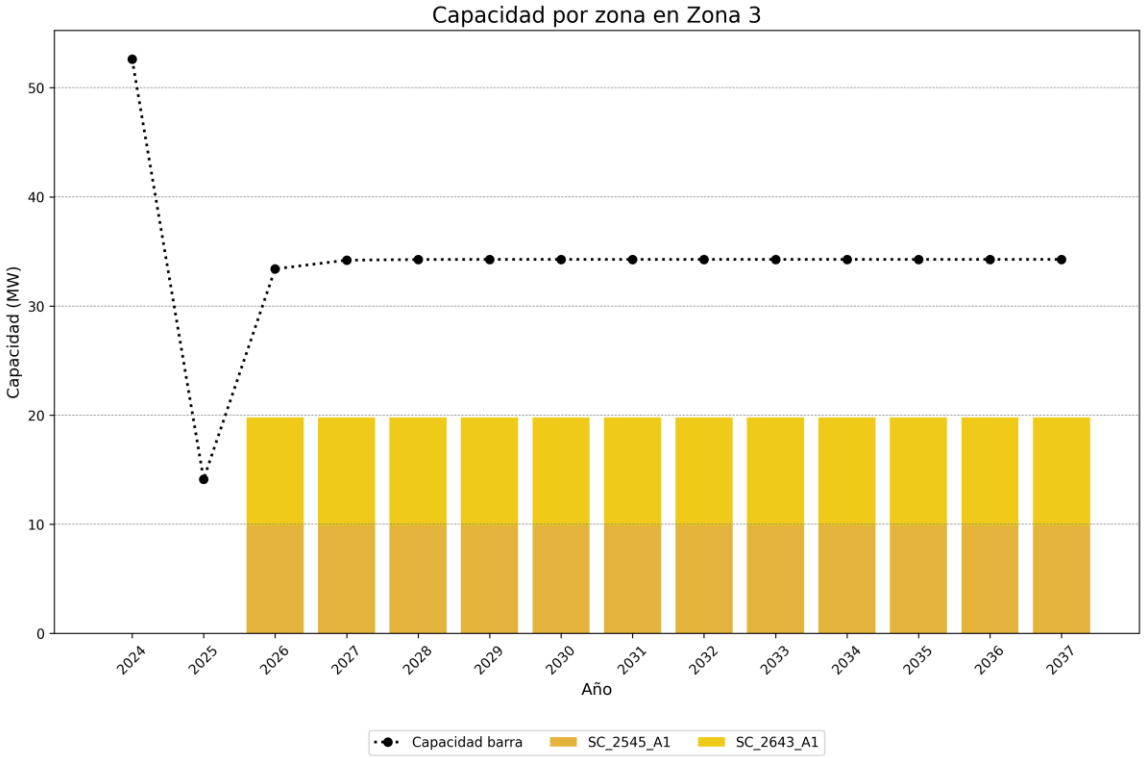


Figura 4-466. Capacidad por zona en Zona 3 con la prioriozación óptima.

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_2643_A1, para la Zona 3 se priorizaron 2 proyectos con una capacidad total de 19.8 MW.

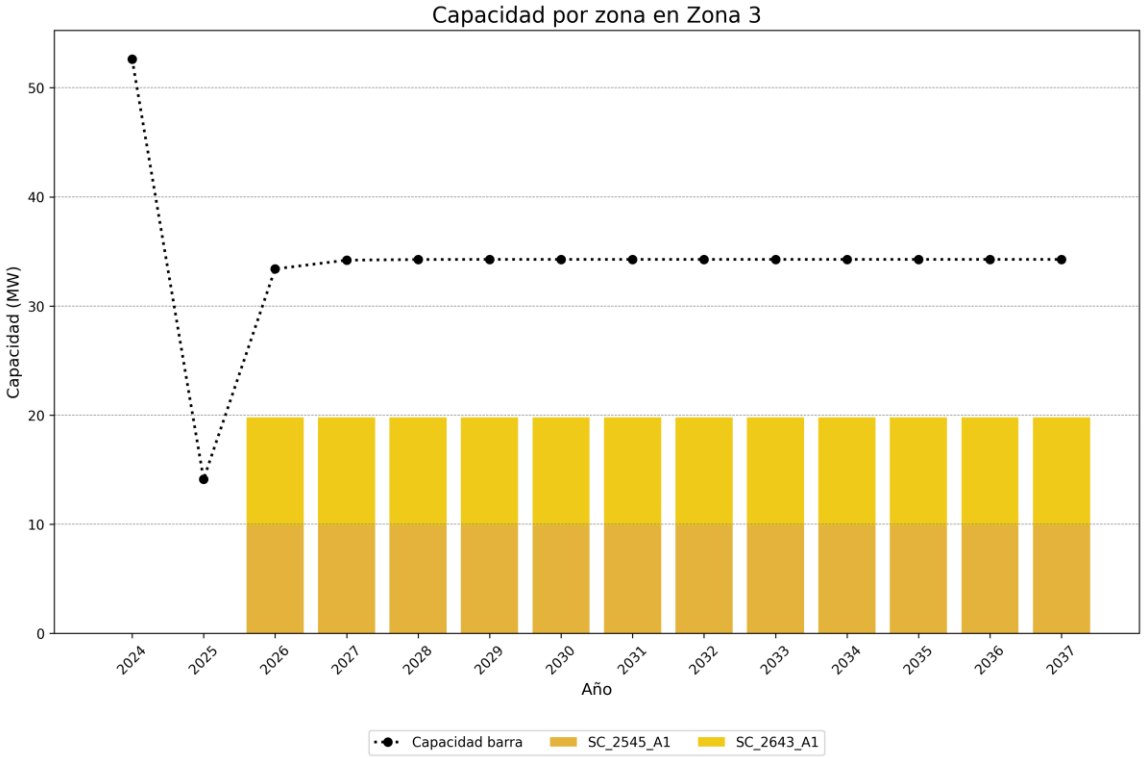


Figura 4-467. Capacidad por zona en Zona 3 con la alternativa SC_2643_A1.

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2643_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2643_A2:

index	Valor
ID	SC_2643_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Tebaida 33
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-07 22:30:11
Beneficios por año (COP)	849357021158.1487

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

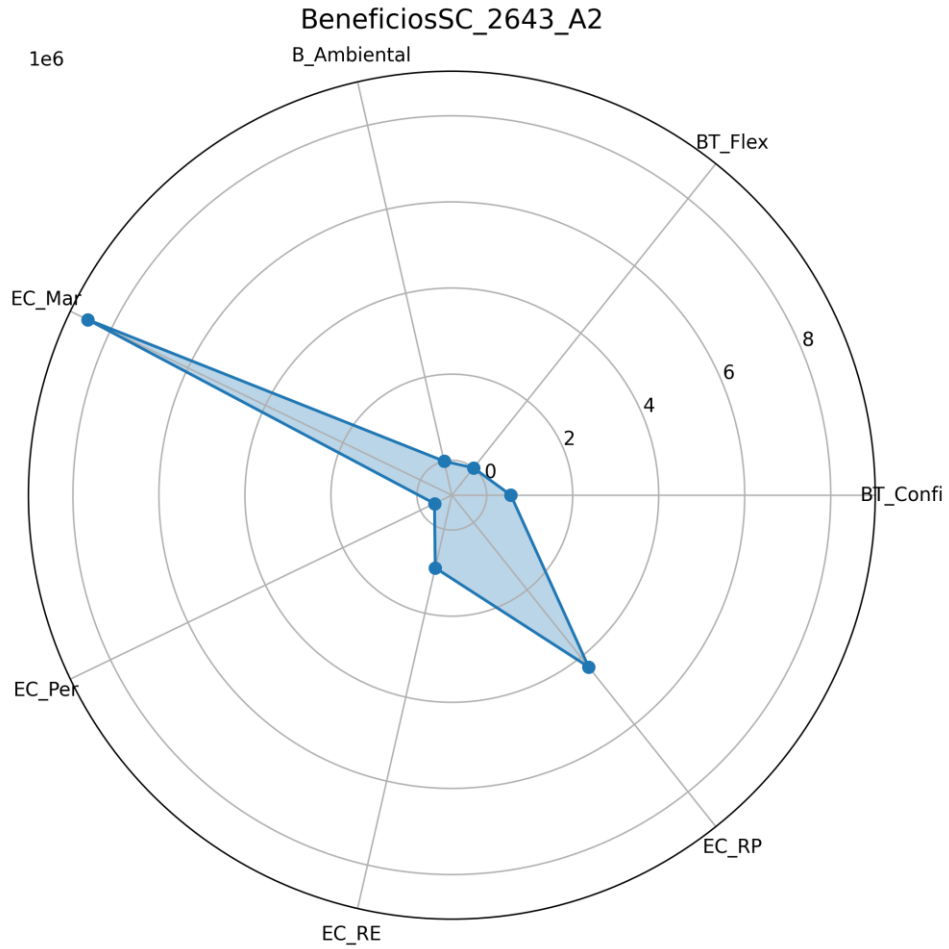


Figura 4-468. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2643_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562851.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-362862.766	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155314.439	1.0	146422537612.948
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789229600.452	1.0	146413373044.475
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto es viable técnicamente desde el año 2026. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2643_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2026	2026	2026	2026

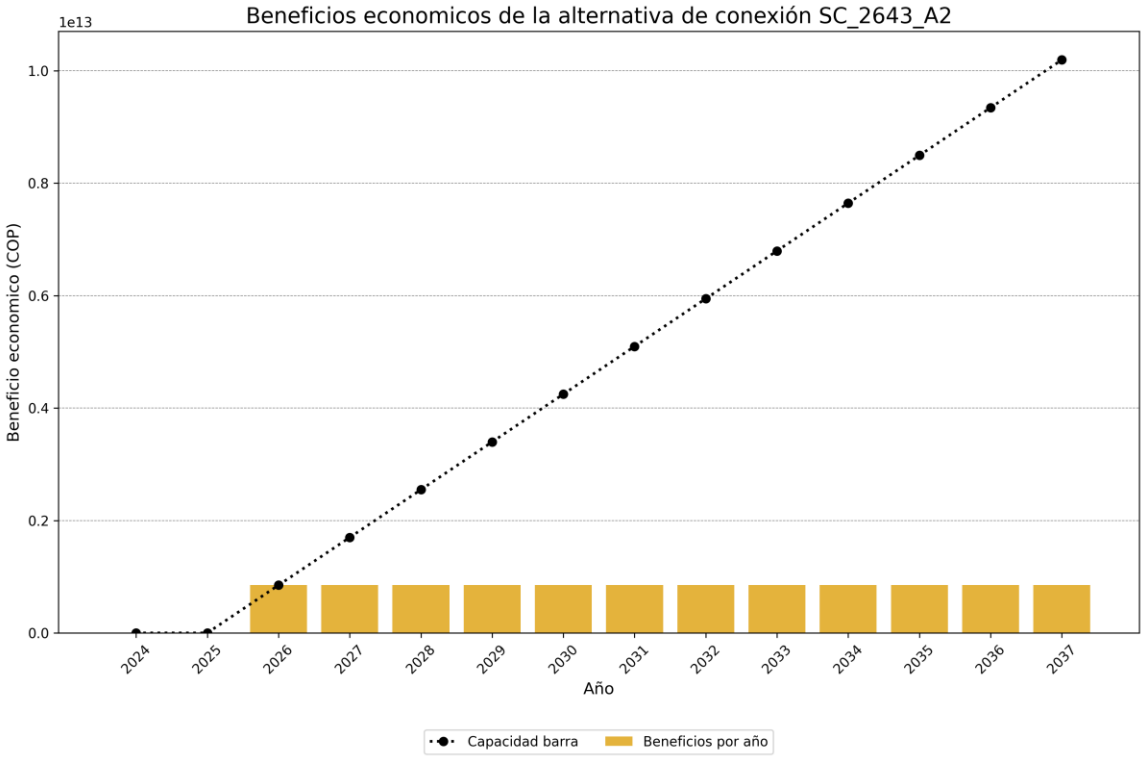


Figura 4-469. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2643_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2643_A2, teniendo en cuenta la fecha viable técnicamente, son de 10192284253897.783 COP.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2643_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2643_A2 y la capacidad de barra en la subestación Tebaida 33:

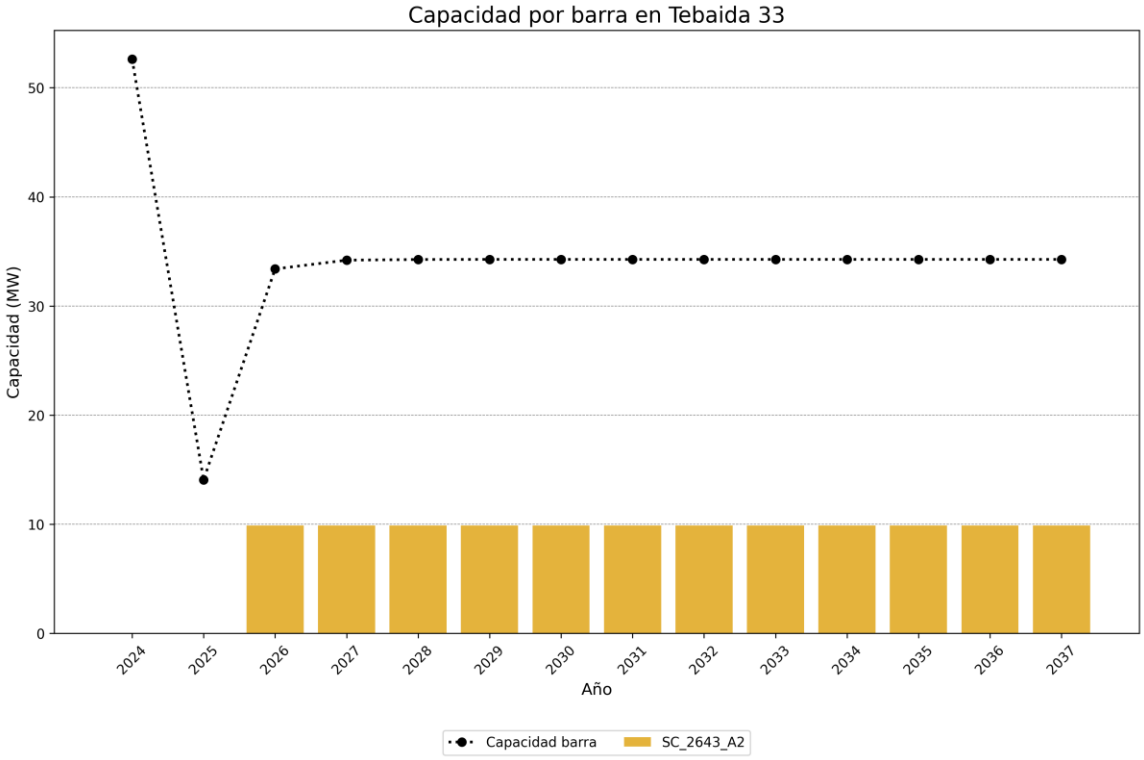


Figura 4-470. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2643_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2643_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2643_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.080	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.010	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.020	SATISFACE	2026
Hermosa 115	0.050	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.020	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.030	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.040	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.010	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.050	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.020	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.010	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2643_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2643_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 3:

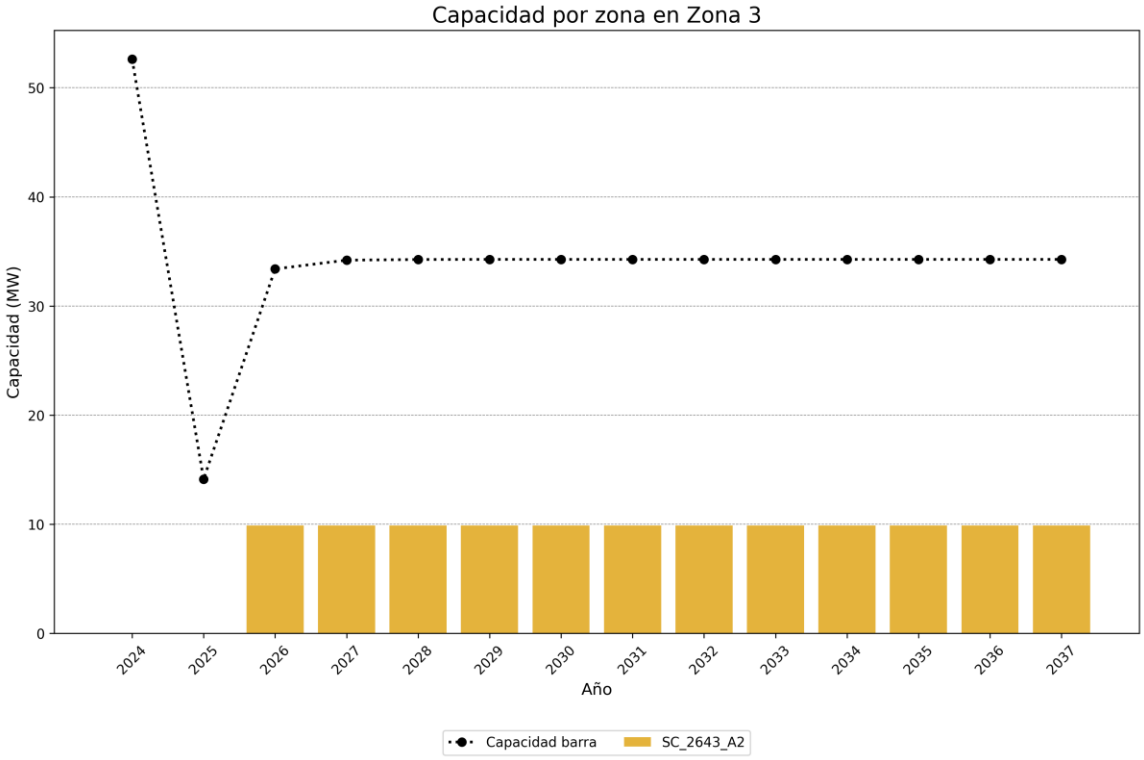


Figura 4-471. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2643_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2643_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis en conjunto de la alternativa de conexión SC_2643_A2:

A continuación, se presenta un análisis de la alternativa de conexión SC_2643_A2 frente a las demás alternativas de conexión que compiten por la capacidad de transporte disponible en la subárea CQR. Este análisis hace una comparación de la función objetivo y las diferentes restricciones del modelo teniendo en cuenta la priorización obtenida y una solución en la que se obliga al algoritmo a priorizar la alternativa en cuestión. Esto con el objetivo de determinar las diferencias entre estas soluciones y determinar cuál presenta una solución más óptima desde el punto de vista de los beneficios del sistema.

Comparación de los beneficios obtenidos mediante la función objetivo del MACC:

Realizado el análisis de los dos casos de estudio se identifica que al priorizar la alternativa SC_2643_A2 se perciben unos beneficios de 0 COP en comparación al caso de priorización óptimo.

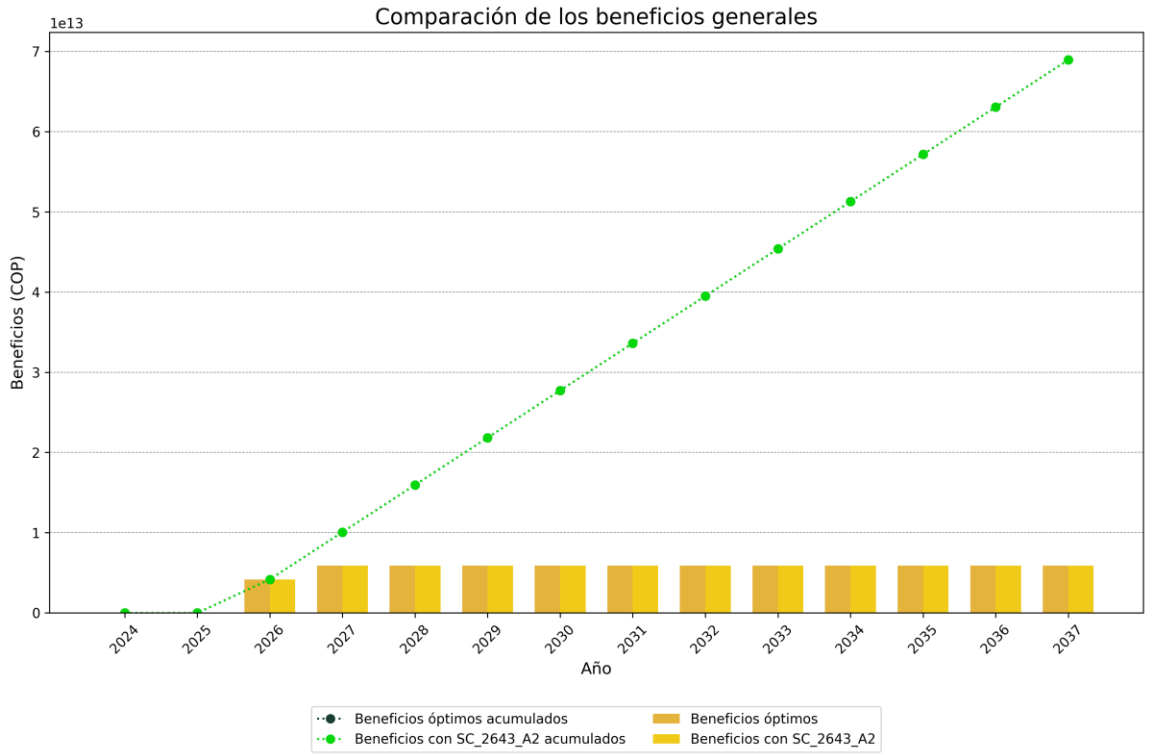


Figura 4-472. Comparación de los beneficios óptimos vs los beneficios obtenidos con la priorización de SC_2643_A2

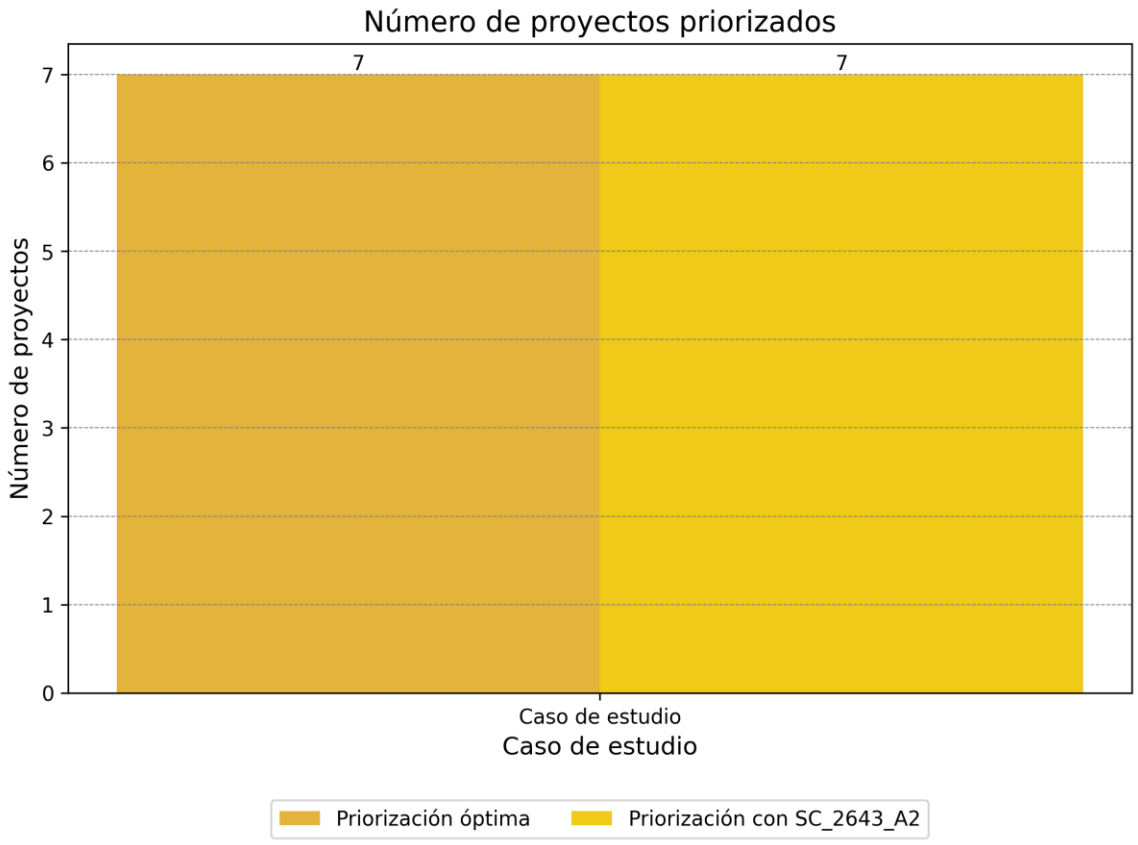


Figura 4-473. Número de proyectos priorizados óptimos vs número de proyectos con la priorización de SC_2643_A2

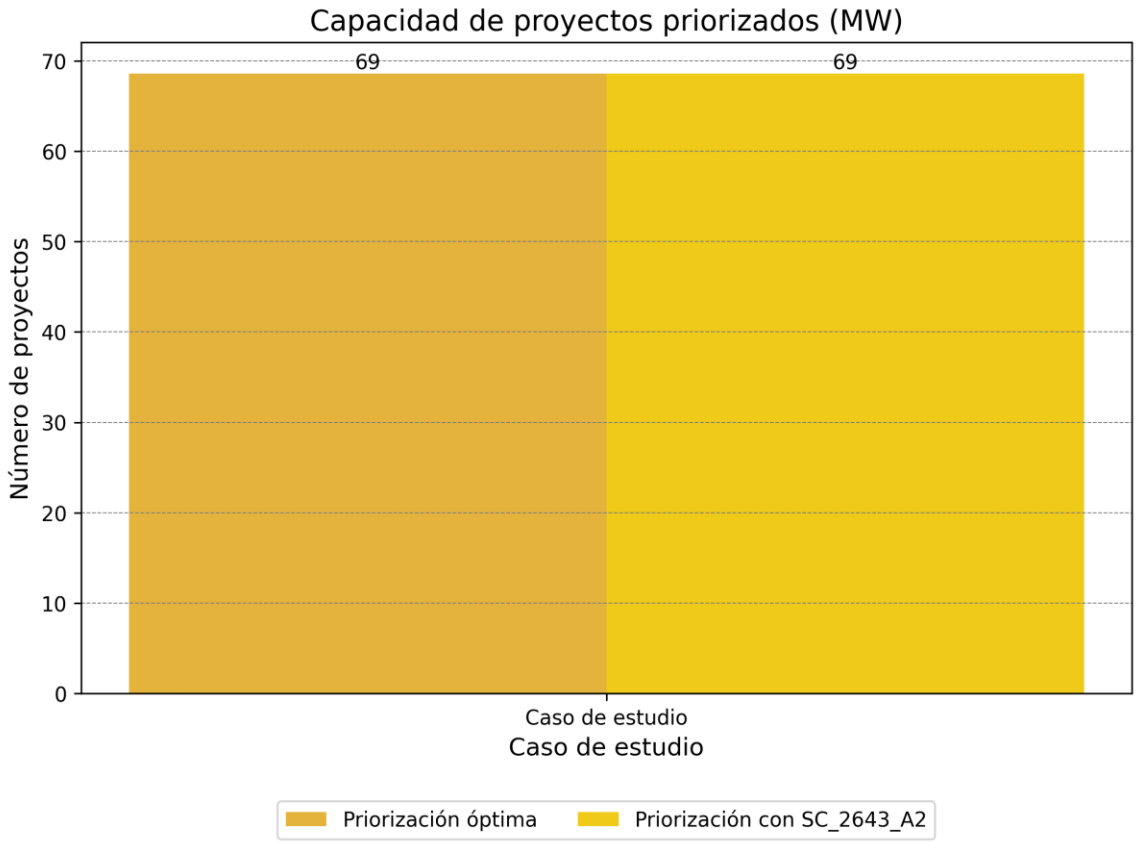


Figura 4-474. Capacidad de proyectos priorizados óptimos vs capacidad de proyectos con la priorización de SC_2643_A2

A continuación, se presenta la lista de los proyectos priorizados en cada uno de los casos de estudio y además se hace la diferenciación de la priorización entre los casos de análisis.

Proyectos priorizados para el caso de la priorización óptima:

Solicitud	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33

SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

Proyectos priorizados para el caso de la priorización con SC_2643_A2:

index	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A2	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_2643_A2	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33
SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

De la información anterior se encuentra que dada la priorización de la alternativa SC_2643_A2 se eliminan las siguientes alternativas de la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33

Por otra parte, se identifica que dada la priorización de la alternativa SC_2643_A2 se incluyen nuevas alternativas a la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra
SC_2545_A2	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_2643_A2	9.9	Solar FV	Tebaida 33

Comparación de la capacidad por barra:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la subestación Tebaida 33 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

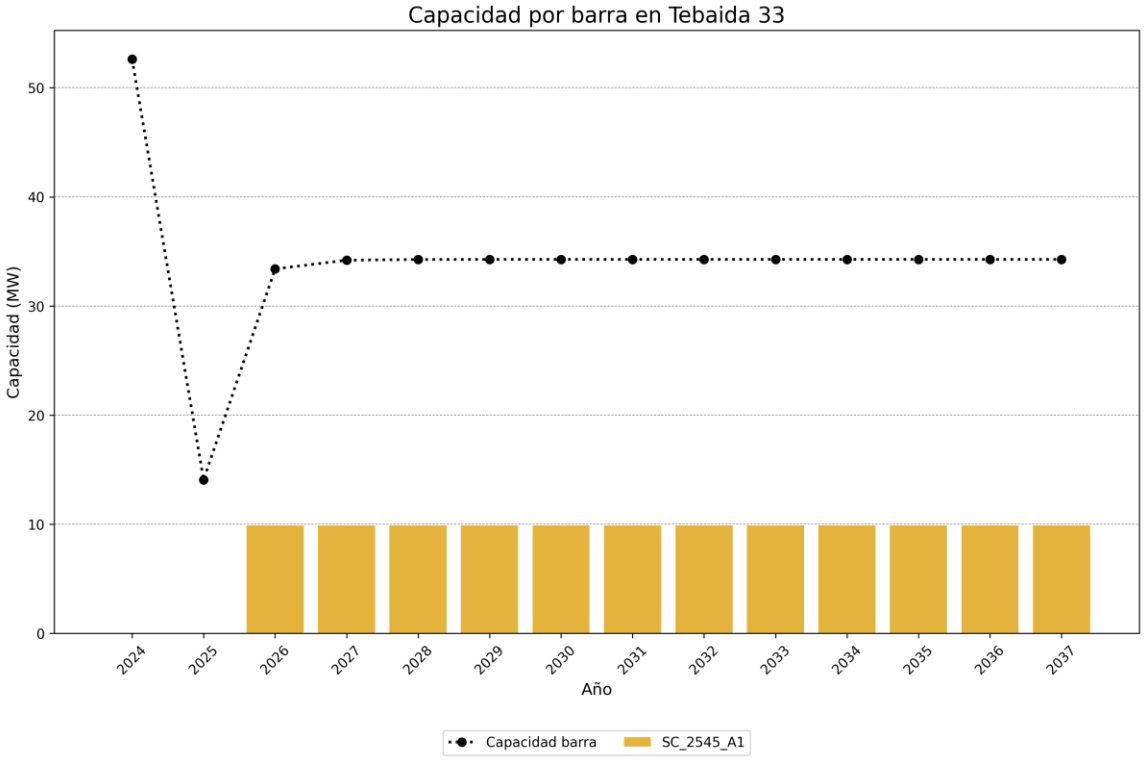


Figura 4-475. Capacidad por barra en Tebaida 33 con la priorización óptima

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_2643_A2, para la subestación Tebaida 33 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

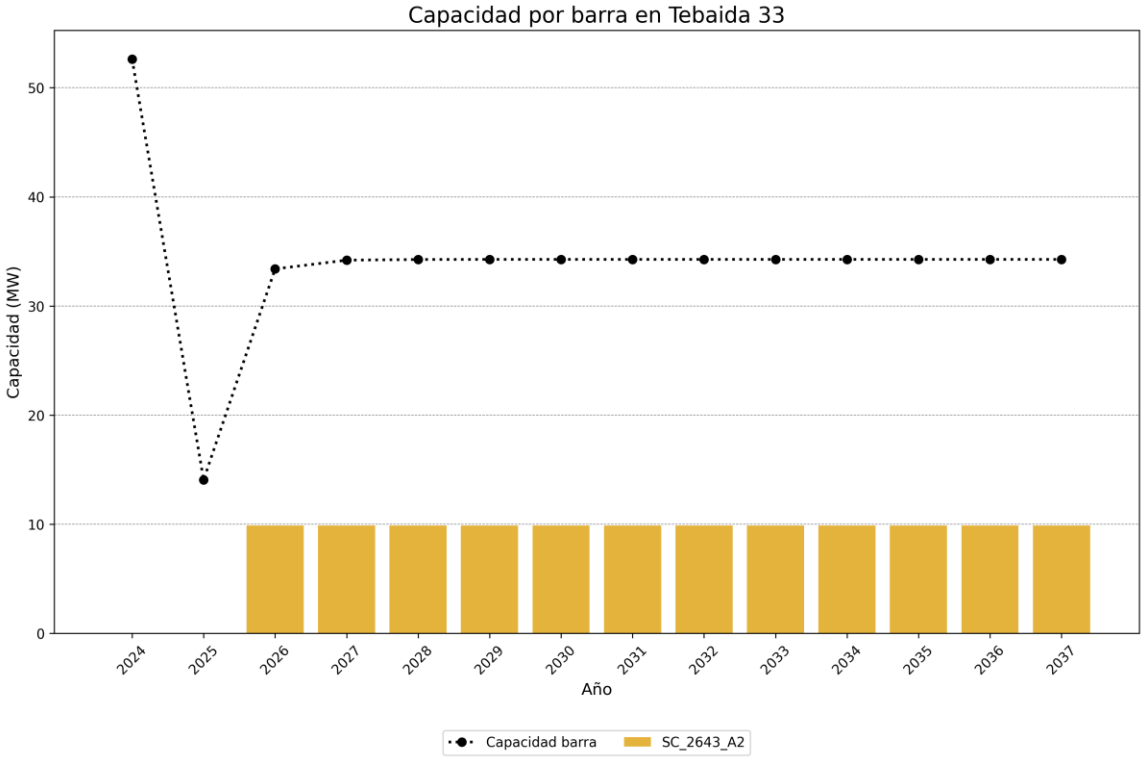


Figura 4-476. Capacidad por barra en Tebaida 33 con la alternativa SC_2643_A2

Comparación de la capacidad por zona:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la Zona 3 se priorizaron 2 proyectos con una capacidad total de 19.8 MW.

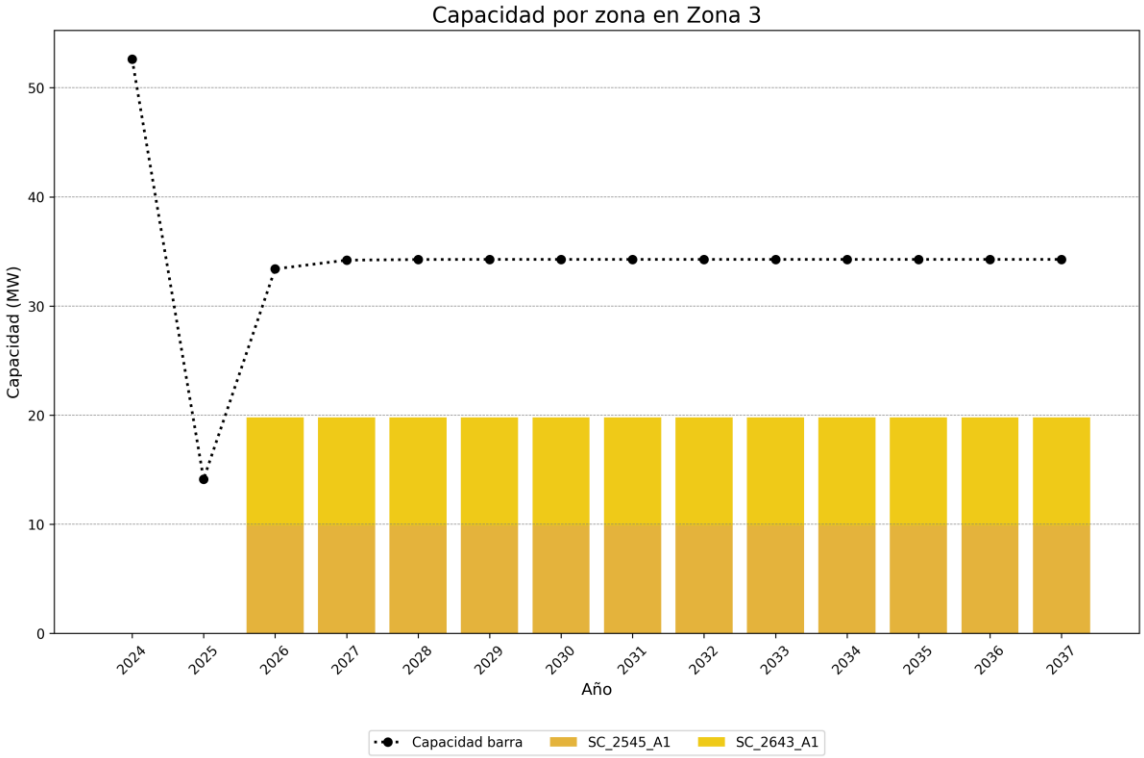


Figura 4-477. Capacidad por zona en Zona 3 con la prioriozación óptima.

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_2643_A2, para la Zona 3 se priorizaron 2 proyectos con una capacidad total de 19.8 MW.

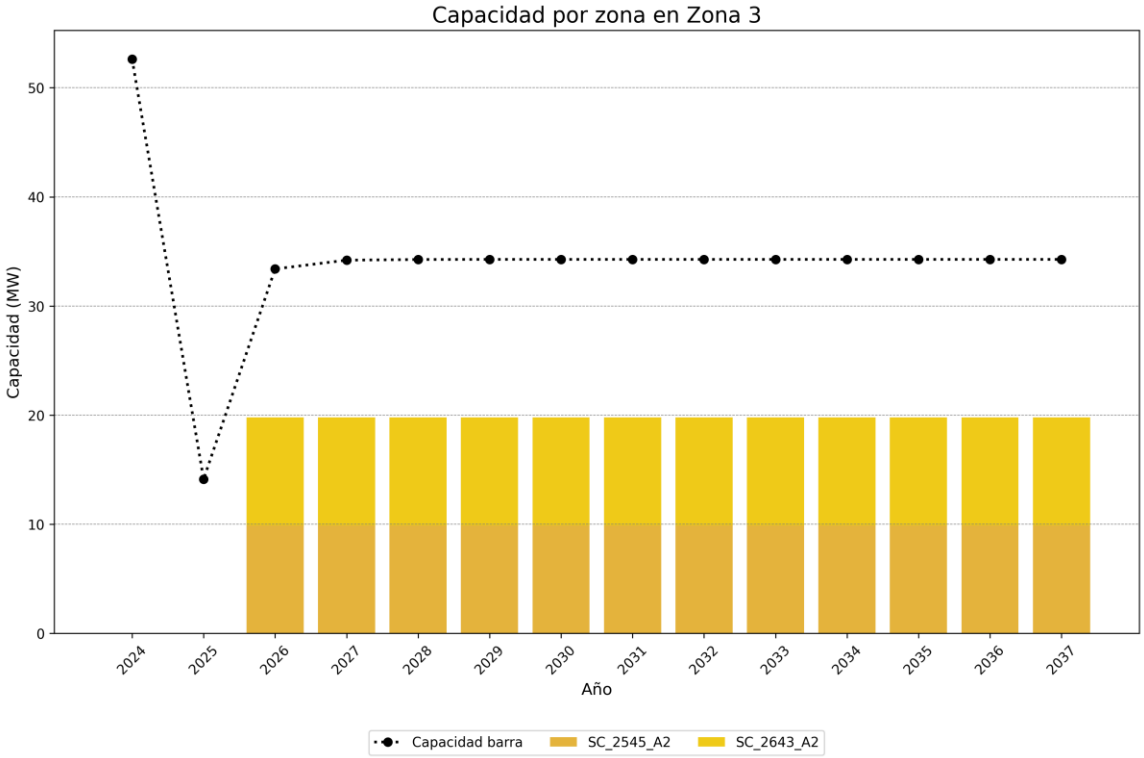


Figura 4-478. Capacidad por zona en Zona 3 con la alternativa SC_2643_A2.

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2670_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2670_A1:

index	Valor
ID	SC_2670_A1
Capacidad (MW)	200.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 500
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-27 19:02:00
Beneficios por año (COP)	17158225653088.814

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

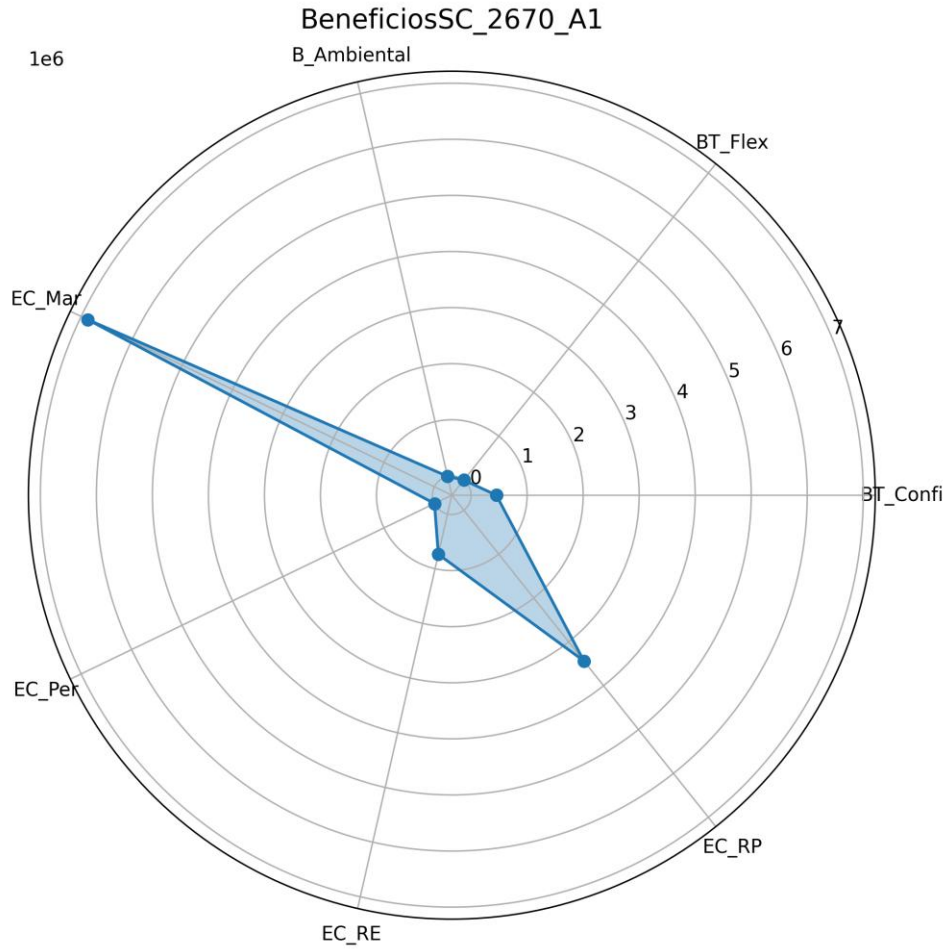


Figura 4-479. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2670_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	-779.919	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	2958008553994.708
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2957918492643.554
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	887375547793.066
EC_Mar	14796462895.265	1.0	2959292579052.918
EC_Per	14789591683.298	1.0	2957918336659.692
EC_RE	14790329267.092	1.0	2958065853418.418
EC_RP	14796462895.265	0.5	1479646289526.459

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2670_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

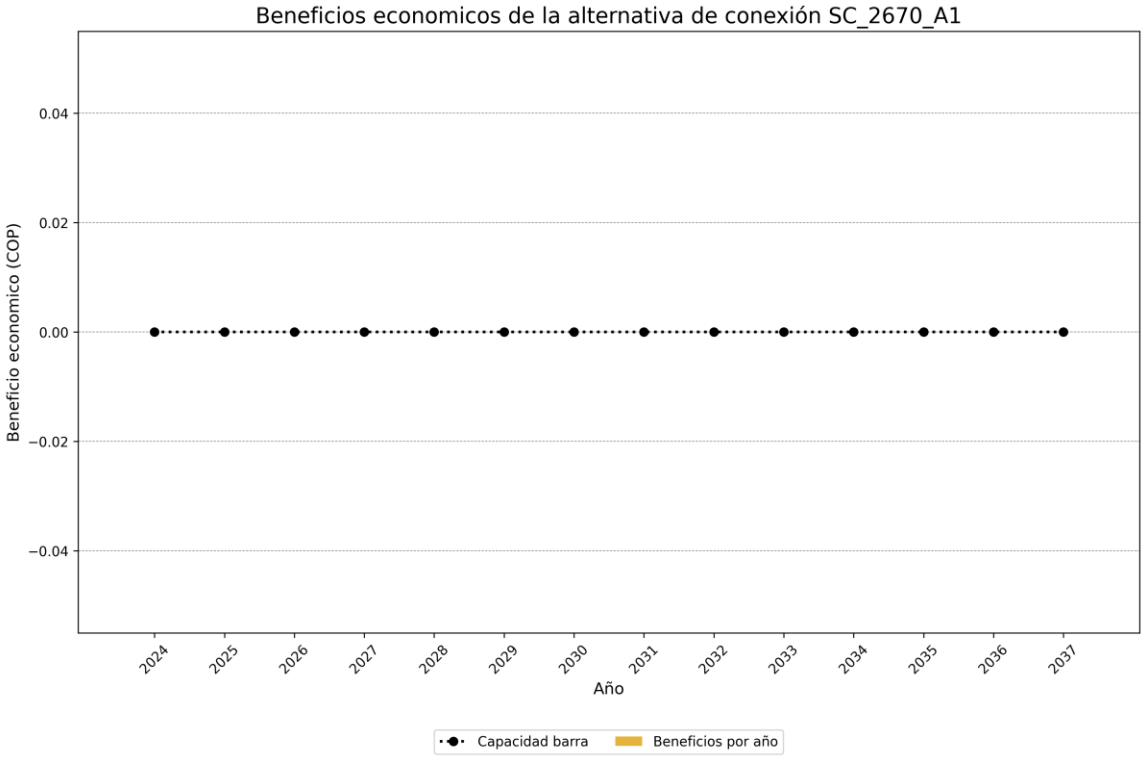


Figura 4-480. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2670_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2670_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2670_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2670_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 500:

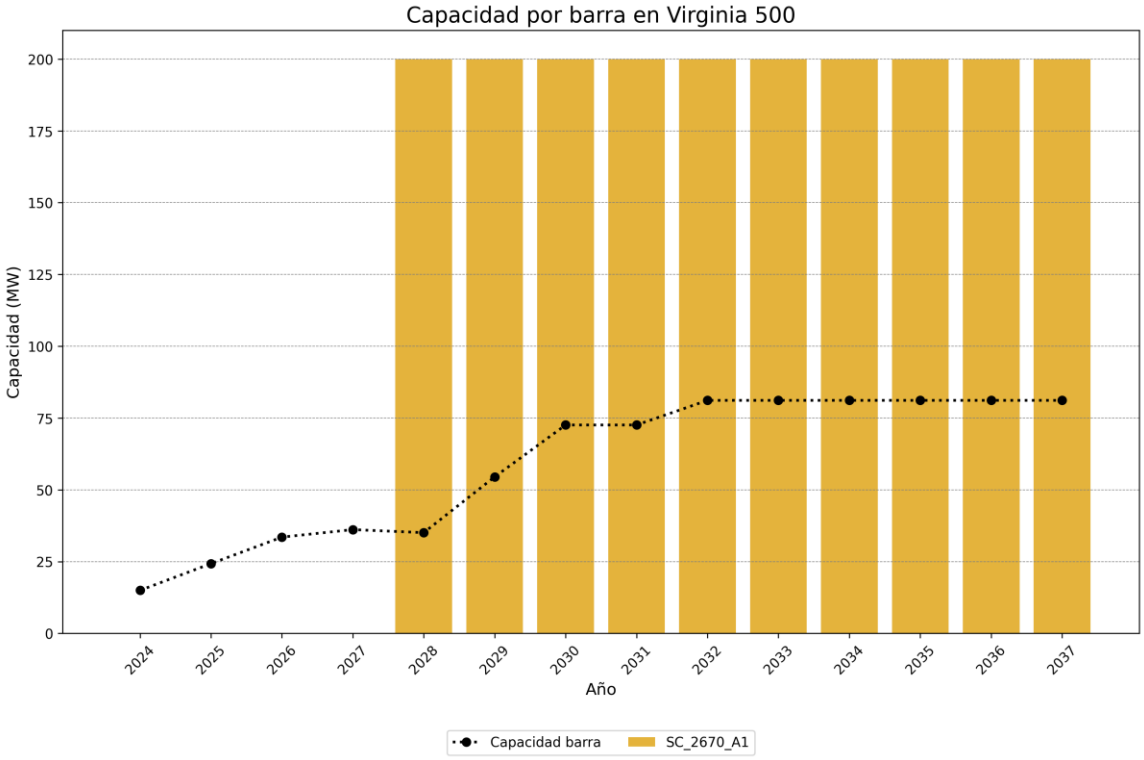


Figura 4-481. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2670_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2670_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2670_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 220	0.070	SATISFACE	2028

Alferez 500	0.050	SATISFACE	2028
Antioquia 500	0.020	SATISFACE	2028
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.040	SATISFACE	2028
Enea 220	0.010	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.050	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.010	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.030	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.010	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.020	SATISFACE	2028
La Sierra 220	0.010	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.000	SATISFACE	2028
San Carlos 220	0.060	SATISFACE	2028
San Carlos 500	0.040	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.010	SATISFACE	2028
San Marcos 220	0.060	SATISFACE	2028
San Marcos 500	0.060	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.070	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.240	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2670_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2670_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 17:

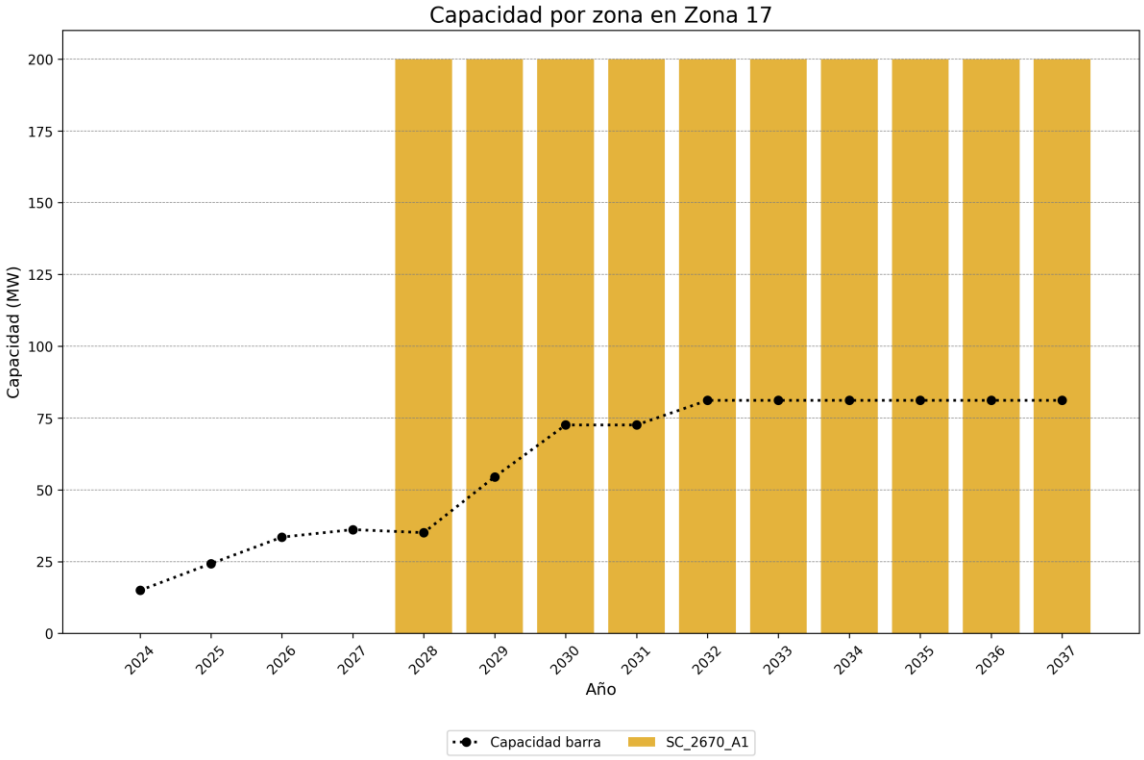


Figura 4-482. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2670_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2670_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2670_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2670_A2:

index	Valor
ID	SC_2670_A2
Capacidad (MW)	200.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-27 19:02:00
Beneficios por año (COP)	17158261217409.209

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

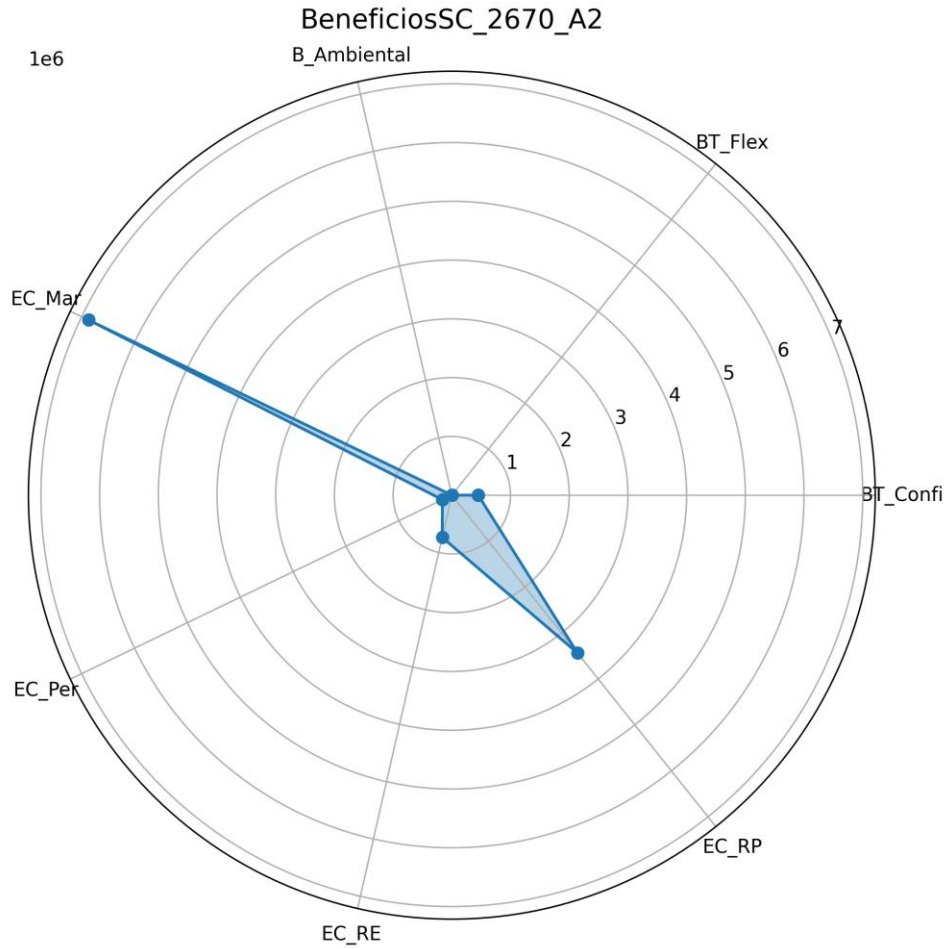


Figura 4-483. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2670_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	177041.683	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	2958008553994.708
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2957918492643.554
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	887375547793.066
EC_Mar	14796462895.265	1.0	2959292579052.918
EC_Per	14789769504.900	1.0	2957953900980.086
EC_RE	14790329267.092	1.0	2958065853418.418
EC_RP	14796462895.265	0.5	1479646289526.459

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2670_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

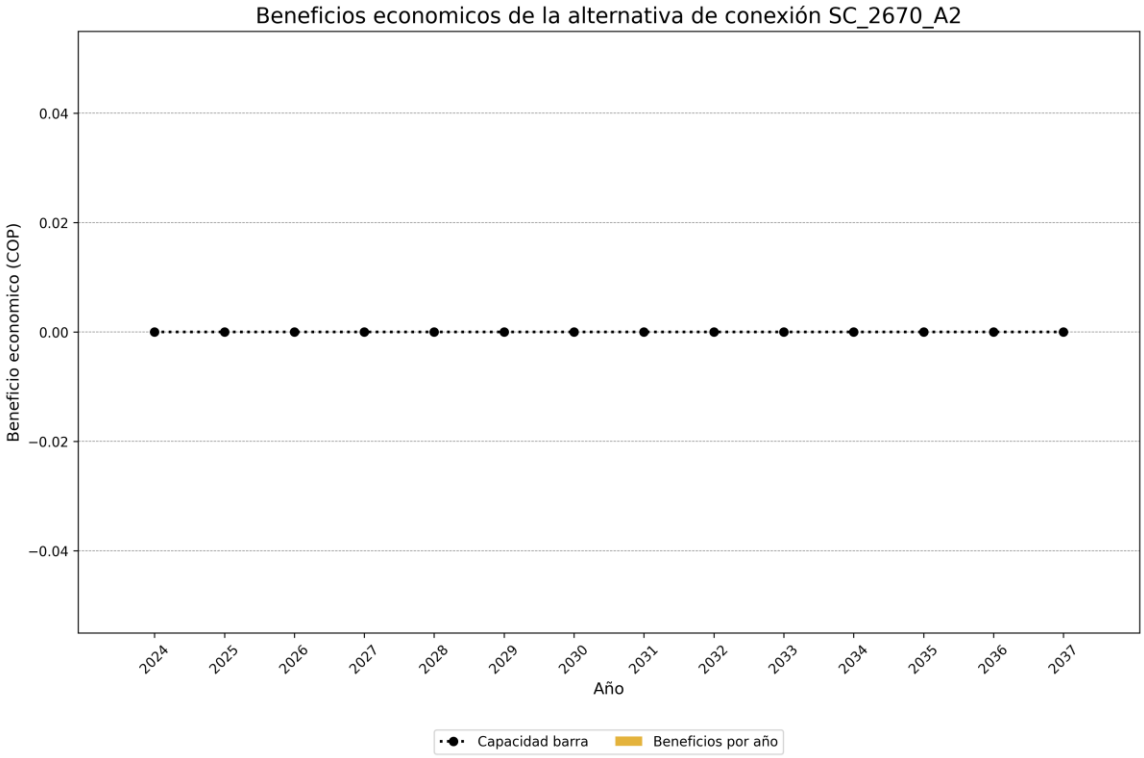


Figura 4-484. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2670_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2670_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2670_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2670_A2 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

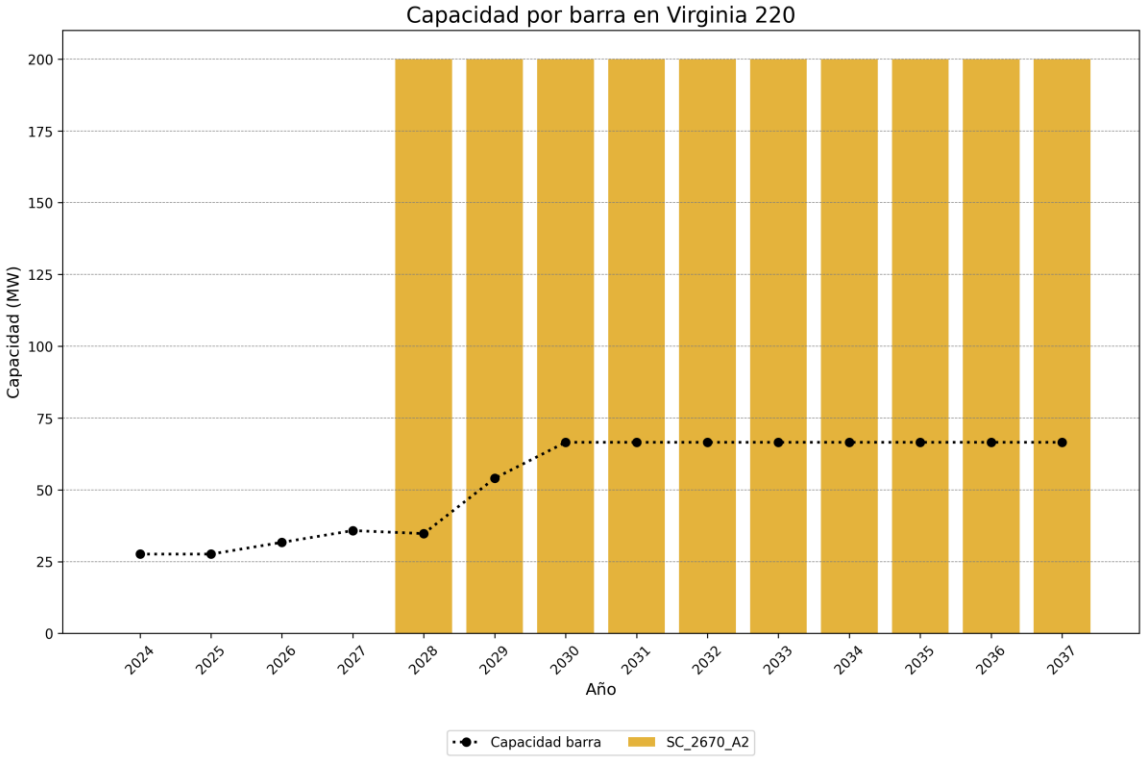


Figura 4-485. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2670_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2670_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2670_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 220	0.080	SATISFACE	2028

Alferez 500	0.030	SATISFACE	2028
Antioquia 500	0.010	SATISFACE	2028
Armenia 115	0.020	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.250	SATISFACE	2028
Enea 220	0.090	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.310	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.090	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.010	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.070	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.140	SATISFACE	2028
La Sierra 220	0.010	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.010	SATISFACE	2028
San Carlos 220	0.050	SATISFACE	2028
San Carlos 500	0.020	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.030	SATISFACE	2028
San Marcos 220	0.090	SATISFACE	2028
San Marcos 500	0.040	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.550	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.090	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2670_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2670_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

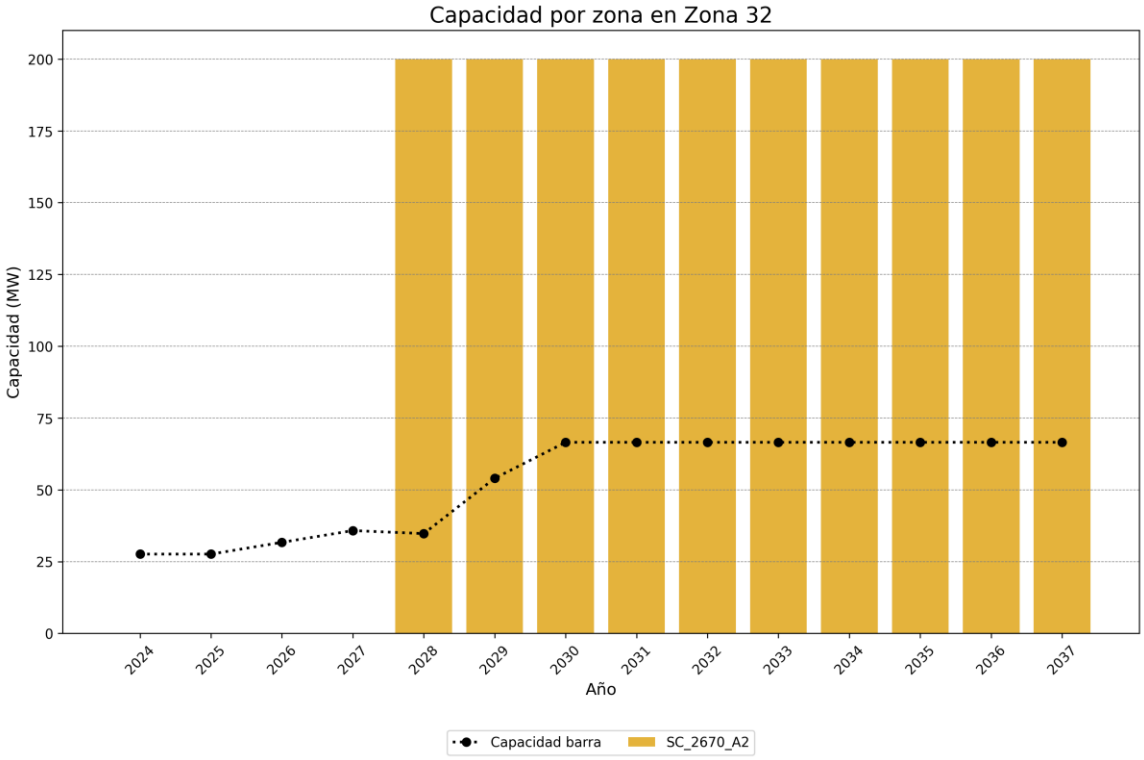


Figura 4-486. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2670_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2670_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2680_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2680_A1:

index	Valor
ID	SC_2680_A1
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-27 00:29:00
Beneficios por año (COP)	1707245465187.8762

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

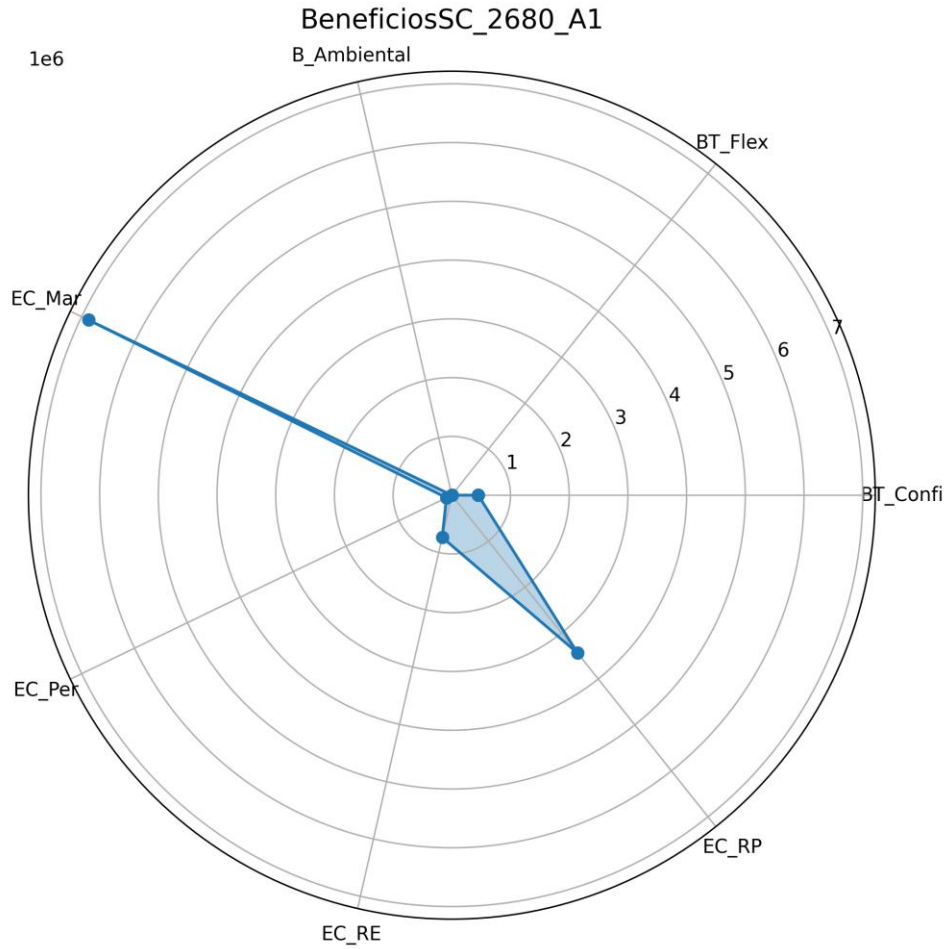


Figura 4-487. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2680_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	100361.063	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	294321851122.473
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14796462895.265	1.0	294449611615.765
EC_Per	14789692824.280	1.0	294314887203.179
EC_RE	14790329267.092	1.0	294327552415.133
EC_RP	14796462895.265	0.5	147224805807.883

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2680_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2028	0	0

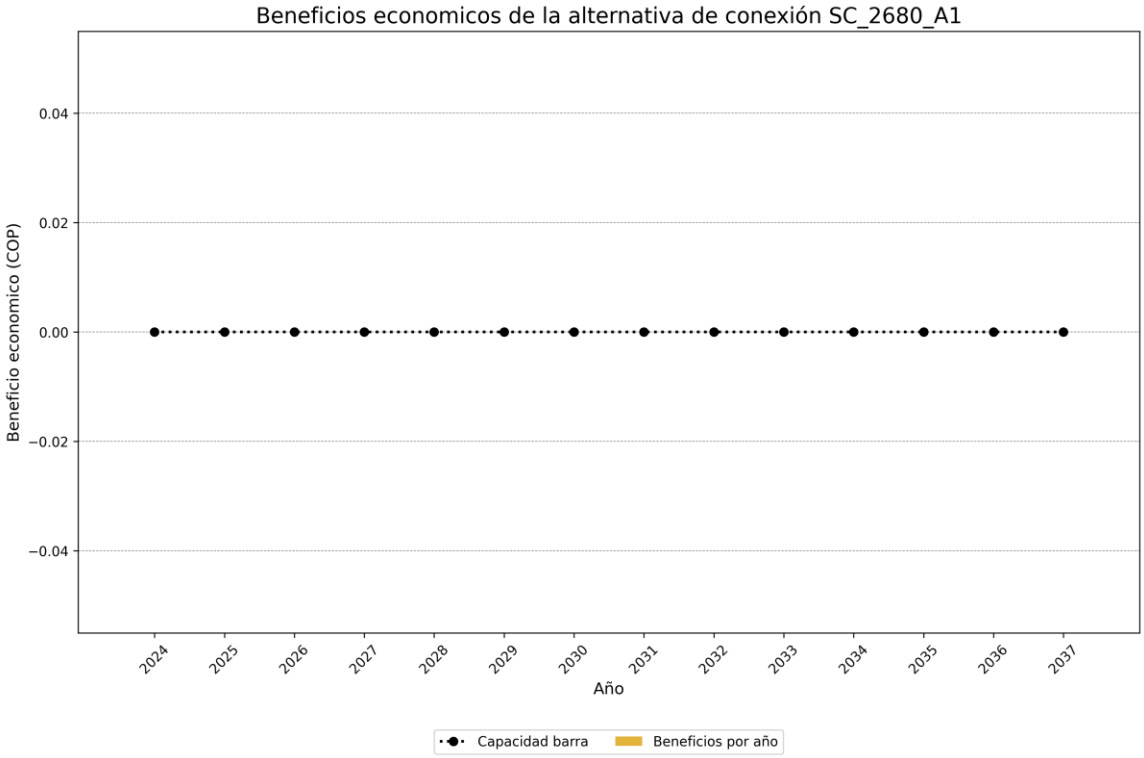


Figura 4-488. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2680_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2680_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2680_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2680_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 115:

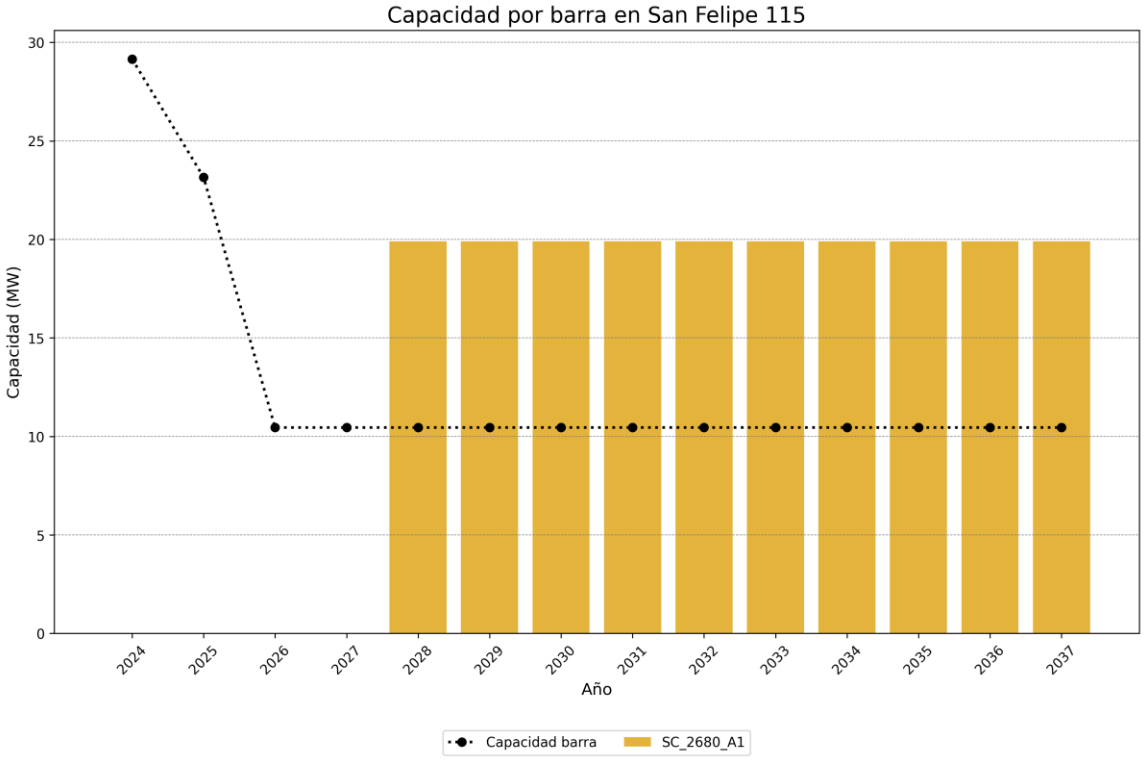


Figura 4-489. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2680_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2680_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2680_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.030	SATISFACE	2028

Enea 220	0.030	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.040	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.020	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.100	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.020	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.030	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.030	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.390	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.140	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.050	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2680_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2680_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

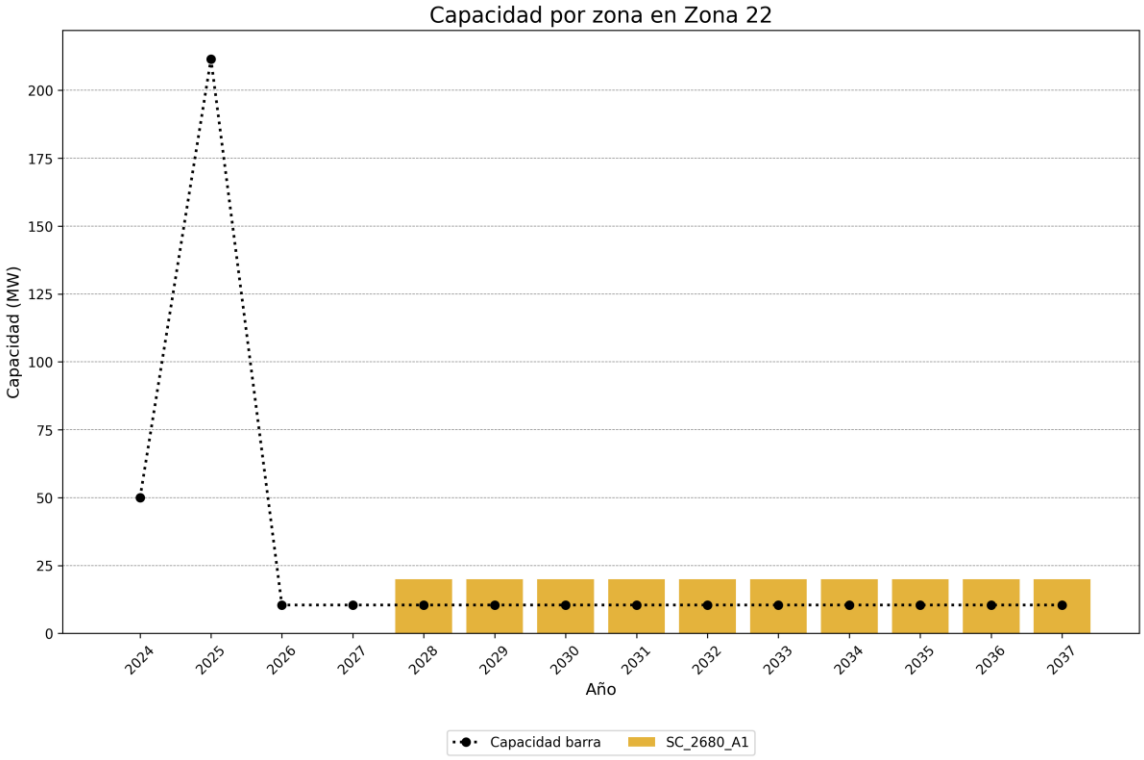


Figura 4-490. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2680_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2680_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2680_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2680_A2:

index	Valor
ID	SC_2680_A2
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-27 00:29:00
Beneficios por año (COP)	1707245957071.2307

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

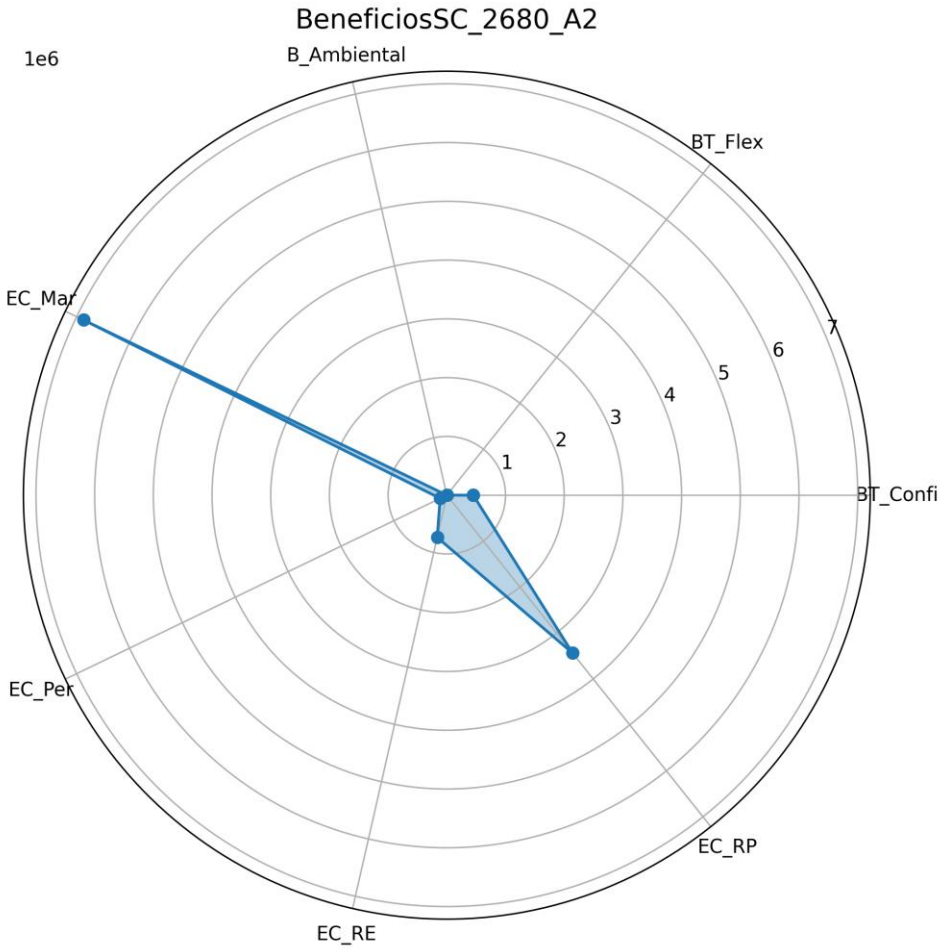


Figura 4-491. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2680_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	125078.819	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	294321851122.473
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14796462895.265	1.0	294449611615.765
EC_Per	14789717542.037	1.0	294315379086.533
EC_RE	14790329267.092	1.0	294327552415.133
EC_RP	14796462895.265	0.5	147224805807.883

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2680_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2028	0	0

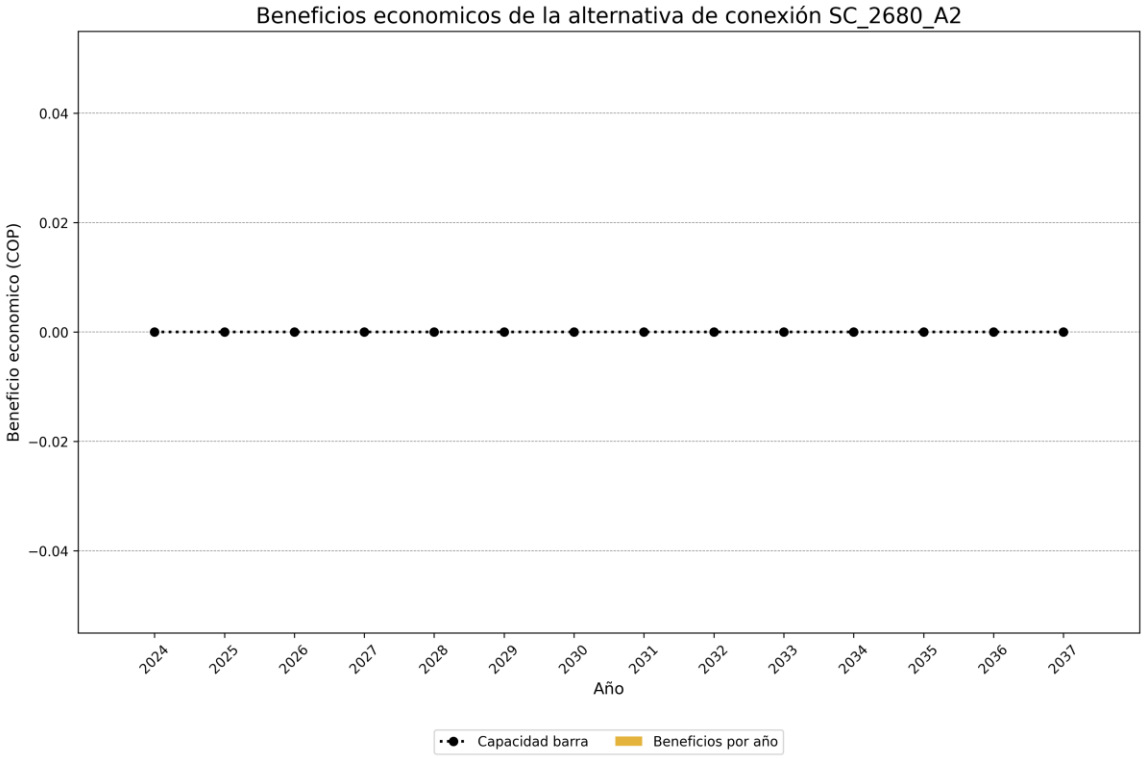


Figura 4-492. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2680_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2680_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2680_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2680_A2 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita 115:

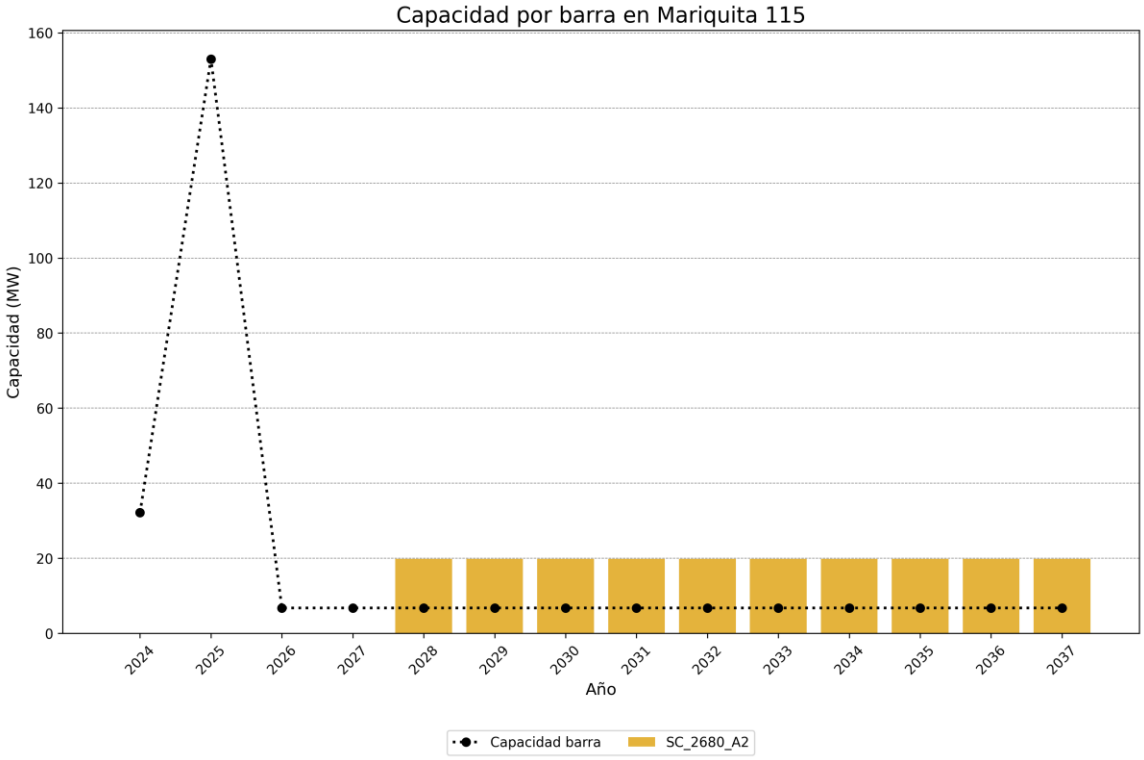


Figura 4-493. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2680_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2680_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2680_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.050	SATISFACE	2028

Enea 220	0.020	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.030	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.040	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.580	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.020	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.050	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.030	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.150	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.060	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.160	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2680_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2680_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

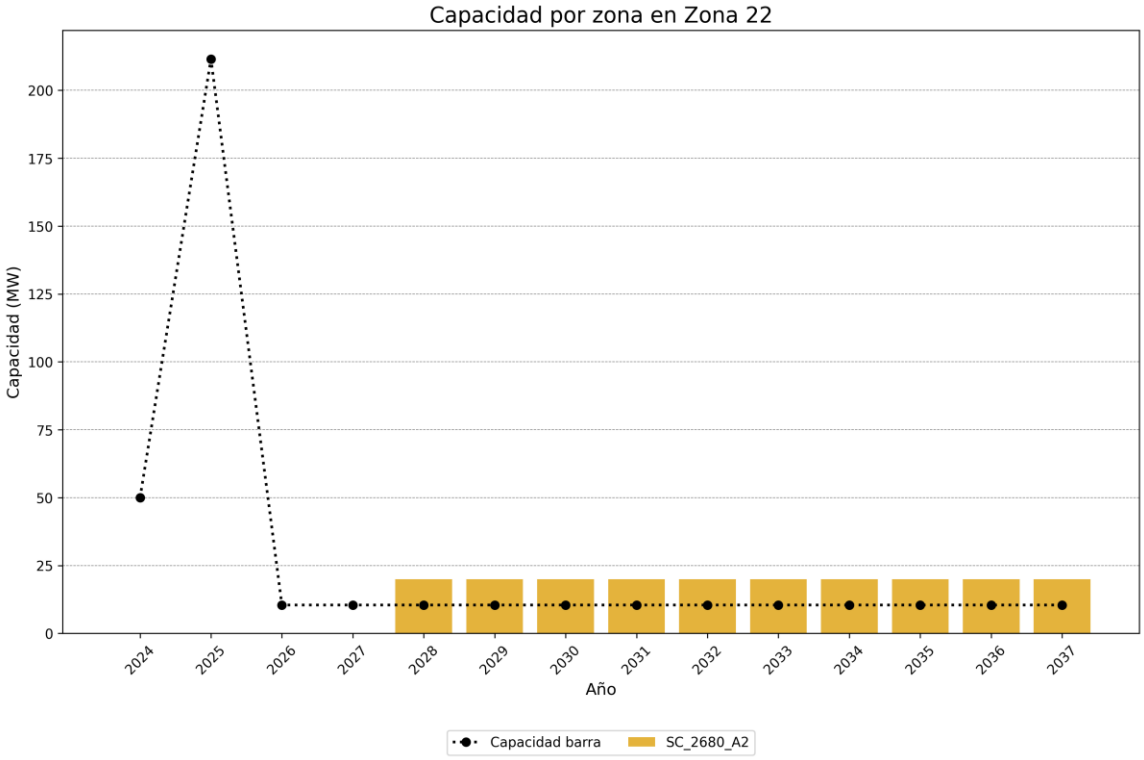


Figura 4-494. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2680_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2680_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2681_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2681_A1:

index	Valor
ID	SC_2681_A1
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-27 00:32:00
Beneficios por año (COP)	1707273839382.6865

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

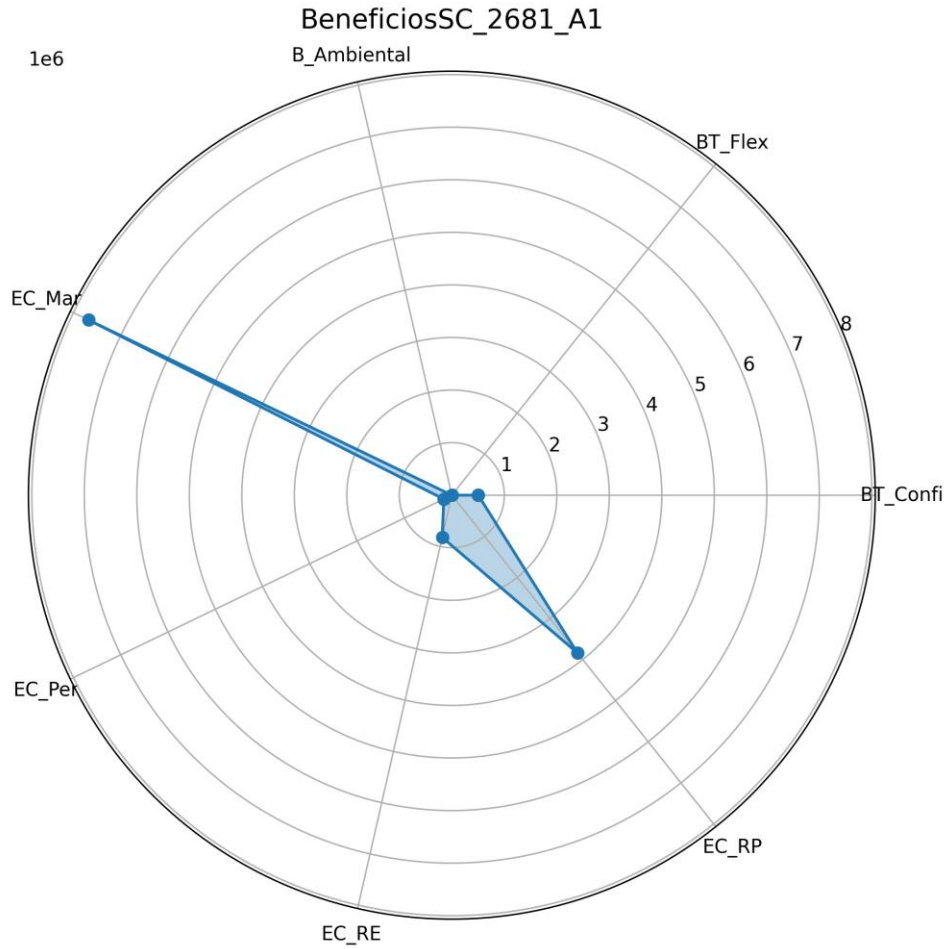


Figura 4-495. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2681_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	170054.471	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	294322908532.798
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14797273606.246	1.0	294465744764.298
EC_Per	14789762517.689	1.0	294316274102.009
EC_RE	14790416209.949	1.0	294329282577.990
EC_RP	14797273606.246	0.5	147232872382.149

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2681_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2027	0	0

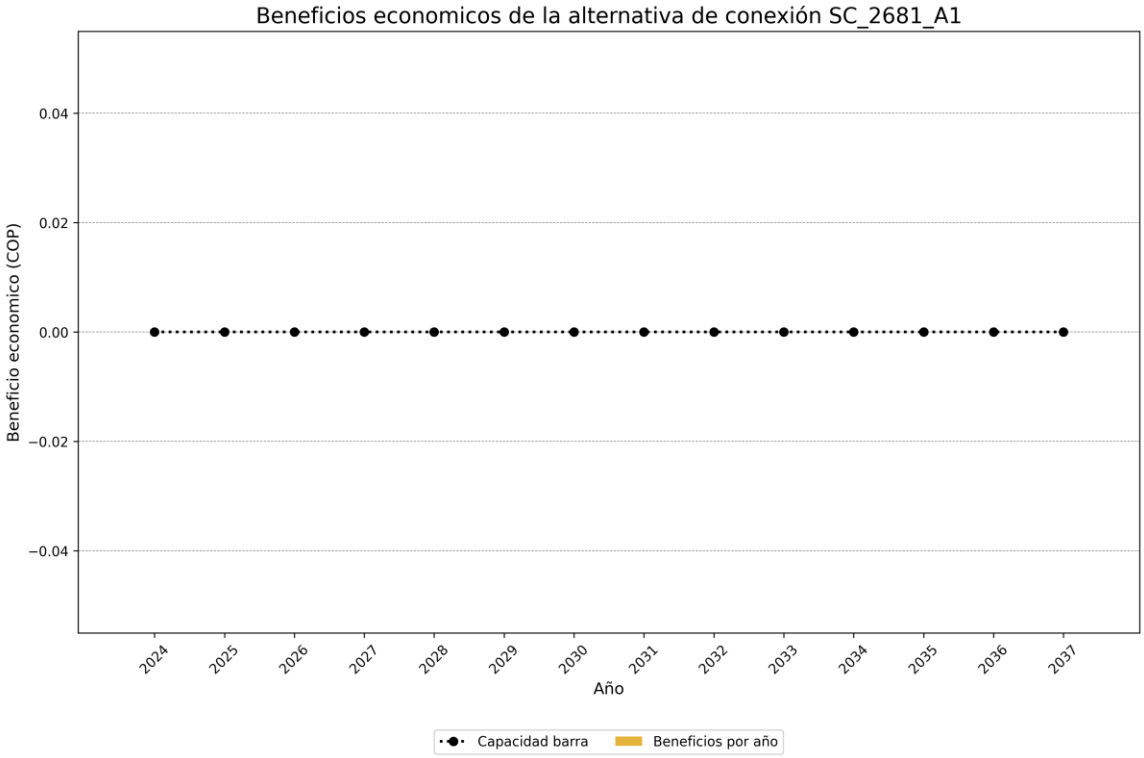


Figura 4-496. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2681_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2681_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2681_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2681_A1 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita 115:

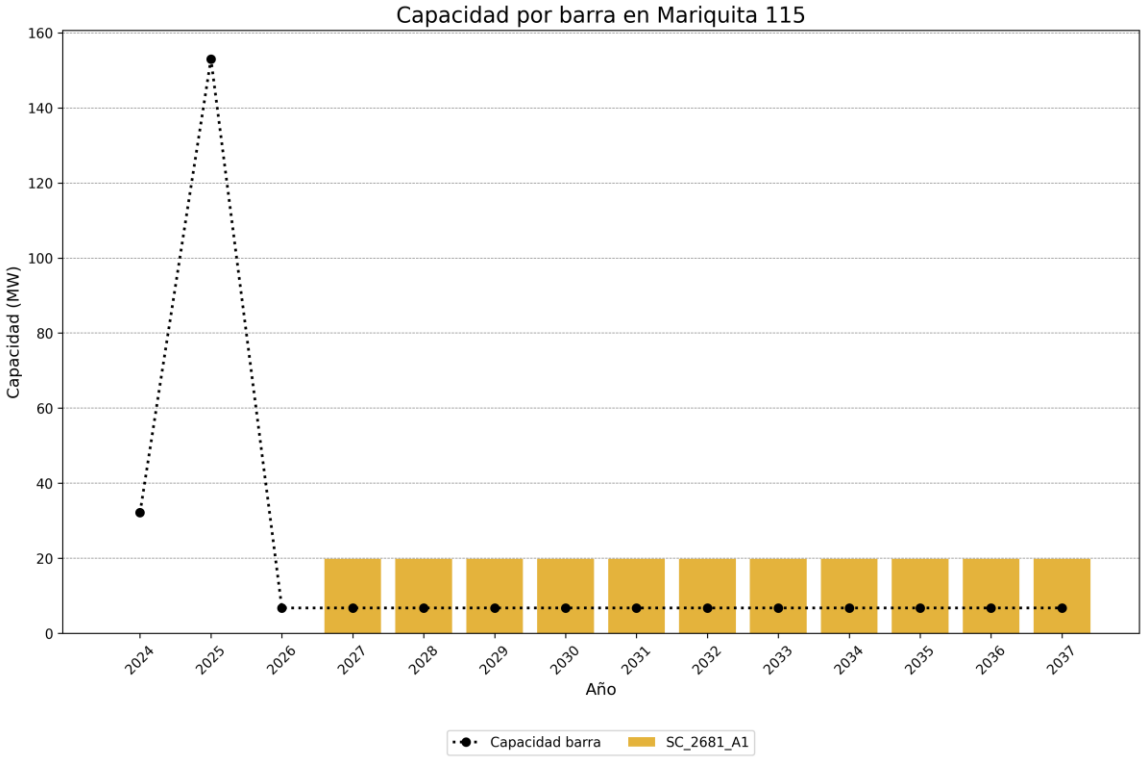


Figura 4-497. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2681_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2681_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2681_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.040	SATISFACE	2027

Enea 220	0.020	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.030	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.030	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.720	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.020	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.050	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.030	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.150	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.050	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.190	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2681_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2681_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

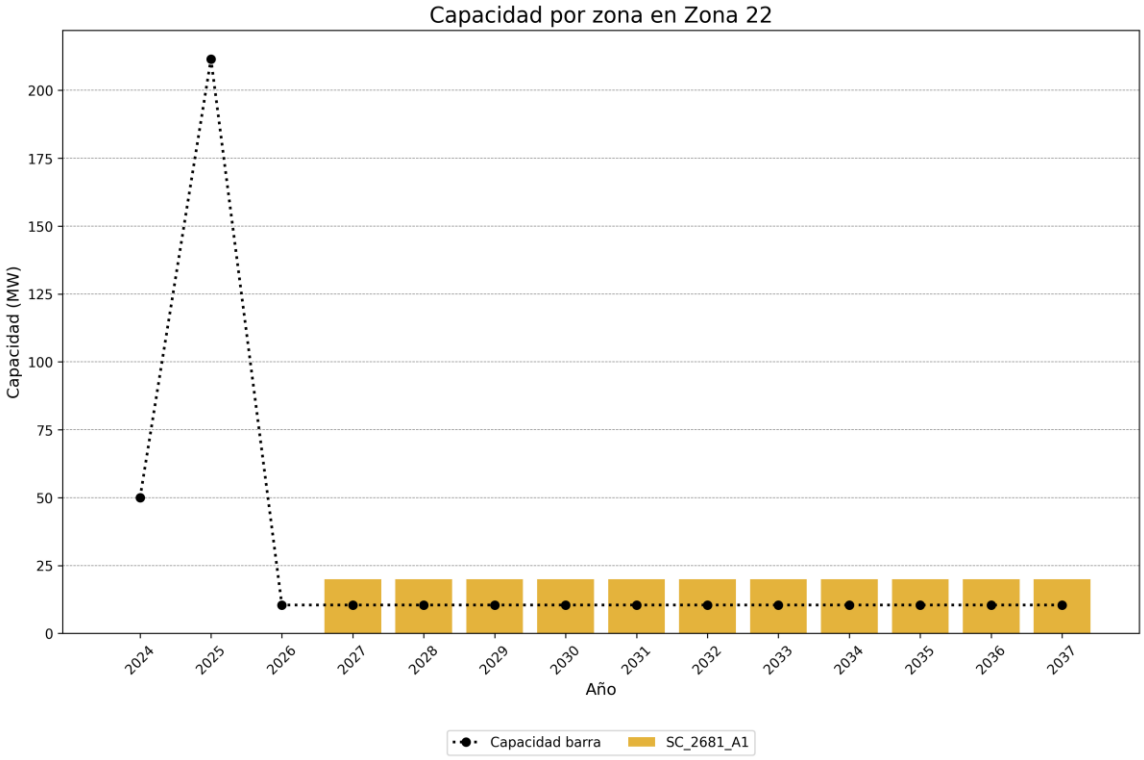


Figura 4-498. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2681_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2681_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2681_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2681_A2:

index	Valor
ID	SC_2681_A2
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-27 00:32:00
Beneficios por año (COP)	1707272786758.2905

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

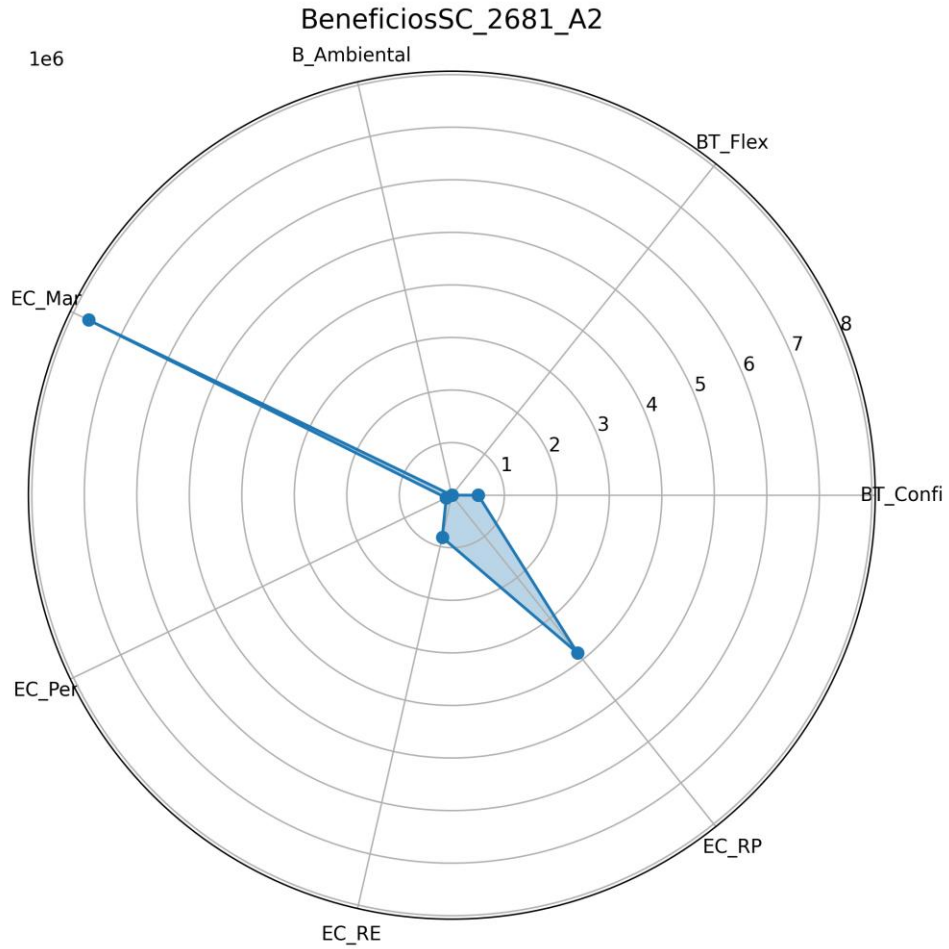


Figura 4-499. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2681_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	117158.773	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	294322908532.798
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14797273606.246	1.0	294465744764.298
EC_Per	14789709621.991	1.0	294315221477.613
EC_RE	14790416209.949	1.0	294329282577.990
EC_RP	14797273606.246	0.5	147232872382.149

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2681_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2027	0	0

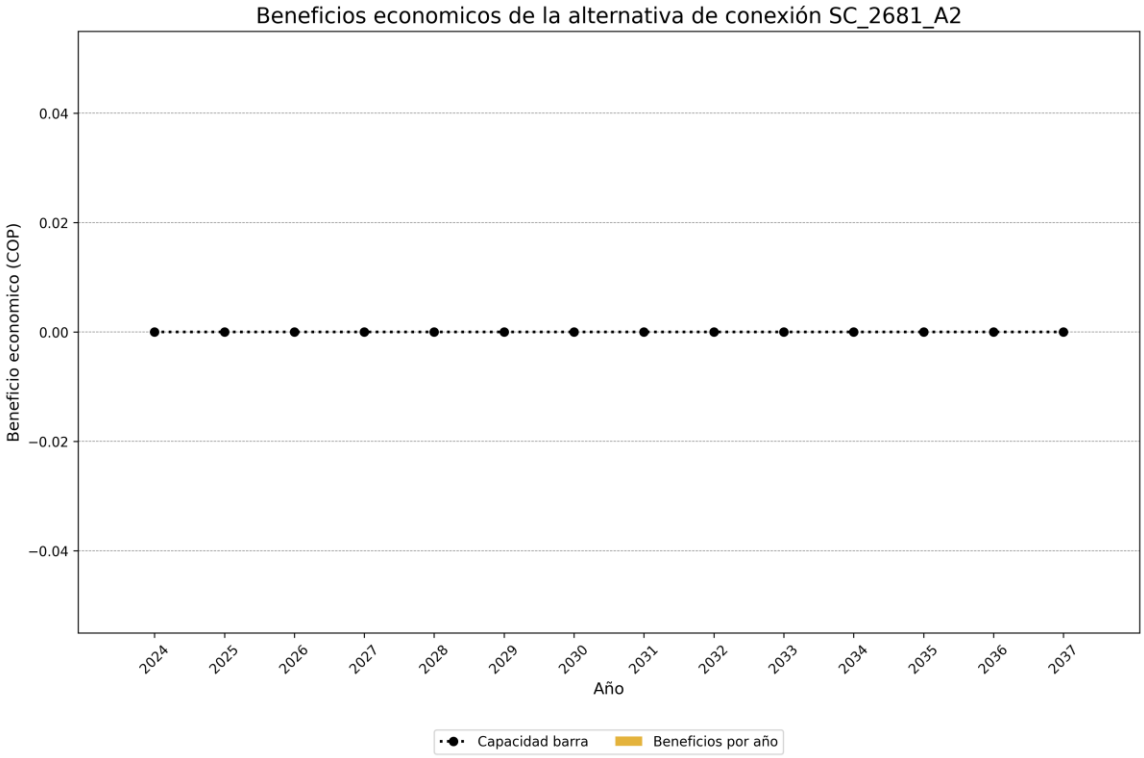


Figura 4-500. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2681_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2681_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2681_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2681_A2 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 115:

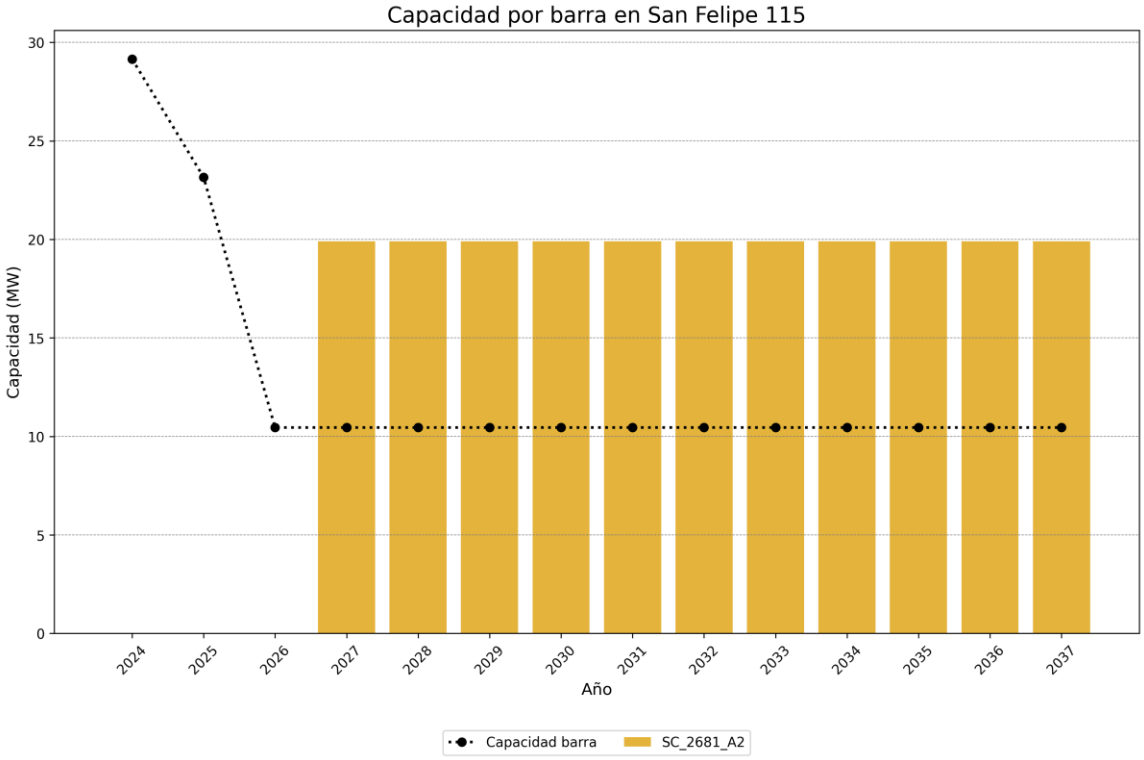


Figura 4-501. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2681_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2681_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2681_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.030	SATISFACE	2027

Enea 220	0.030	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.040	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.020	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.080	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.020	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.030	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.030	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.280	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.100	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.040	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2681_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2681_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

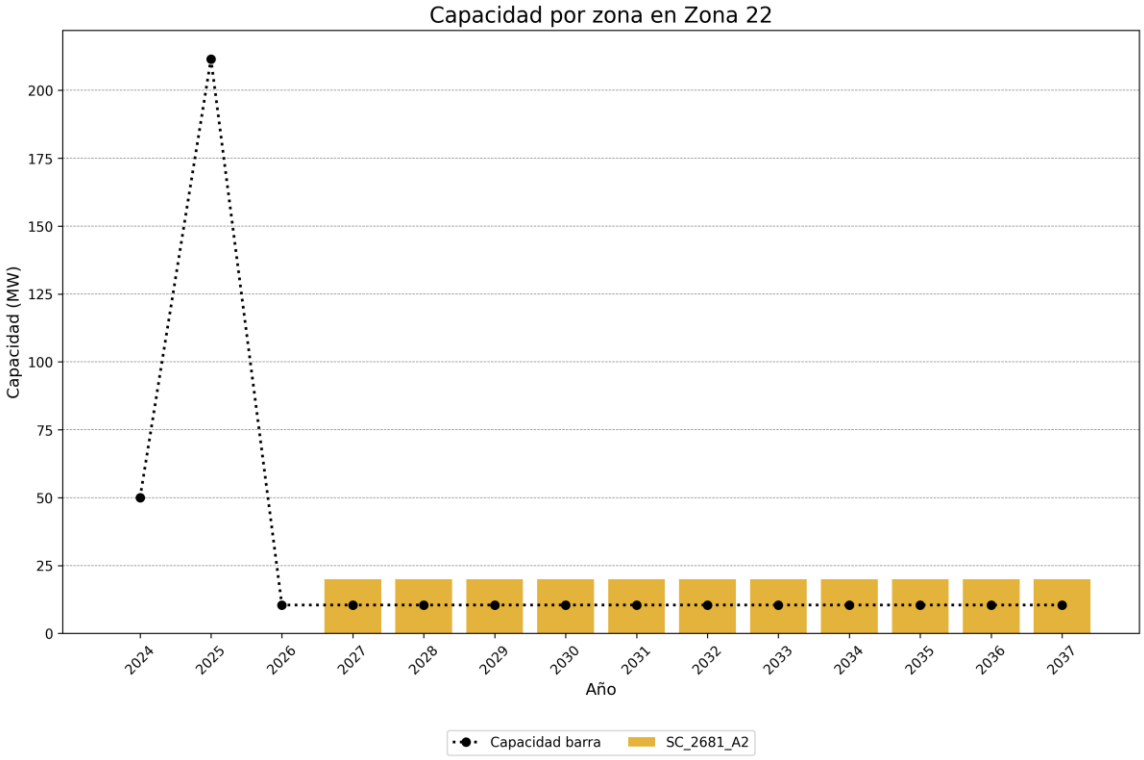


Figura 4-502. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2681_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2681_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2682_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2682_A1:

index	Valor
ID	SC_2682_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_34.5 A
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-27 00:34:00
Beneficios por año (COP)	849379500083.176

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

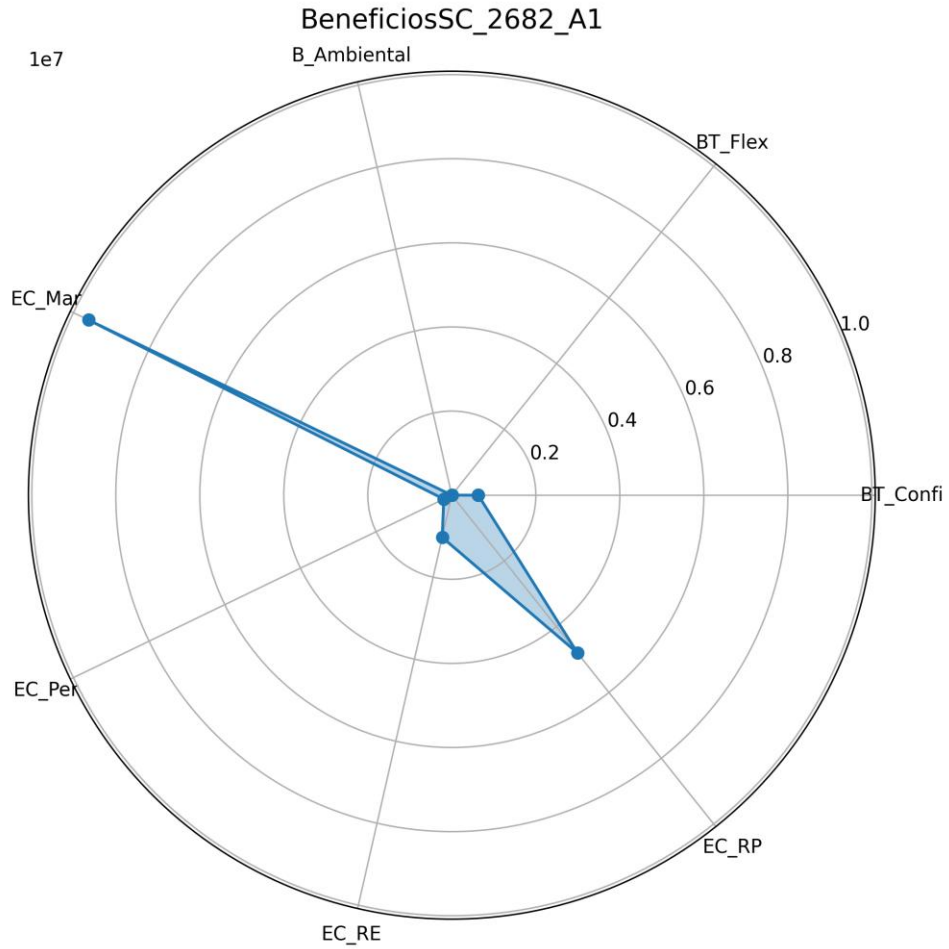


Figura 4-503. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2682_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	212658.881	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789805122.098	1.0	146419070708.774
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2682_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2025	0	0

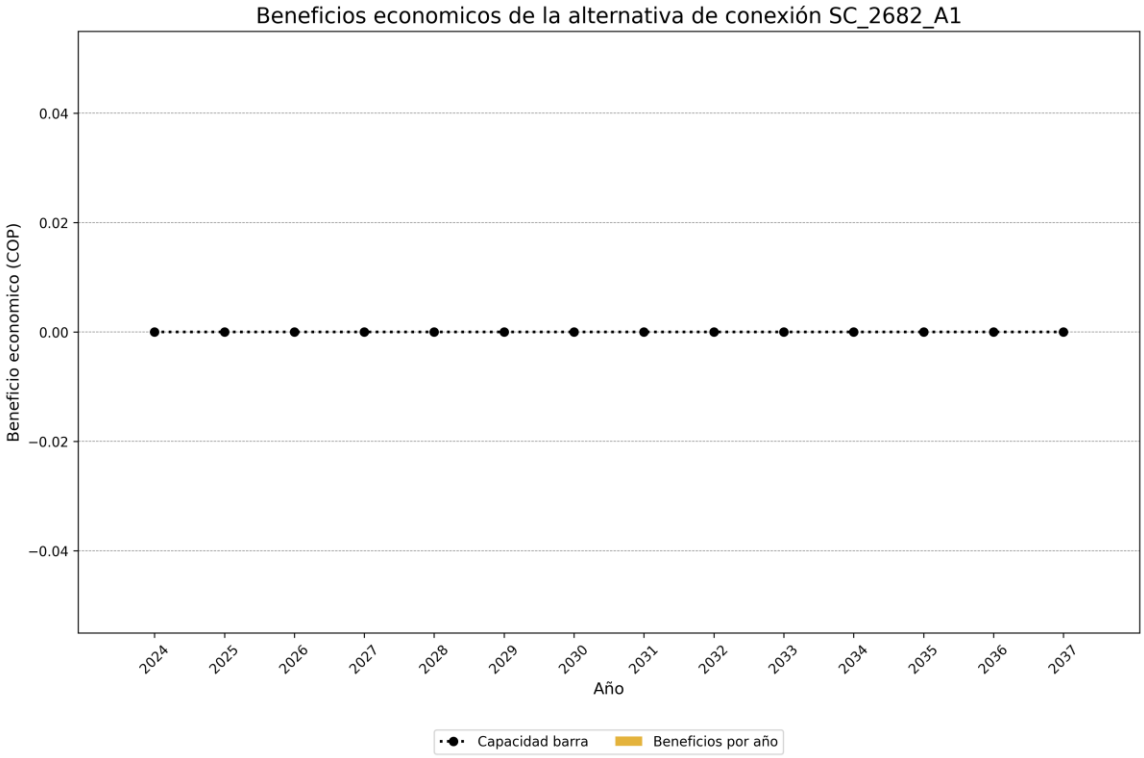


Figura 4-504. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2682_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2682_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2682_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2682_A1 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_34.5 A:

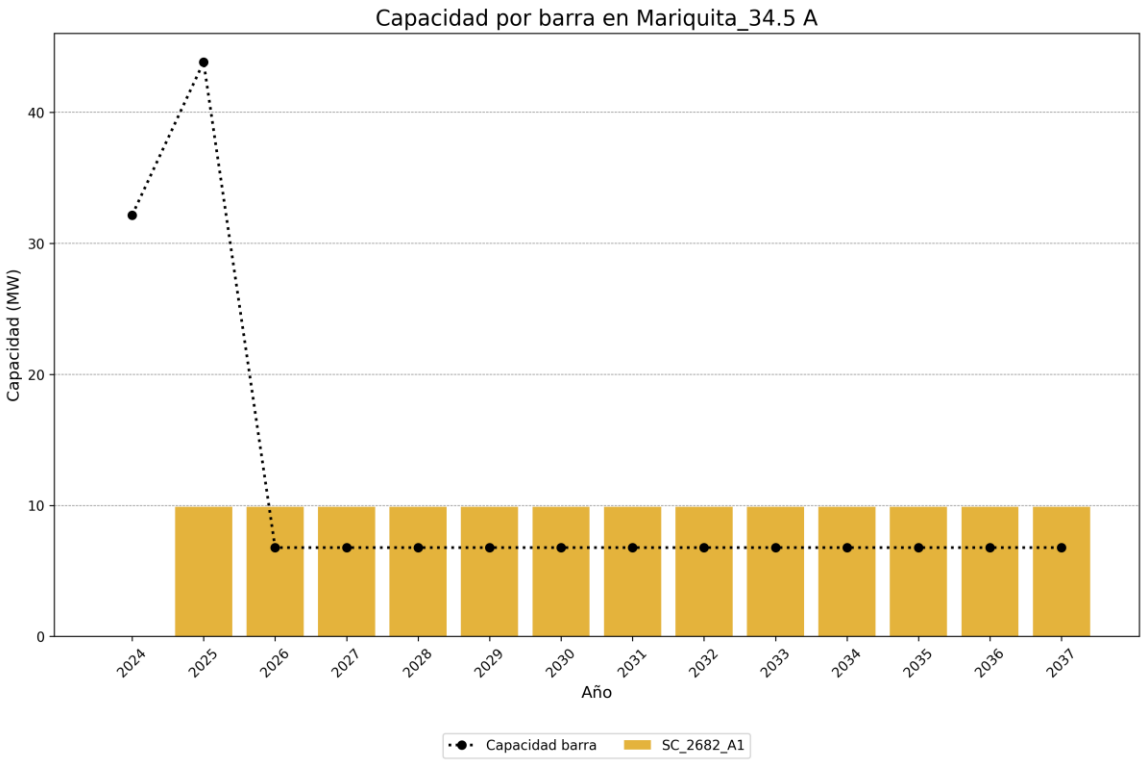


Figura 4-505. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2682_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2682_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2682_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.019	SATISFACE	2025

Enea 220	0.010	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.013	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.014	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.058	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.009	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.020	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.011	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.050	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.018	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.034	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2682_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2682_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

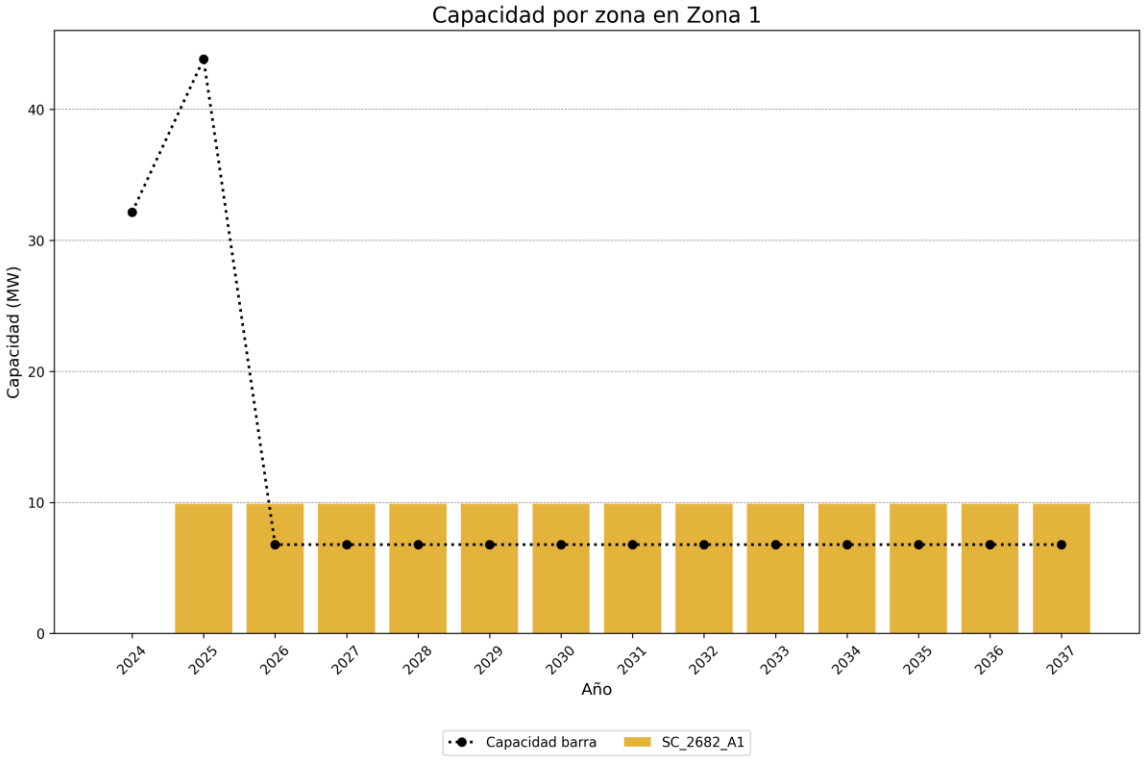


Figura 4-506. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2682_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2682_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2682_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2682_A2:

index	Valor
ID	SC_2682_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe_34.5 A
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-27 00:34:00
Beneficios por año (COP)	849379681399.1167

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

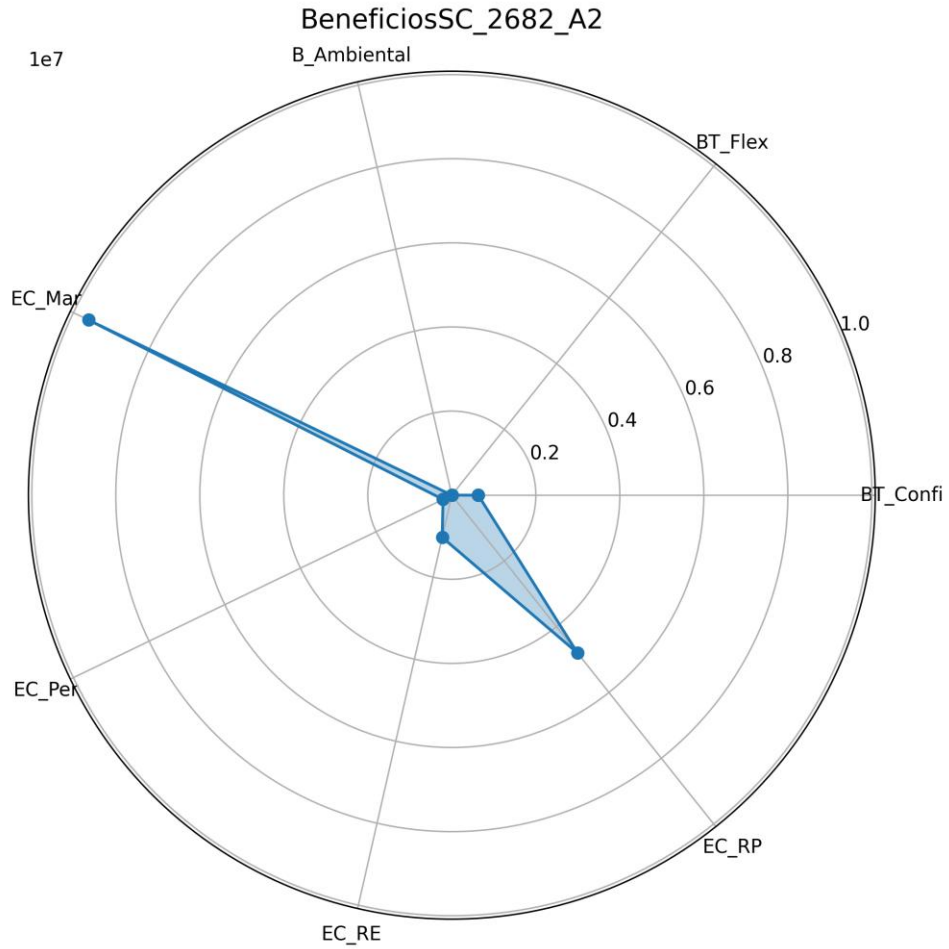


Figura 4-507. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2682_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	230973.622	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789823436.840	1.0	146419252024.715
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2682_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2025	2025	0

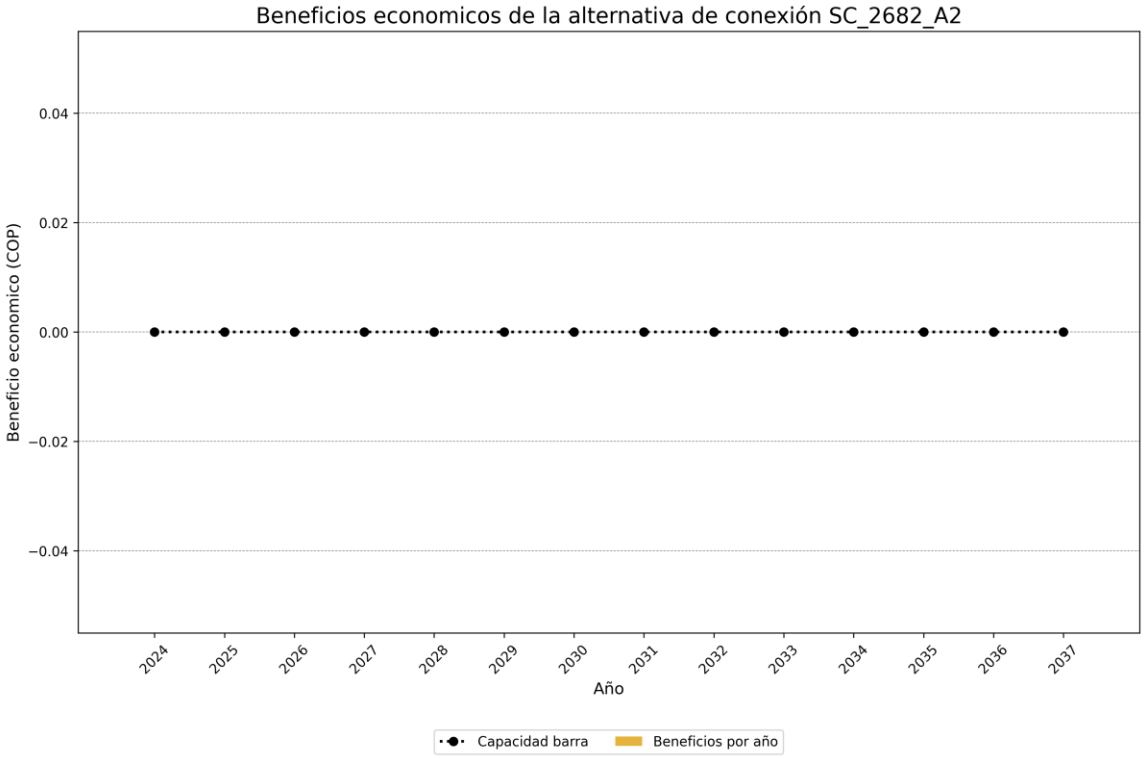


Figura 4-508. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2682_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2682_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2682_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2682_A2 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe_34.5 A:

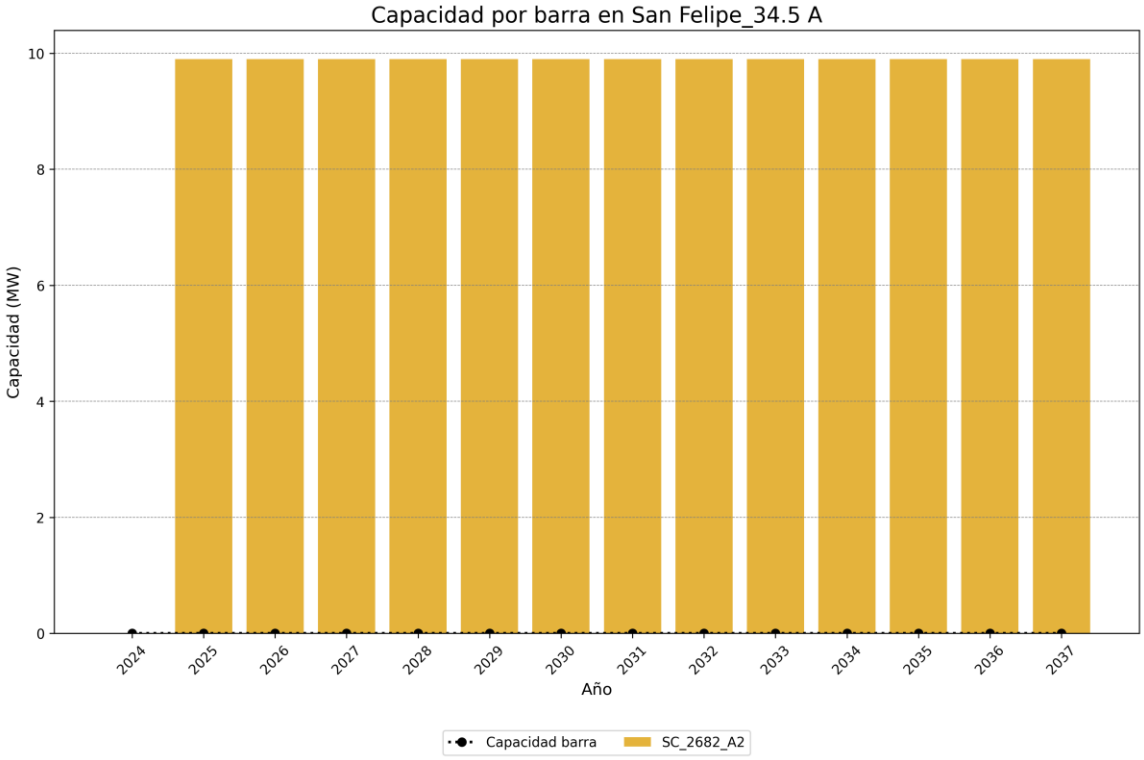


Figura 4-509. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2682_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2682_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2682_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.001	SATISFACE	2025

Enea 220	0.001	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.000	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.001	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.001	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.001	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.002	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.001	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.001	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2682_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2682_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

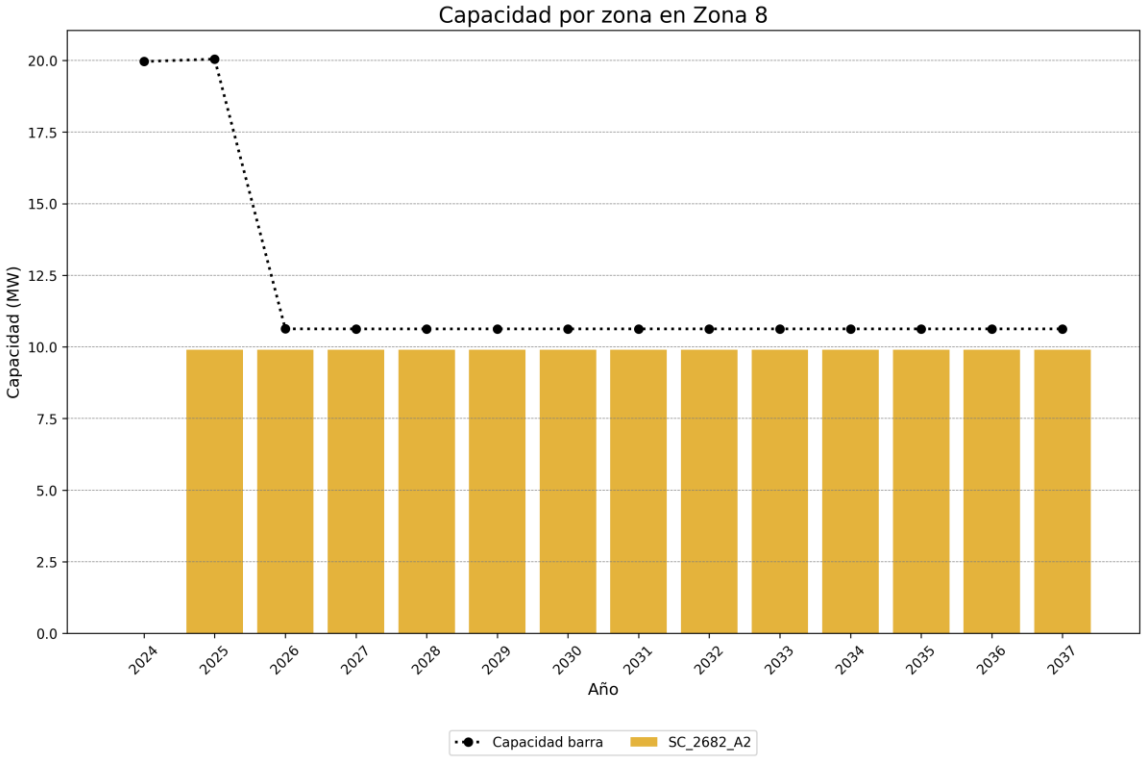


Figura 4-510. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2682_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2682_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2683_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2683_A1:

index	Valor
ID	SC_2683_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada 33
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-27 00:36:00
Beneficios por año (COP)	849363875300.0634

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

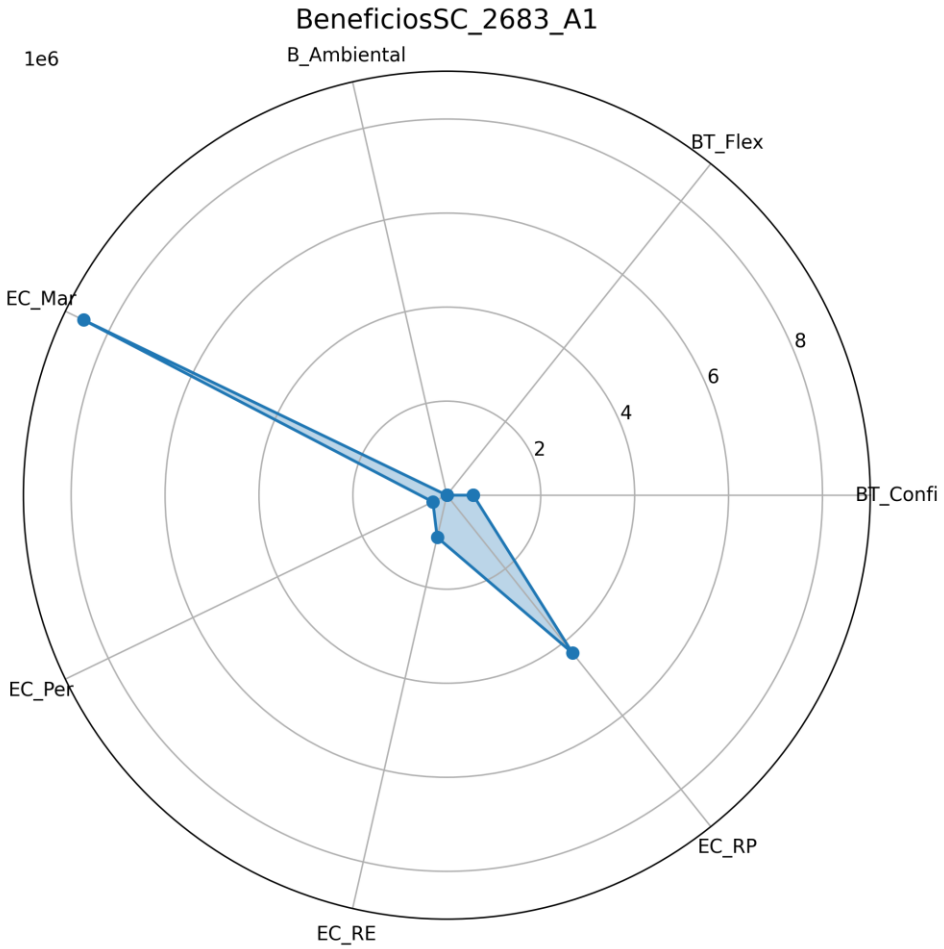


Figura 4-511. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2683_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	329476.801	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789921940.019	1.0	146420227206.190
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2683_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2026	0	0

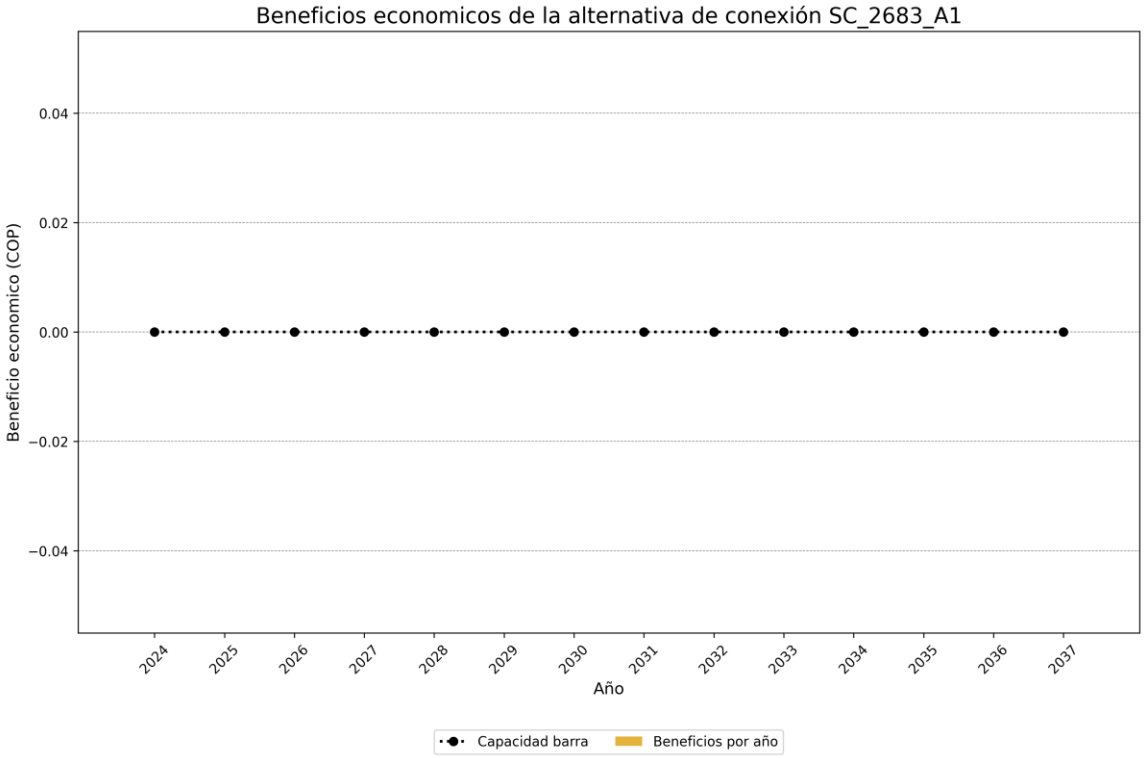


Figura 4-512. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2683_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2683_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2683_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2683_A1 y la capacidad de barra en la subestación Dorada 33:

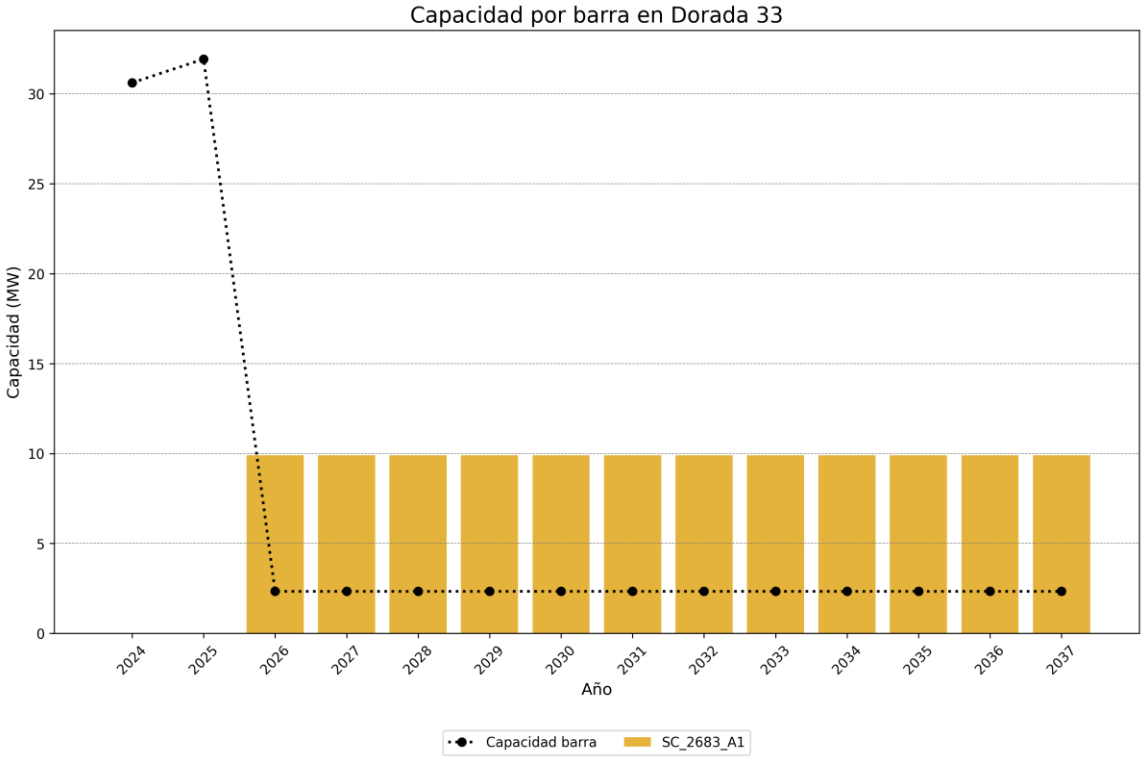


Figura 4-513. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2683_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2683_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2683_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.050	SATISFACE	2026

Enea 115	0.010	SATISFACE	2026
Enea 220	0.010	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.020	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.010	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.010	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.020	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.010	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.060	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.020	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.020	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.010	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.020	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2683_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2683_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

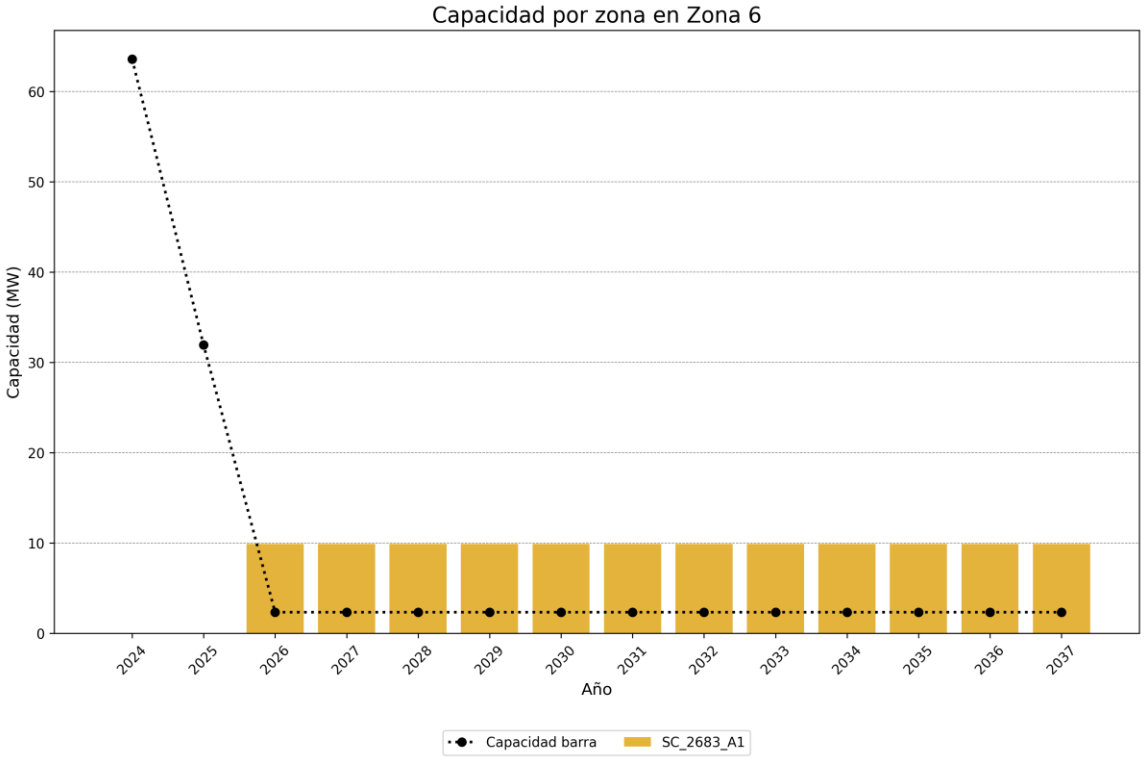


Figura 4-514. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2683_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2683_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2683_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2683_A2:

index	Valor
ID	SC_2683_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada Norte 33
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-27 00:36:00
Beneficios por año (COP)	849364229118.6527

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

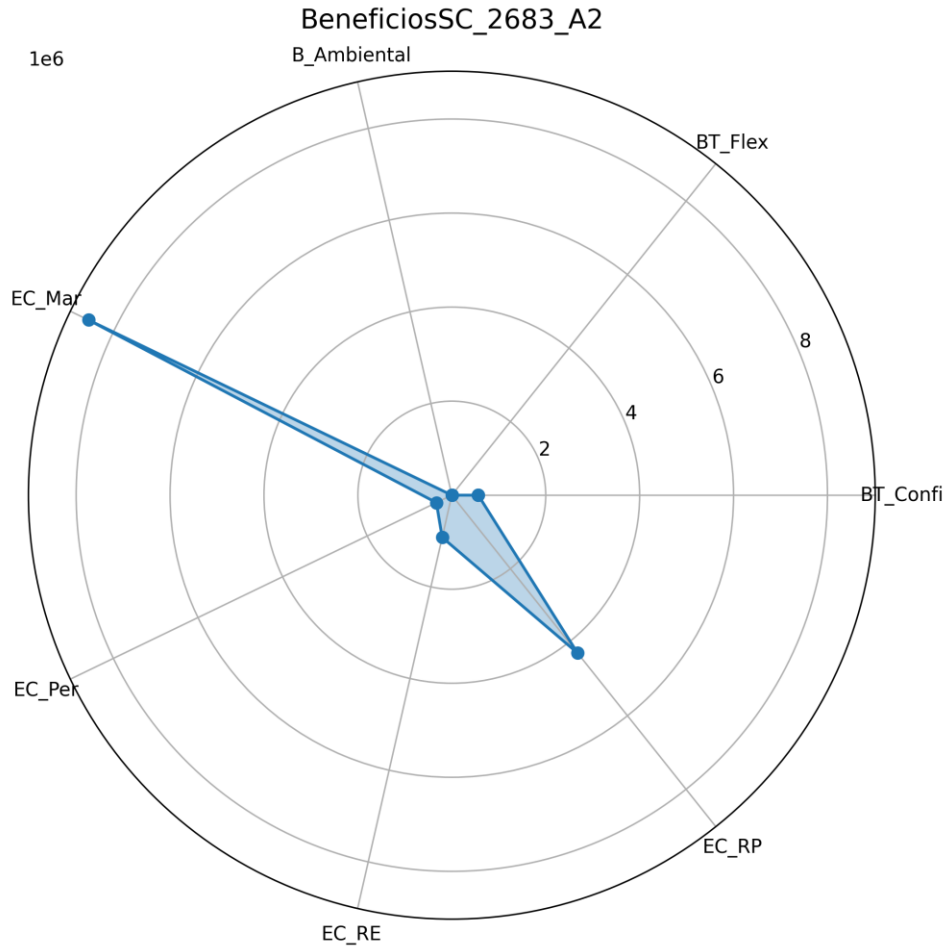


Figura 4-515. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2683_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	365216.053	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789957679.271	1.0	146420581024.779
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2683_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2026	0	0

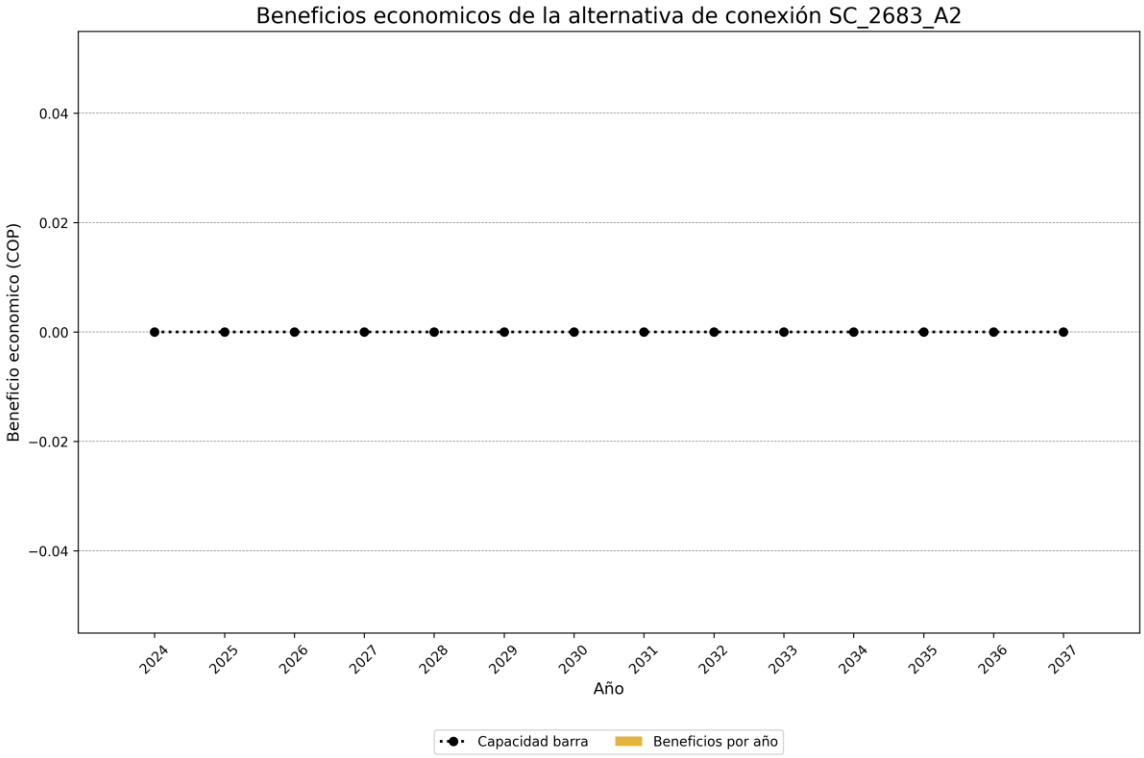


Figura 4-516. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2683_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2683_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2683_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2683_A2 y la capacidad de barra en la subestación Dorada Norte 33:

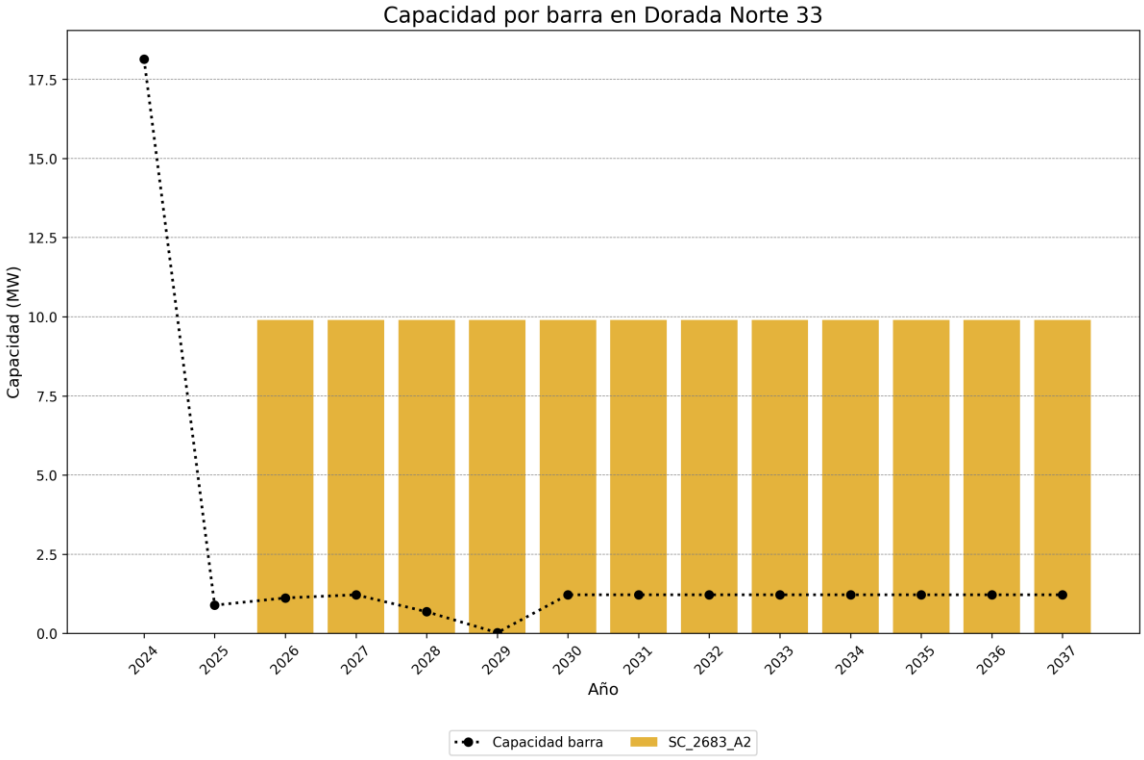


Figura 4-517. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2683_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2683_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2683_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.050	SATISFACE	2026

Enea 115	0.010	SATISFACE	2026
Enea 220	0.010	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.020	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.010	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.010	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.020	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.060	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.020	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.020	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.010	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.020	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2683_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2683_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

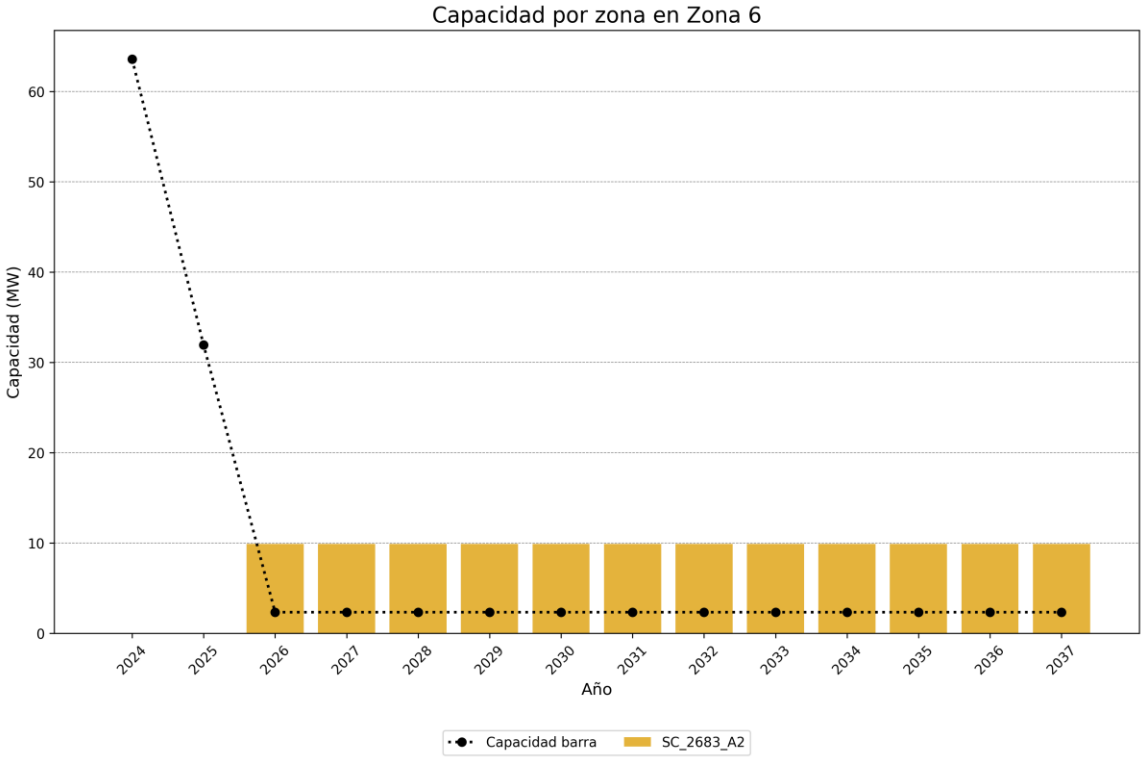


Figura 4-518. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2683_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2683_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2693_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2693_A1:

index	Valor
ID	SC_2693_A1
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_34.5 A
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-20 15:07:58
Beneficios por año (COP)	1707300627115.5176

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

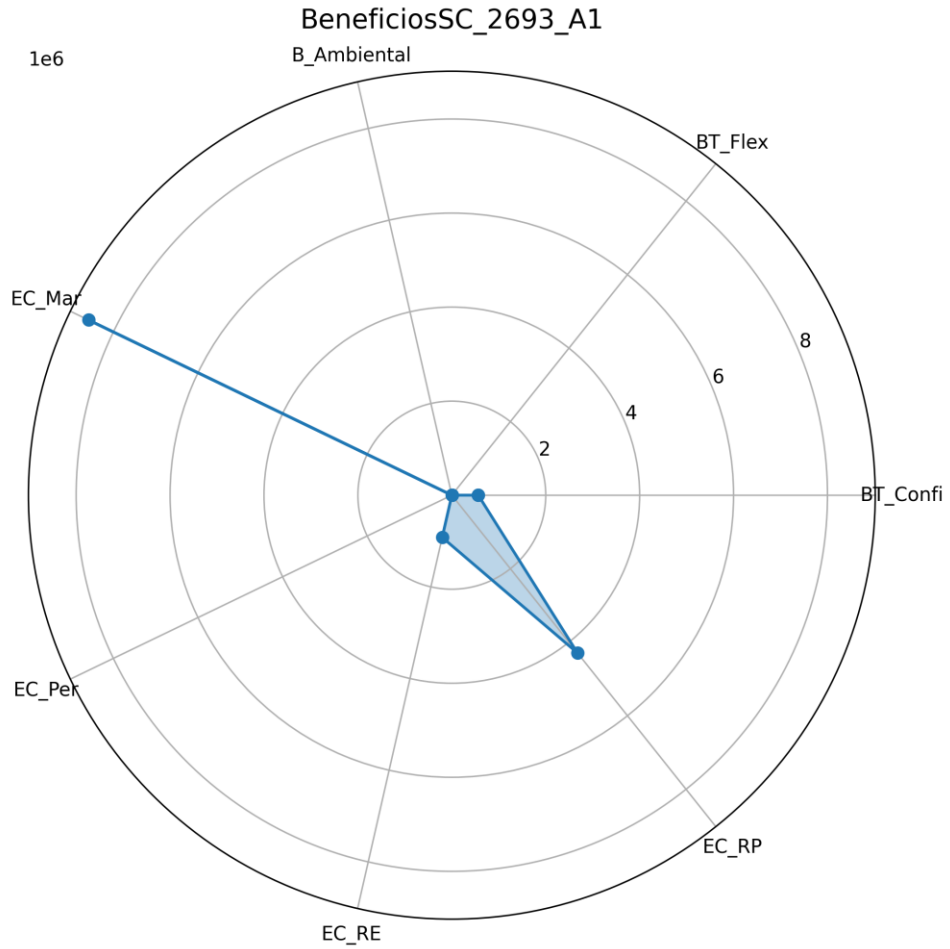


Figura 4-519. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2693_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562850.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155313.439	1.0	294324090737.440
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14798179981.123	1.0	294483781624.357
EC_Per	14789592463.218	1.0	294312890018.034
EC_RE	14790513412.064	1.0	294331216900.065
EC_RP	14798179981.123	0.5	147241890812.178

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2693_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2026	0	0

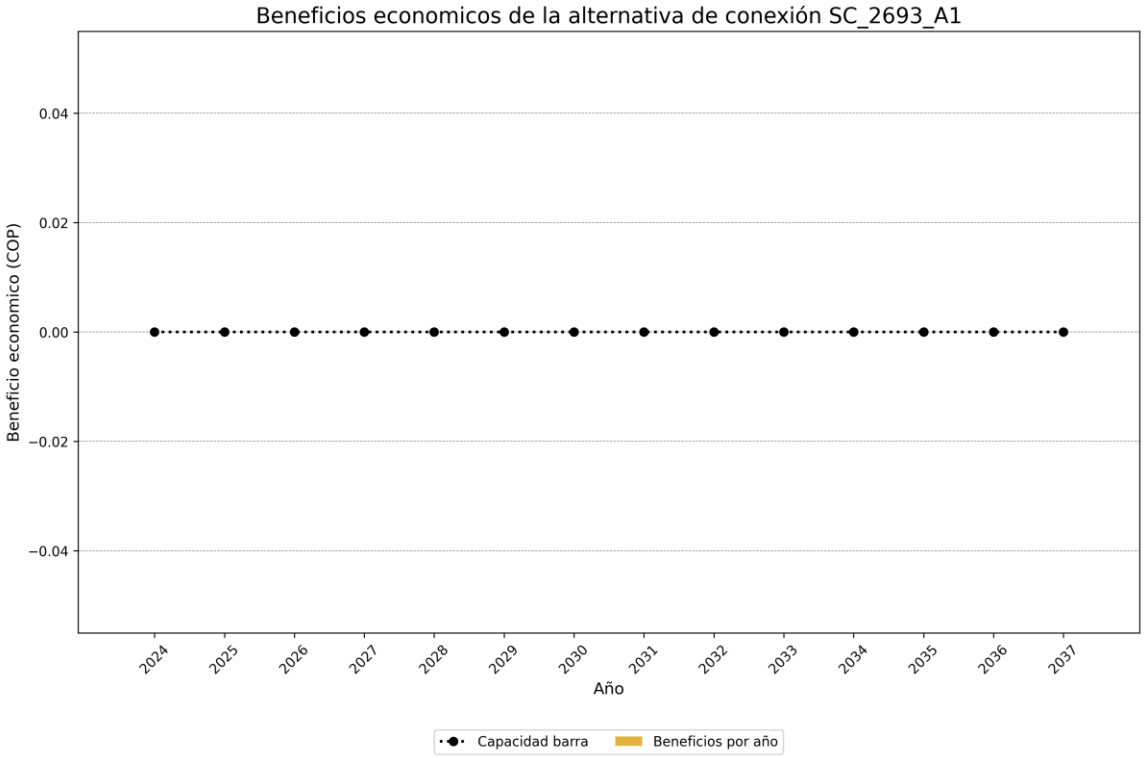


Figura 4-520. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2693_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2693_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2693_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2693_A1 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_34.5 A:

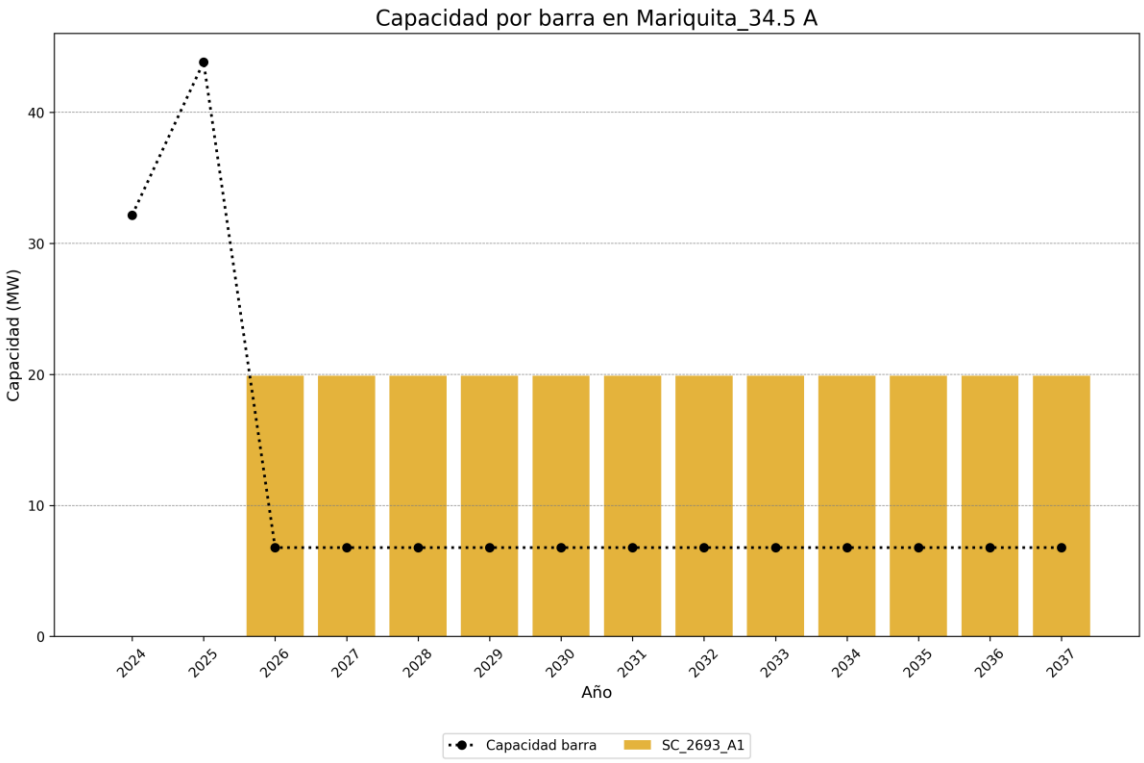


Figura 4-521. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2693_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2693_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2693_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2026

Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.000	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.000	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.000	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2693_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2693_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

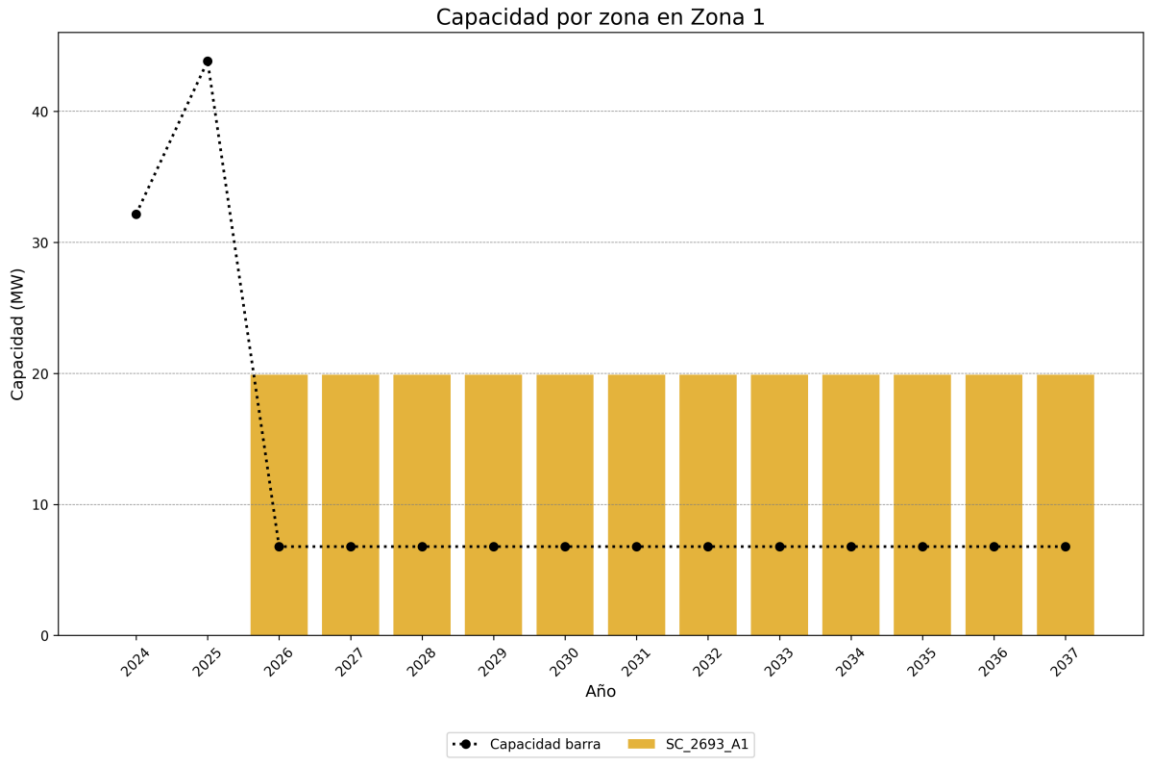


Figura 4-522. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2693_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2693_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2693_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2693_A2:

index	Valor
ID	SC_2693_A2
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 13.2
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-20 15:07:58
Beneficios por año (COP)	1707300627135.4175

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

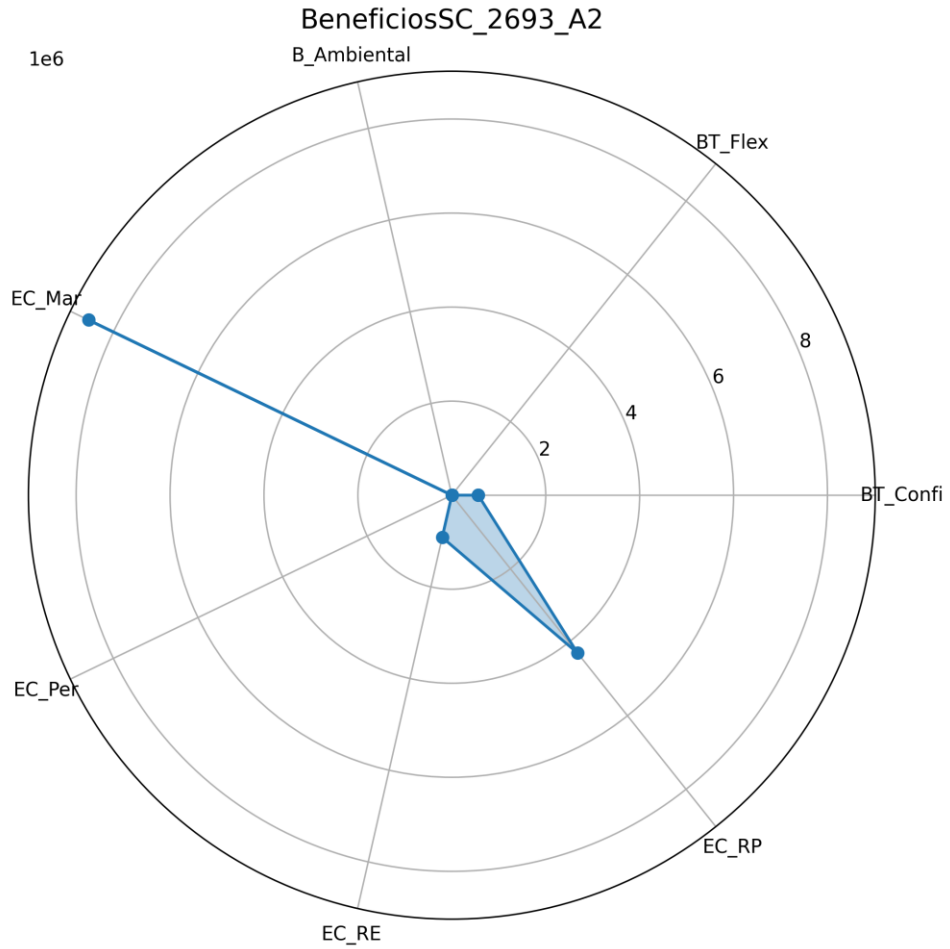


Figura 4-523. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2693_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562851.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155314.439	1.0	294324090757.340
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14798179981.123	1.0	294483781624.357
EC_Per	14789592463.218	1.0	294312890018.034
EC_RE	14790513412.064	1.0	294331216900.065
EC_RP	14798179981.123	0.5	147241890812.178

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2693_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2026	0	0

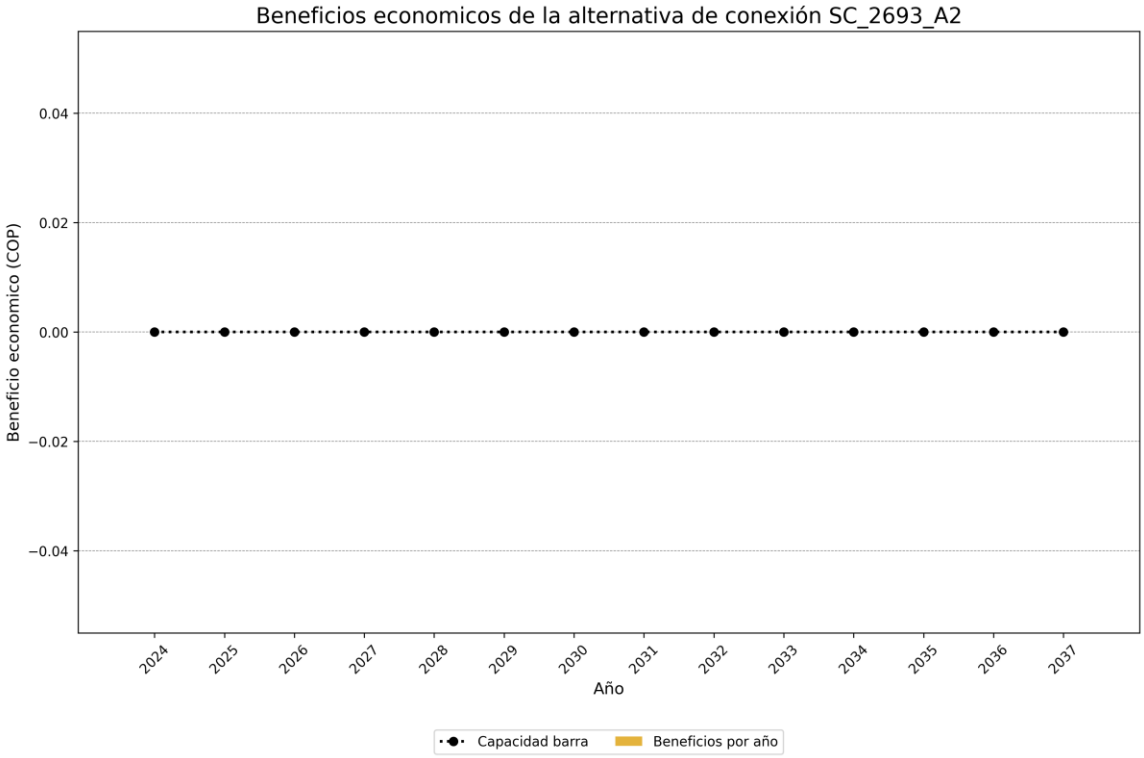


Figura 4-524. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2693_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2693_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2693_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2693_A2 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 13.2:

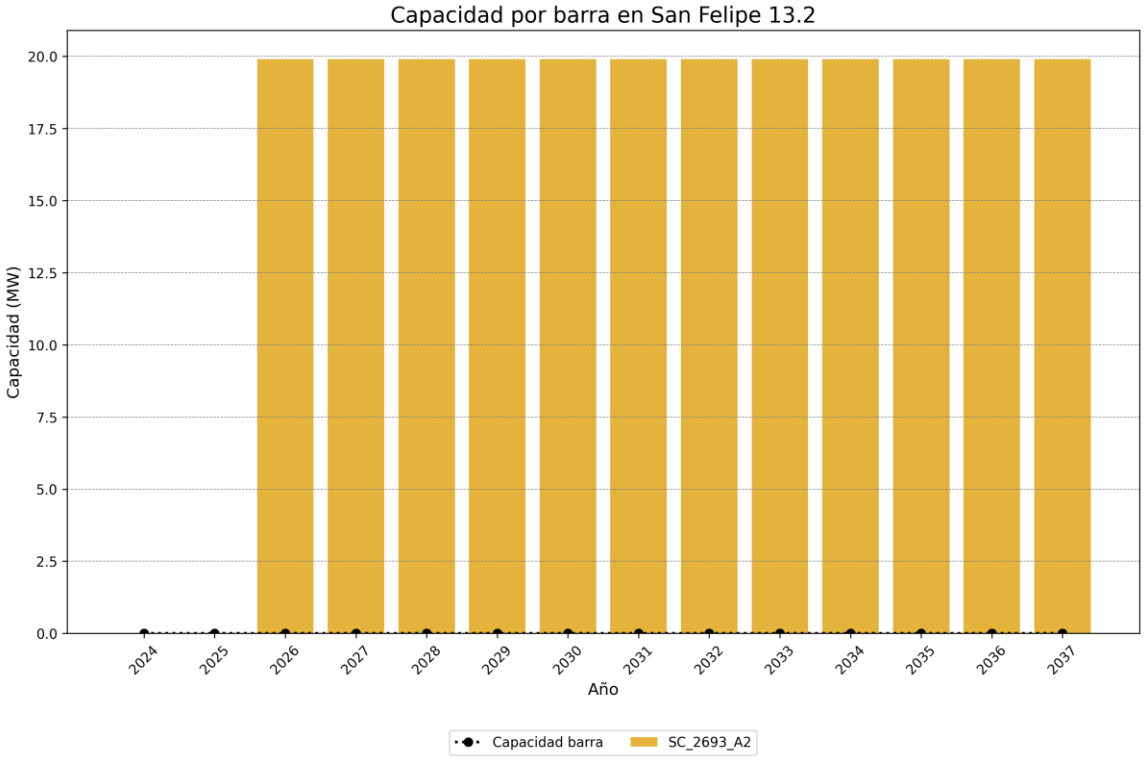


Figura 4-525. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2693_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2693_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2693_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2026

Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.000	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.000	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.000	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2693_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2693_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

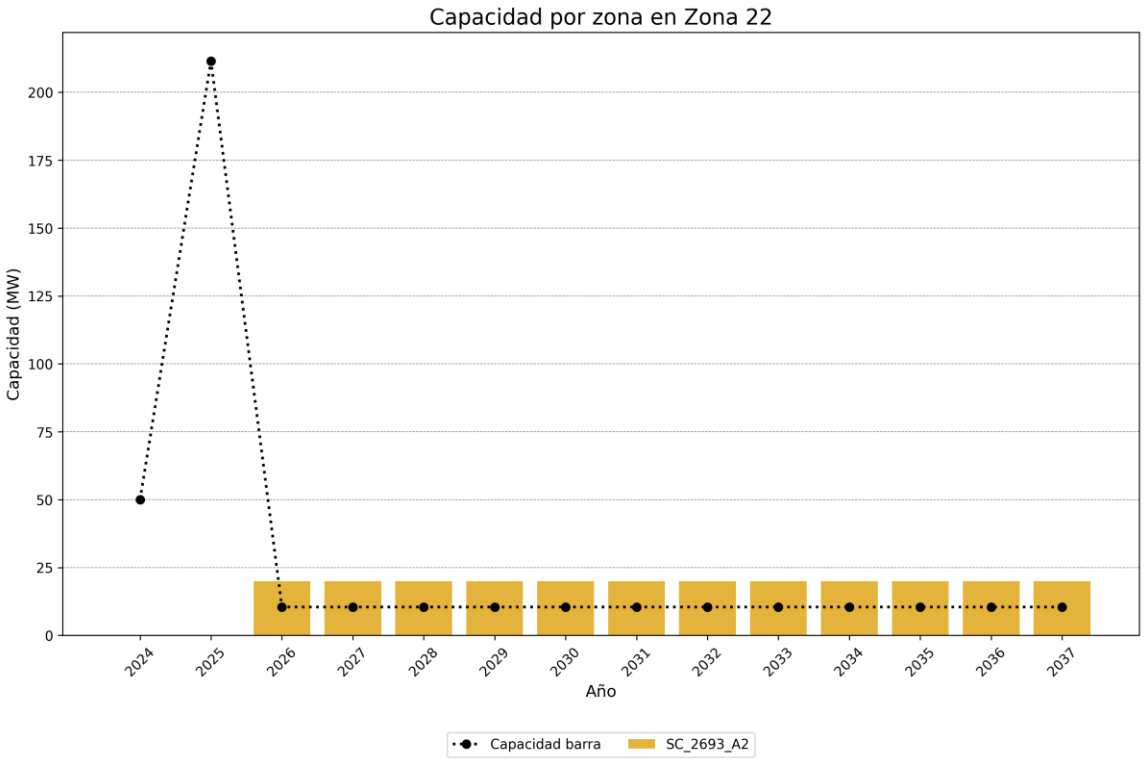


Figura 4-526. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2693_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2693_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2722_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2722_A1:

index	Valor
ID	SC_2722_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	HondaGuali_34.5
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-08 17:52:50
Beneficios por año (COP)	849359343825.2861

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

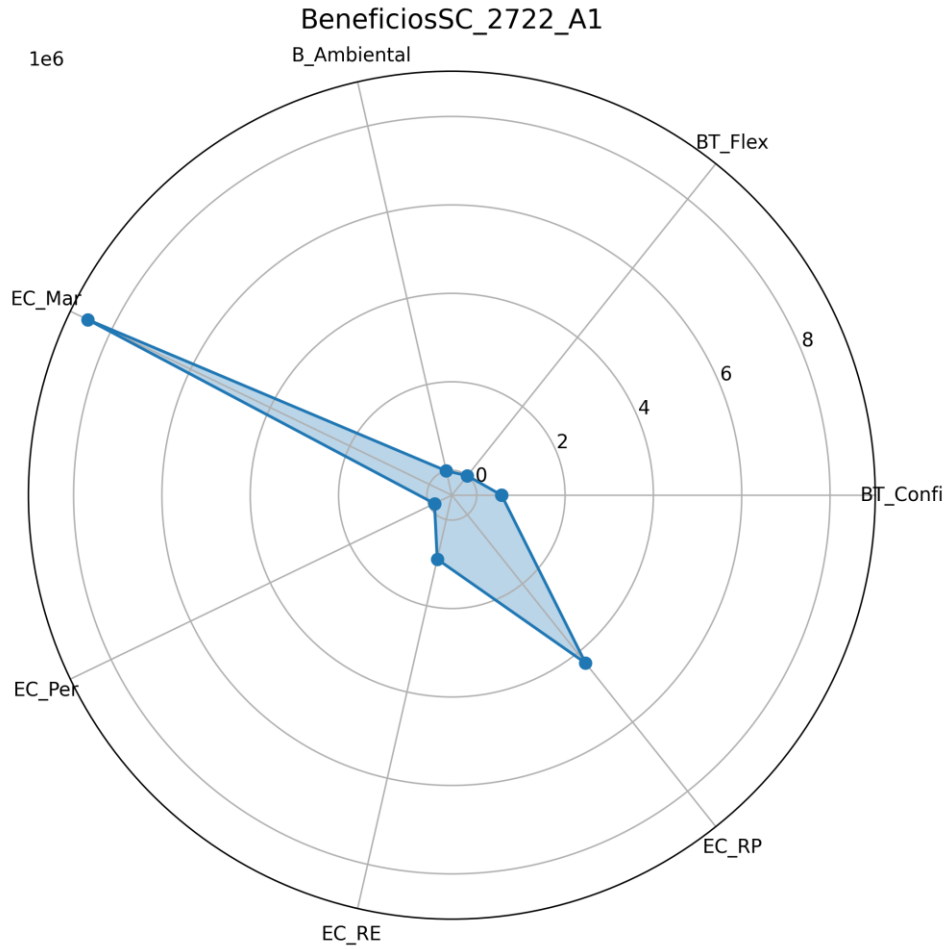


Figura 4-527. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2722_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-128247.924	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789464215.294	1.0	146415695731.413
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2722_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

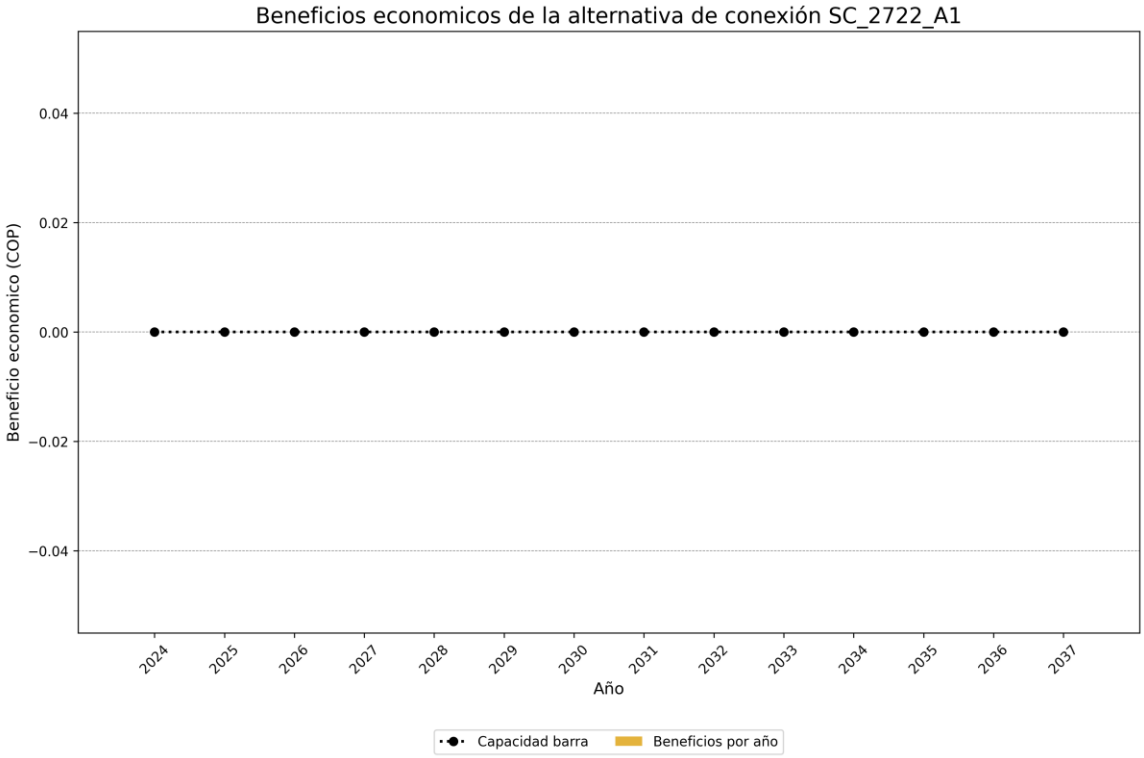


Figura 4-528. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2722_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2722_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2722_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2722_A1 y la capacidad de barra en la subestación HondaGuali_34.5:

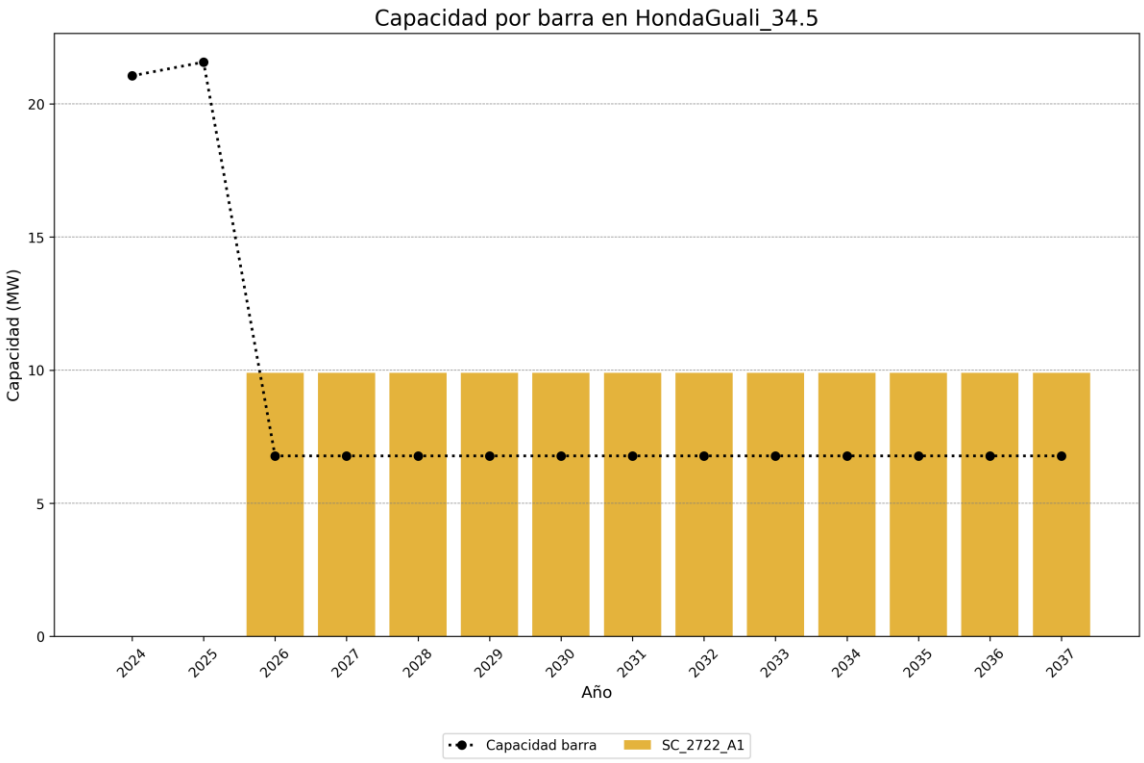


Figura 4-529. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2722_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2722_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2722_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.004	SATISFACE	2026

Enea 115	0.001	SATISFACE	2026
Enea 220	0.002	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.003	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.026	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.001	NO SATISFACE	0
Peralonso 115	0.002	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.003	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.003	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.018	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.007	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.011	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2722_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2722_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

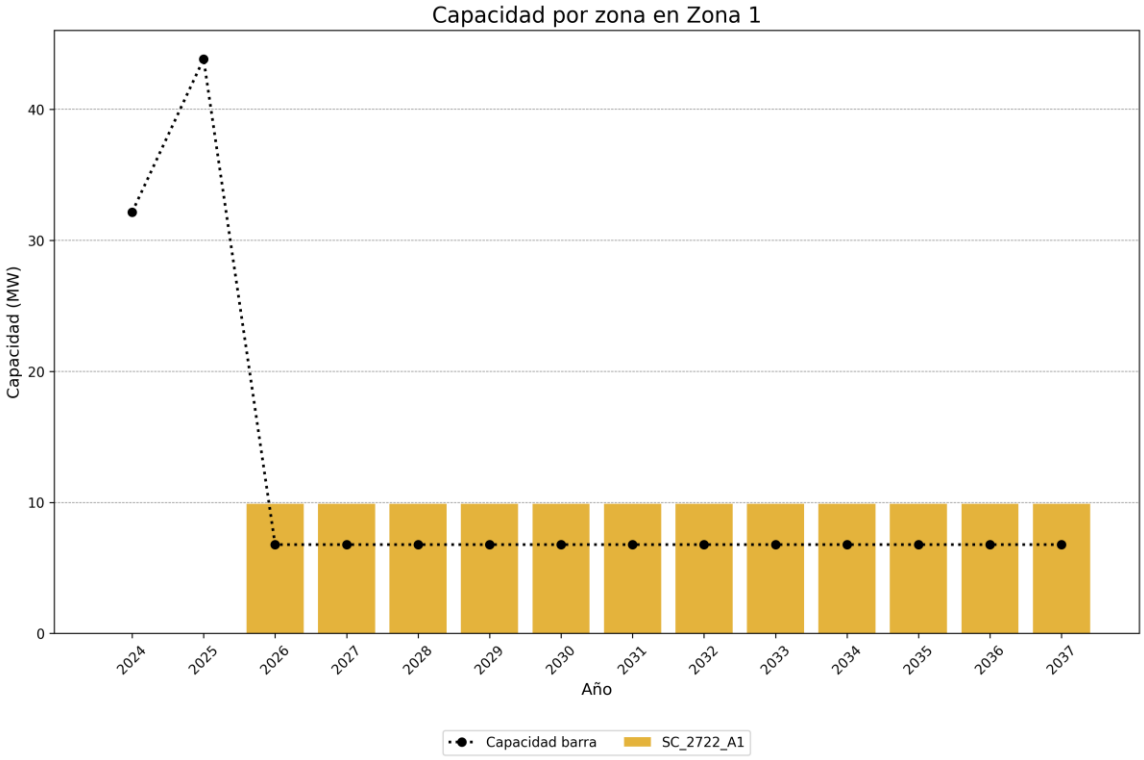


Figura 4-530. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2722_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2722_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2722_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2722_A2:

index	Valor
ID	SC_2722_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	HondaGuali_13.2
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-08 17:52:50
Beneficios por año (COP)	849359319171.8016

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

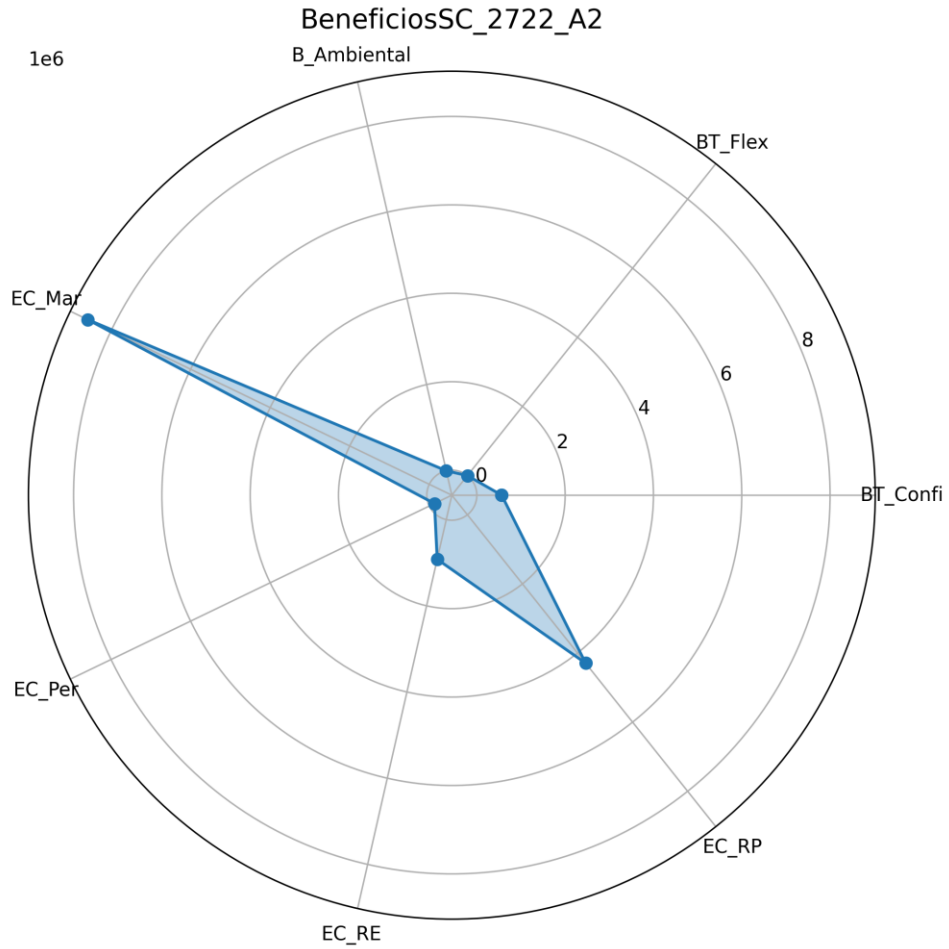


Figura 4-531. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2722_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-130738.175	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789461725.043	1.0	146415671077.928
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2722_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

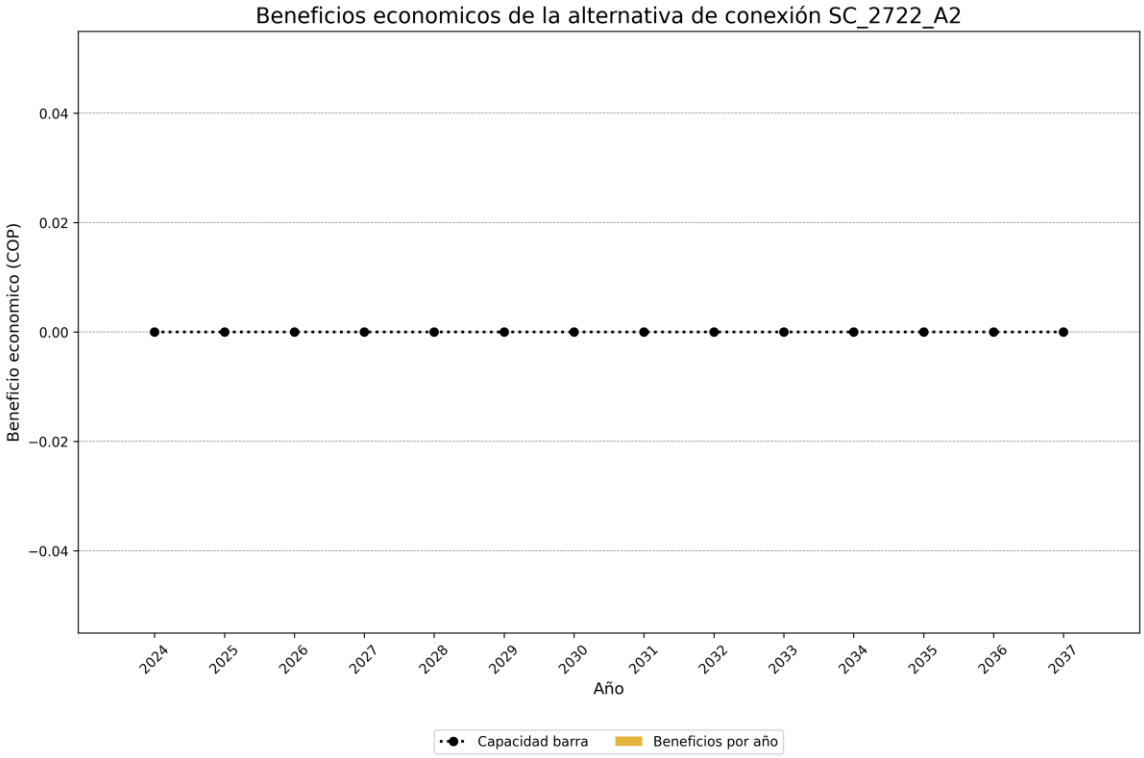


Figura 4-532. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2722_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2722_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2722_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2722_A2 y la capacidad de barra en la subestación HondaGuali_13.2:

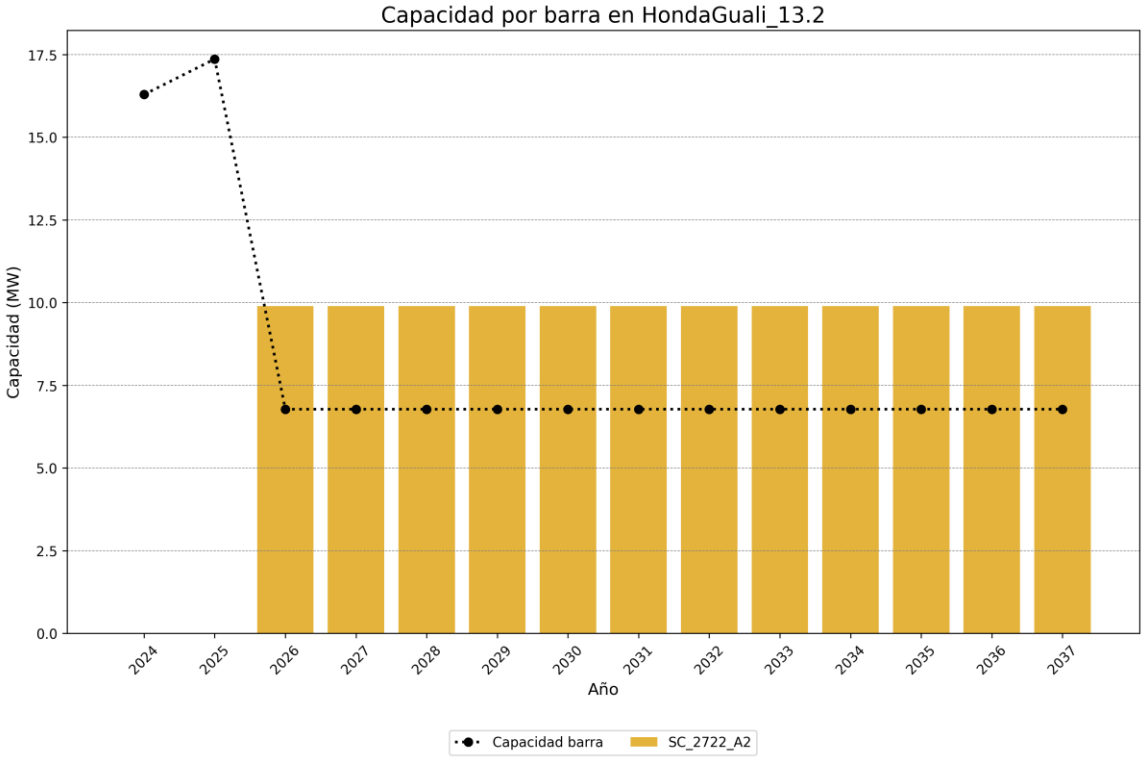


Figura 4-533. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2722_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2722_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2722_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.004	SATISFACE	2026

Enea 115	0.001	SATISFACE	2026
Enea 220	0.002	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.002	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.025	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.001	NO SATISFACE	0
Peralonso 115	0.002	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.003	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.003	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.017	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.007	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.011	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2722_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2722_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

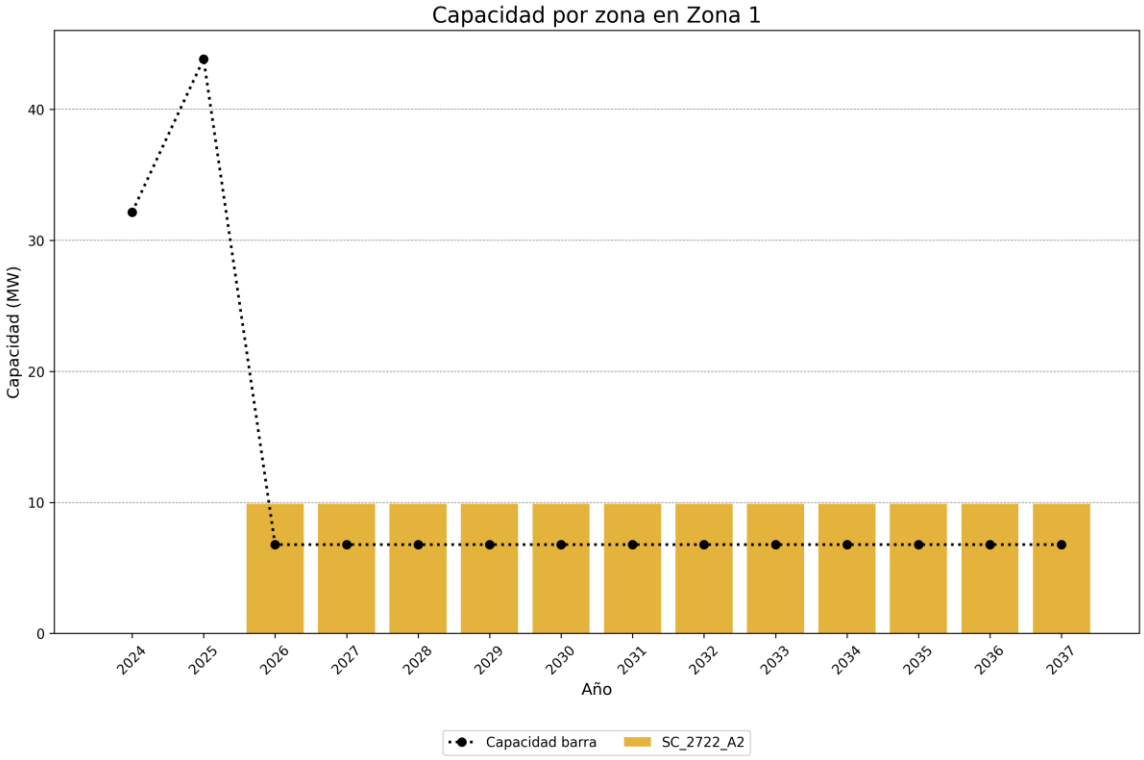


Figura 4-534. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2722_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2722_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2802_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2802_A1:

index	Valor
ID	SC_2802_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-17 16:16:11
Beneficios por año (COP)	8579245141546.947

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

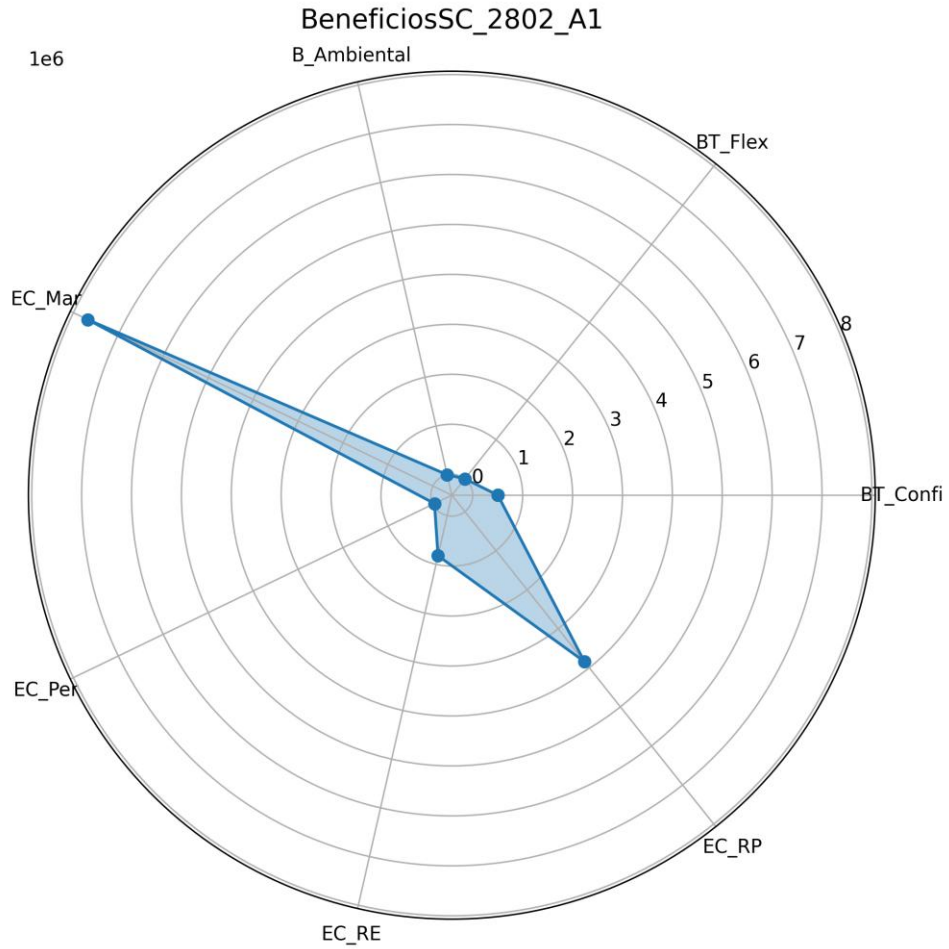


Figura 4-535. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2802_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-33775.421	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	1479009590617.073
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1479727360624.611
EC_Per	14789558687.797	1.0	1478955868779.722
EC_RE	14790416209.949	1.0	1479041620994.926
EC_RP	14797273606.246	0.5	739863680312.306

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2802_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

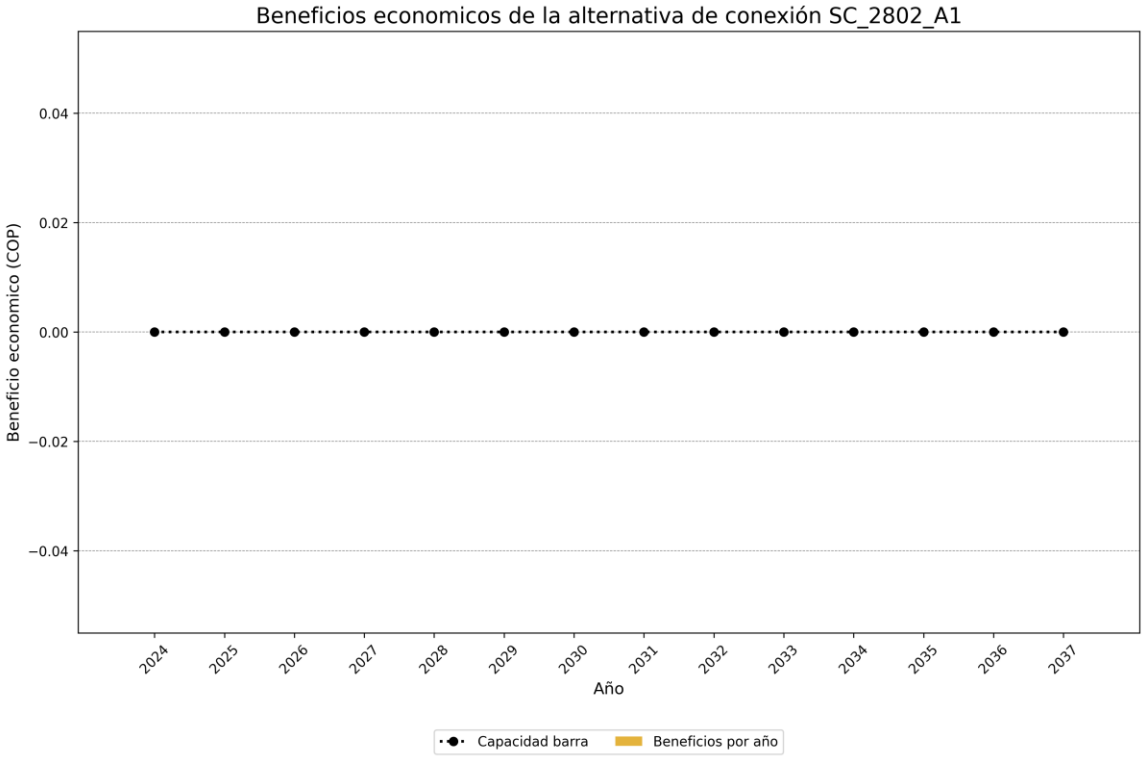


Figura 4-536. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2802_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2802_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2802_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2802_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

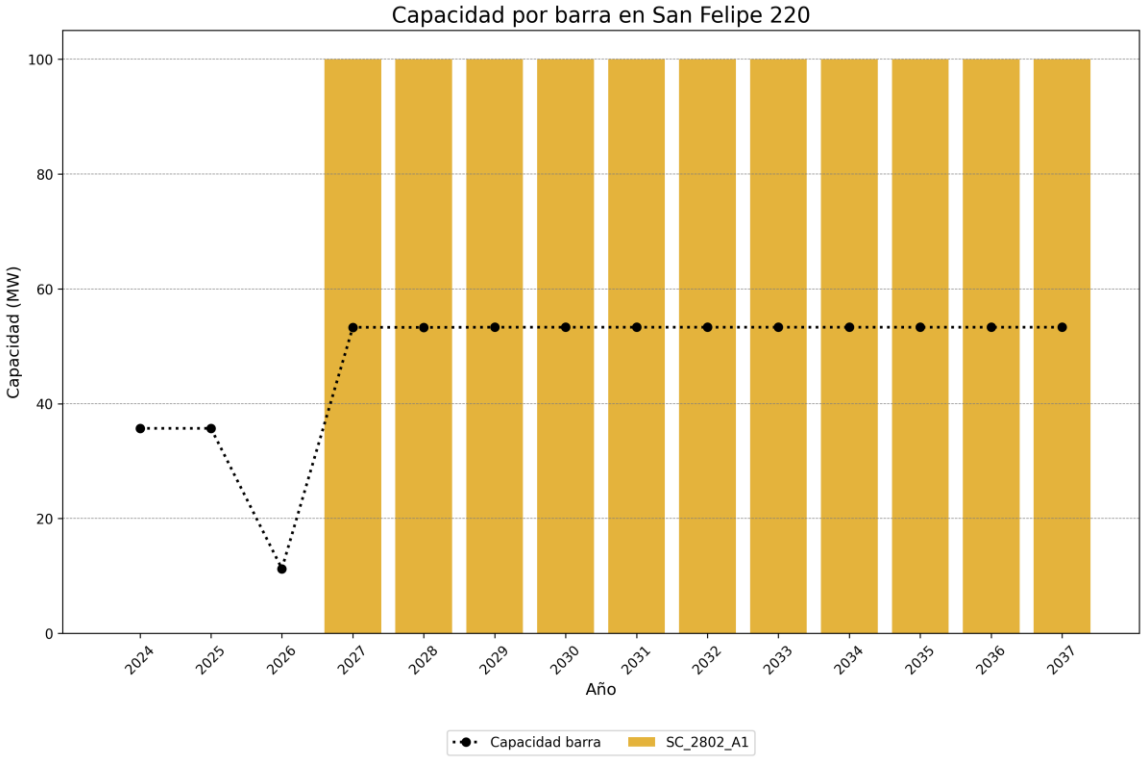


Figura 4-537. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2802_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2802_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2802_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.002	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.003	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.002	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.005	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.000	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.001	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.004	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.003	SATISFACE	2027
Enea 115	0.008	SATISFACE	2027
Enea 220	0.032	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.024	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.009	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.005	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.009	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.003	SATISFACE	2027
Irra 115	0.001	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.000	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.039	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.004	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.006	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.001	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.010	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.031	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.001	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.001	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.002	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.005	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.005	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.027	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.002	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.003	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.021	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.144	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.005	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.013	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.001	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2802_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2802_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

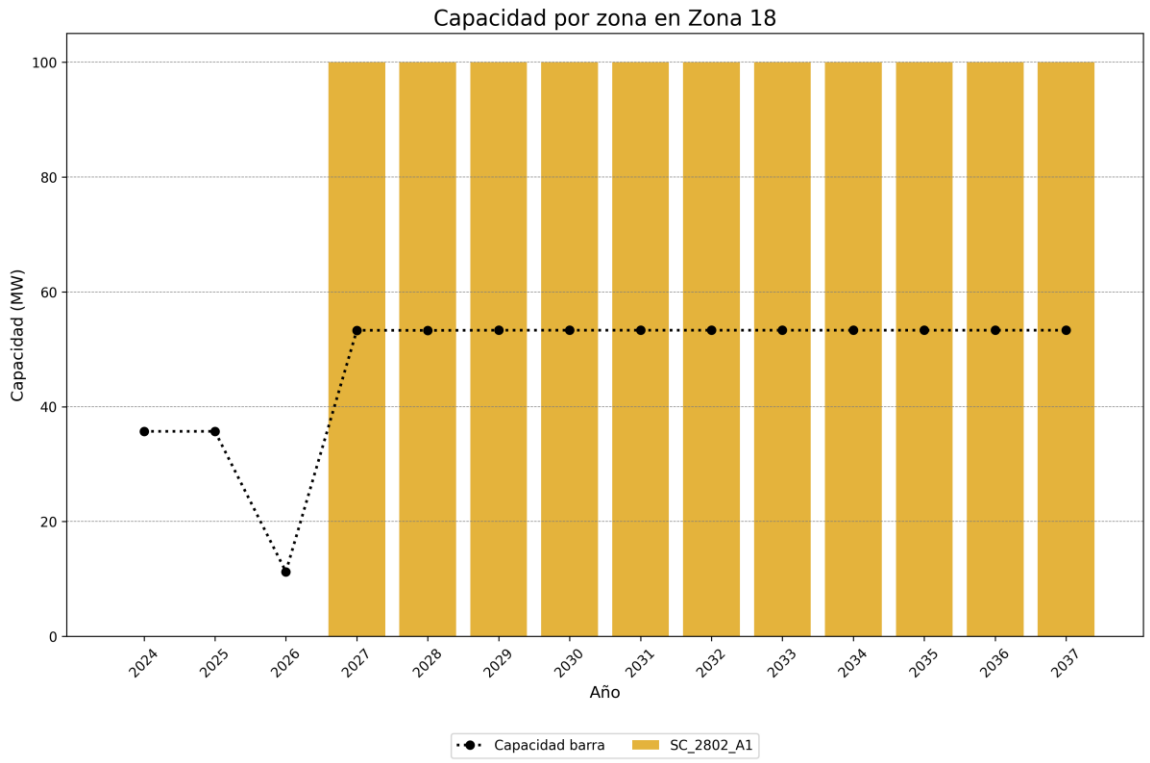


Figura 4-538. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2802_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2802_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2802_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2802_A2:

index	Valor
ID	SC_2802_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-17 16:16:11
Beneficios por año (COP)	8579245975825.562

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

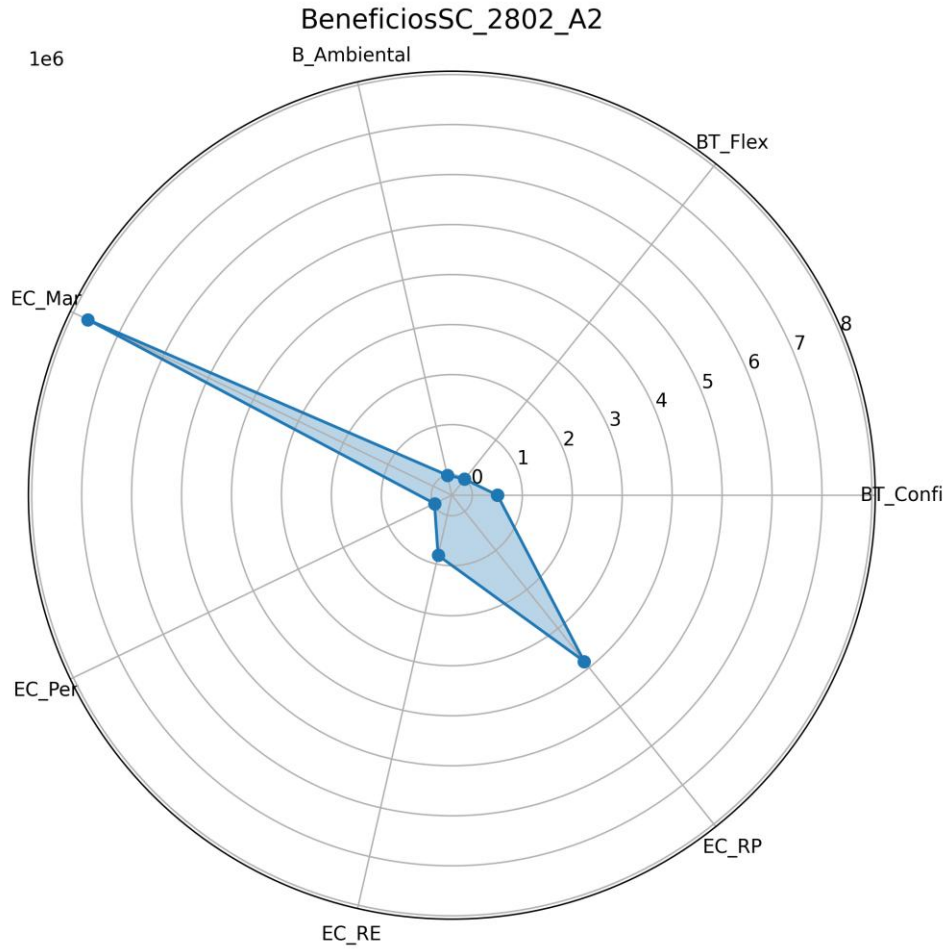


Figura 4-539. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2802_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-25432.634	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	1479009590617.073
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1479727360624.611
EC_Per	14789567030.583	1.0	1478956703058.336
EC_RE	14790416209.949	1.0	1479041620994.926
EC_RP	14797273606.246	0.5	739863680312.306

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2802_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

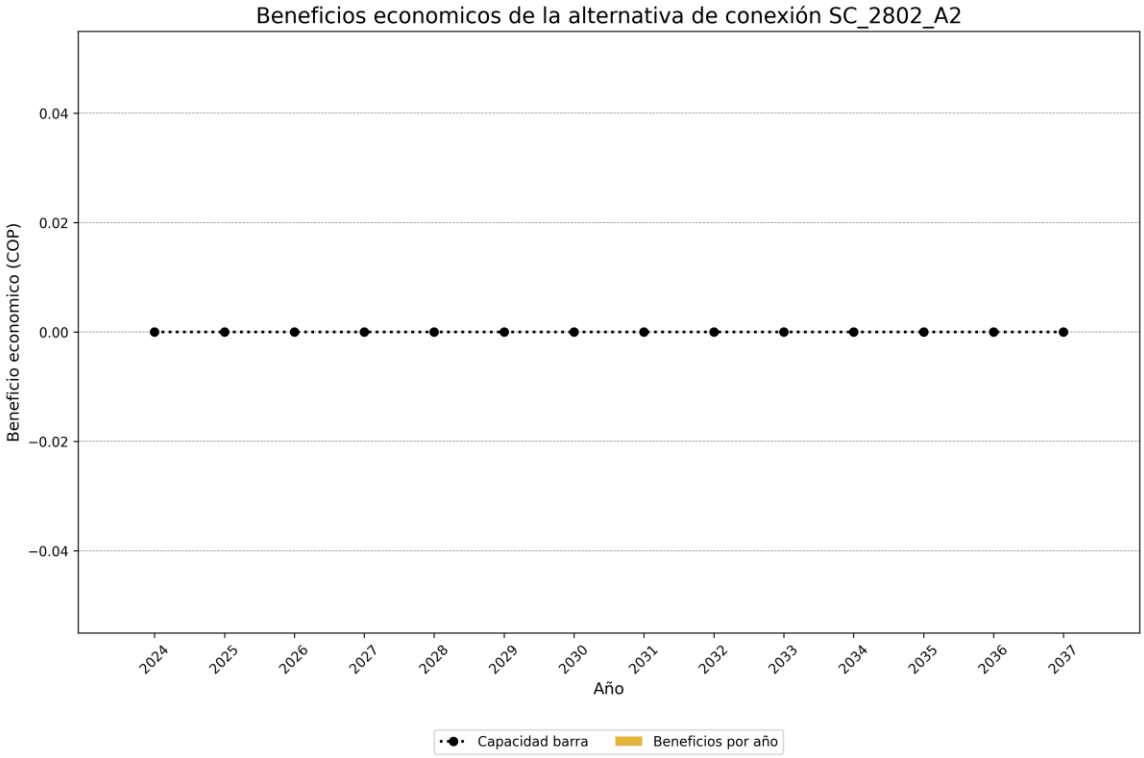


Figura 4-540. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2802_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2802_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2802_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2802_A2 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 115:

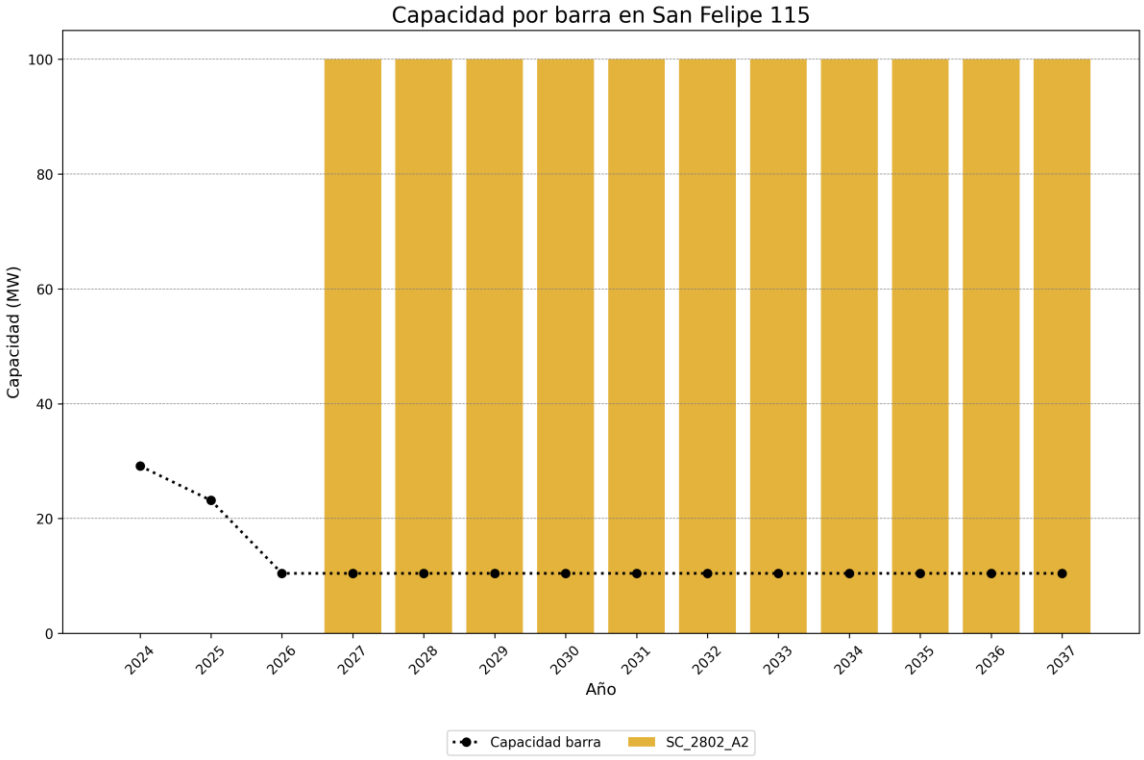


Figura 4-541. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2802_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2802_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2802_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.002	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.003	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.001	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.004	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.000	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.001	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.015	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.002	SATISFACE	2027
Enea 115	0.009	SATISFACE	2027
Enea 220	0.023	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.018	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.008	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.004	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.007	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.003	SATISFACE	2027
Irra 115	0.001	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.000	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.029	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.003	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.007	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.009	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.107	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.021	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.001	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.001	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.001	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.007	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.014	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.025	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.001	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.002	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.275	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.088	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.046	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.010	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.001	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2802_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2802_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

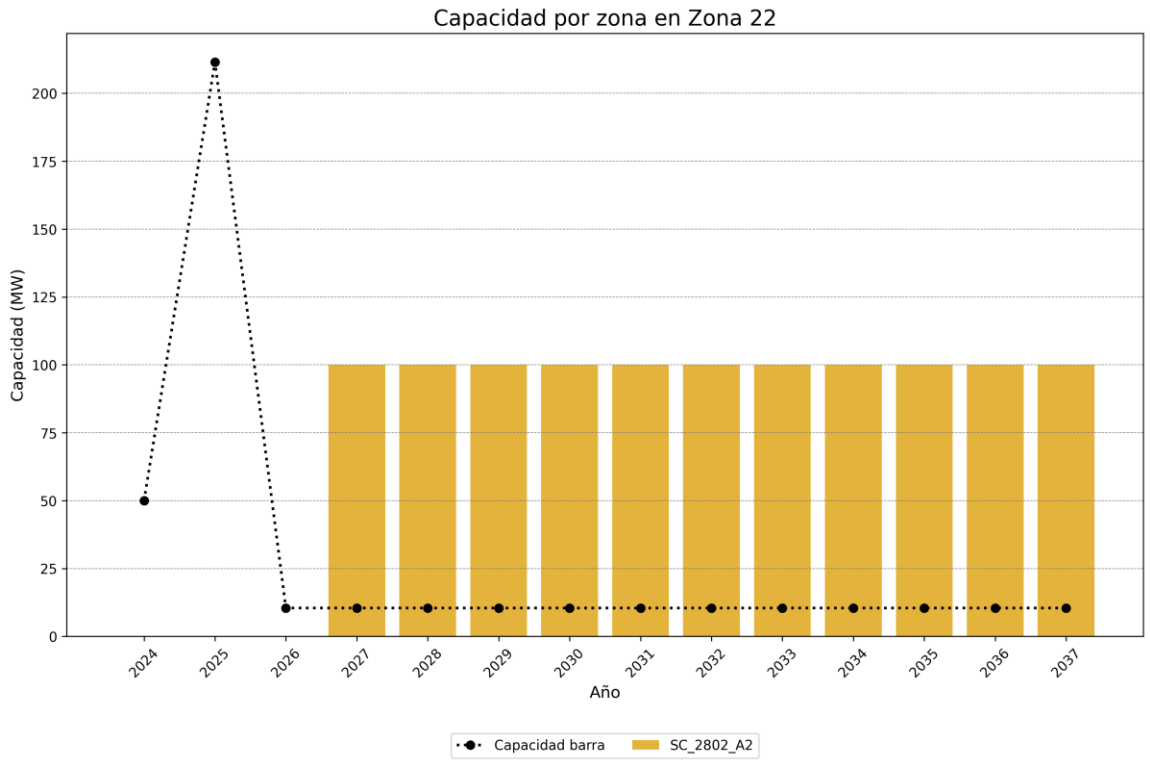


Figura 4-542. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2802_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2802_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2816_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2816_A1:

index	Valor
ID	SC_2816_A1
Capacidad (MW)	99.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-07 10:48:53
Beneficios por año (COP)	8570763602122.048

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

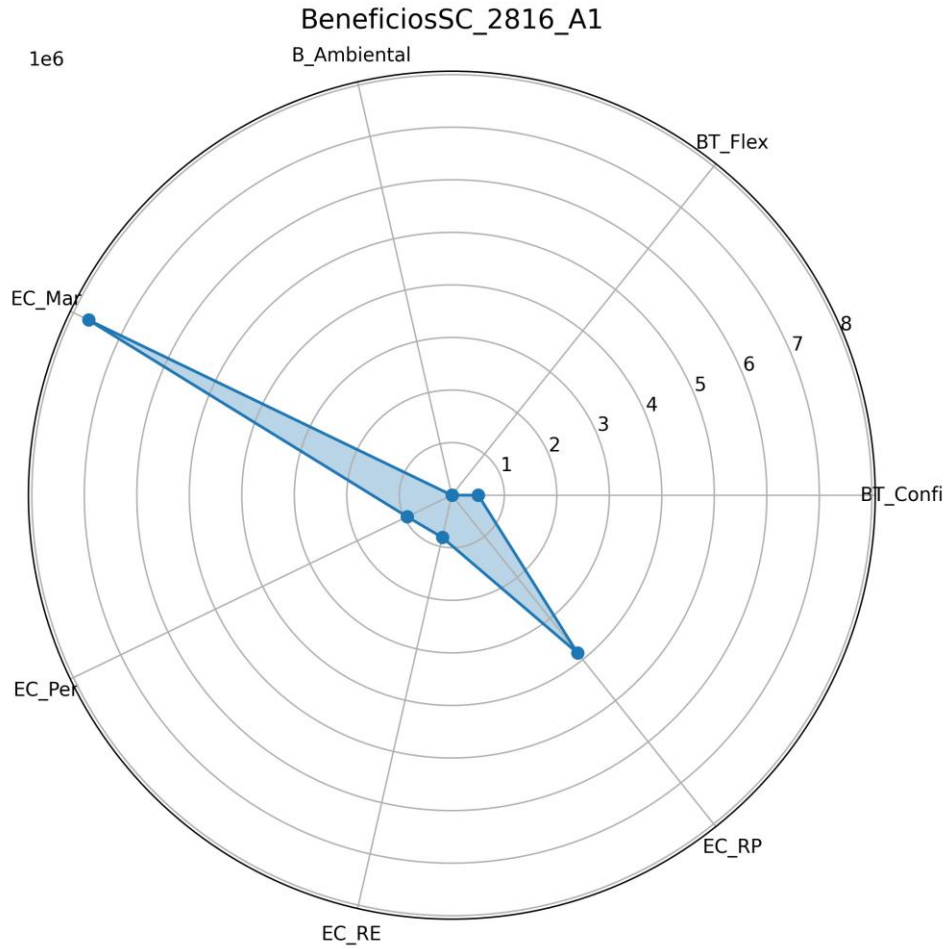


Figura 4-543. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2816_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	944259.781	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	1477530581026.456
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1477480287075.455
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443244086122.637
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1478247633263.987
EC_Per	14790536722.999	1.0	1477574618627.590
EC_RE	14790416209.949	1.0	1477562579373.931
EC_RP	14797273606.246	0.5	739123816631.993

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2816_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

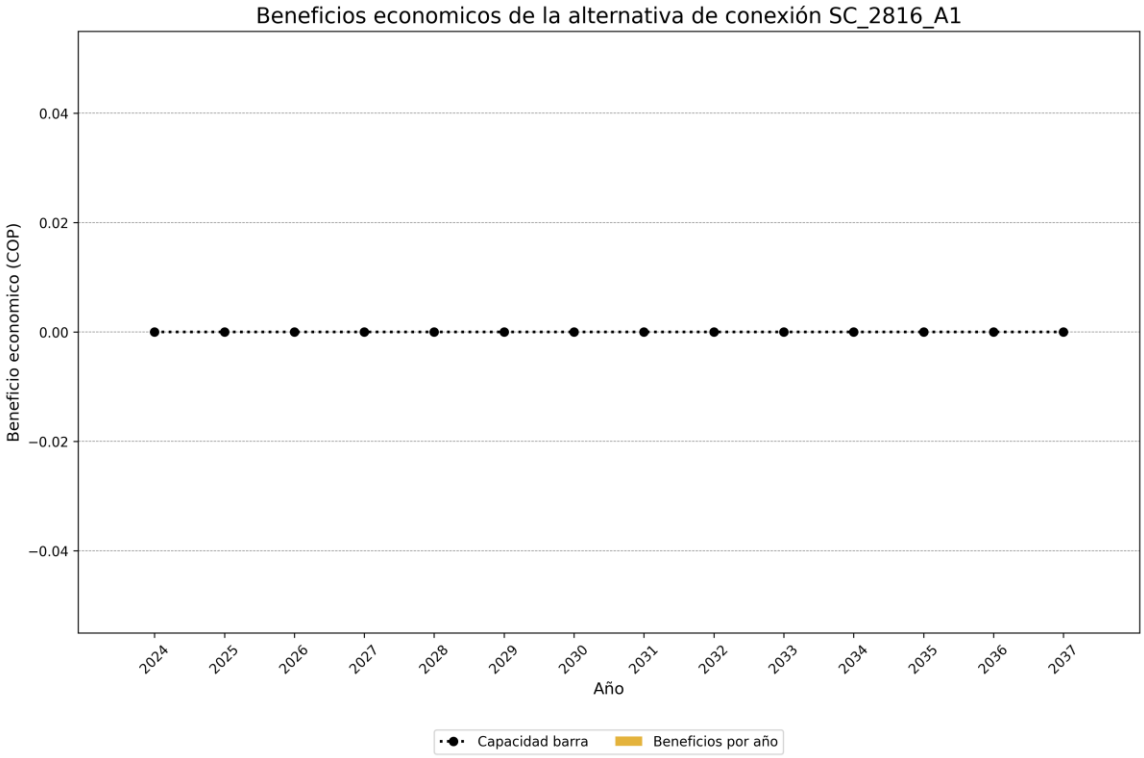


Figura 4-544. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2816_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2816_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2816_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2816_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

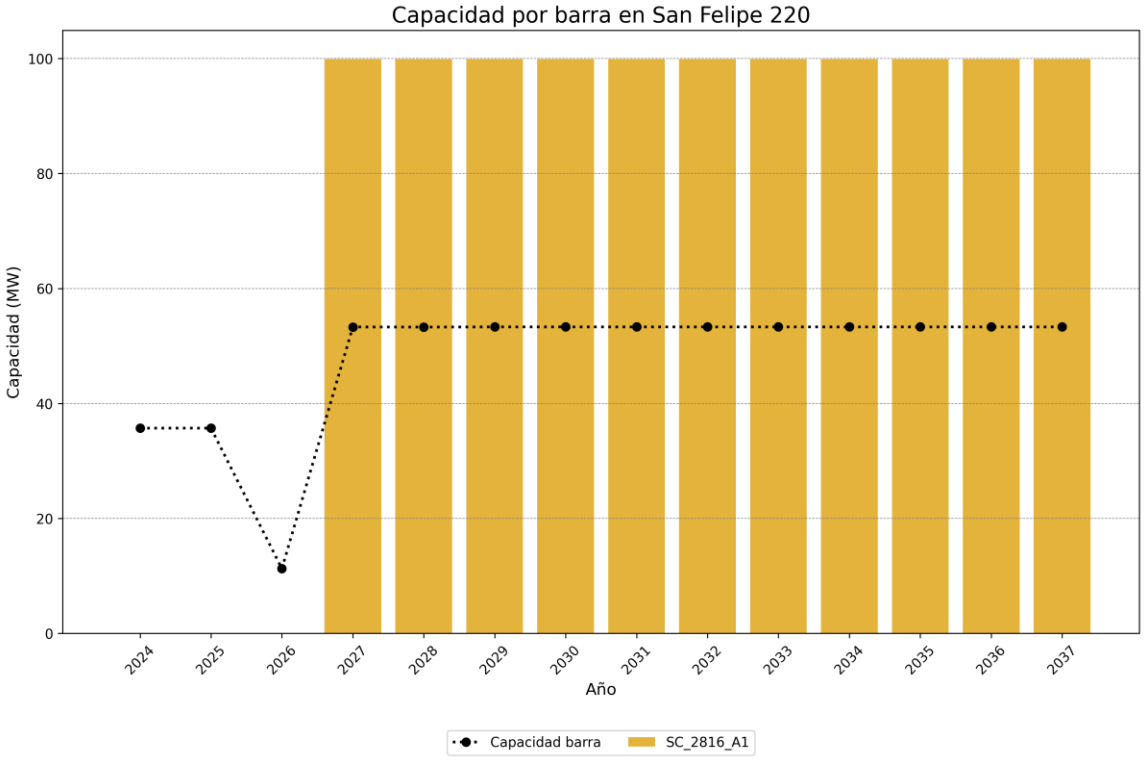


Figura 4-545. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2816_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2816_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2816_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.010	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.010	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2027
Enea 115	0.010	SATISFACE	2027
Enea 220	0.070	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.040	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.020	NO SATISFACE	0
Gualanday 115	0.000	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.000	SATISFACE	2027
La Sierra 110	0.000	SATISFACE	2027
La Sierra 220	0.010	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.020	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.050	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.000	SATISFACE	2027
Mirolindo 220	0.010	SATISFACE	2027
Noroeste 115	0.010	SATISFACE	2027
Noroeste 220	0.030	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.010	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.010	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.050	SATISFACE	2027
San Carlos 220	0.020	SATISFACE	2027
San Carlos 500	0.010	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.040	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.370	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.010	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.020	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.010	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2816_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2816_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

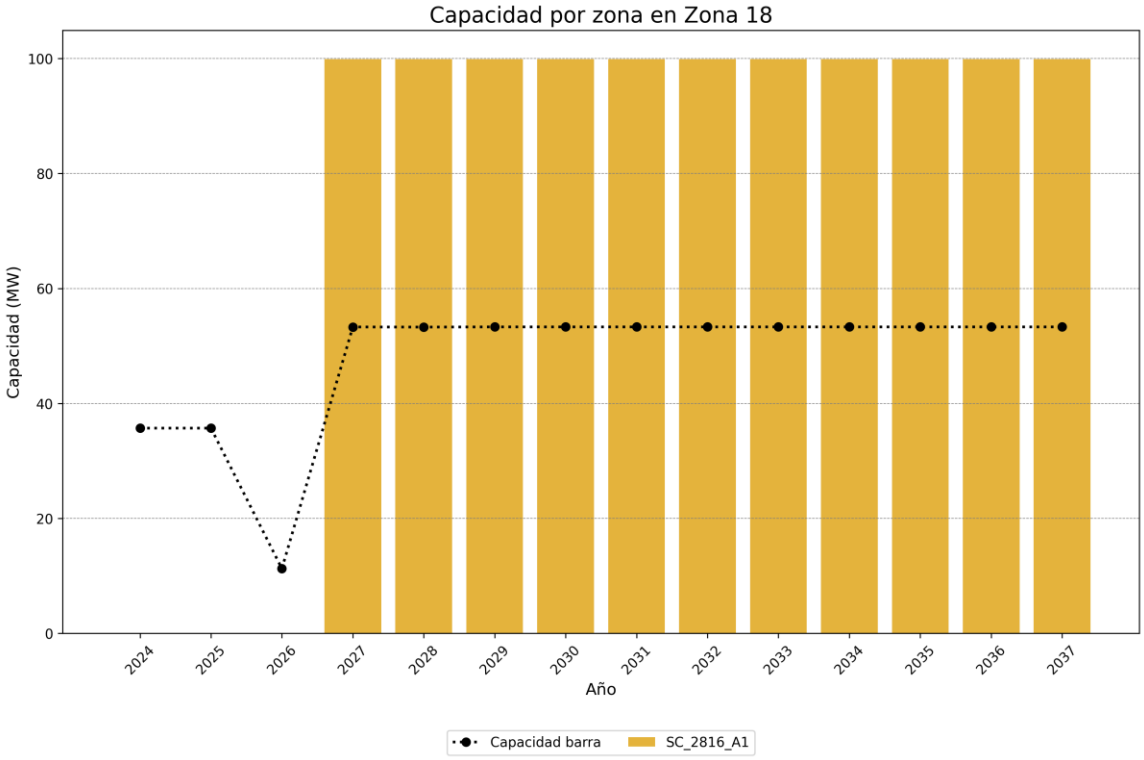


Figura 4-546. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2816_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2816_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2870_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2870_A1:

index	Valor
ID	SC_2870_A1
Capacidad (MW)	99.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-15 20:49:09
Beneficios por año (COP)	8570686654437.073

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

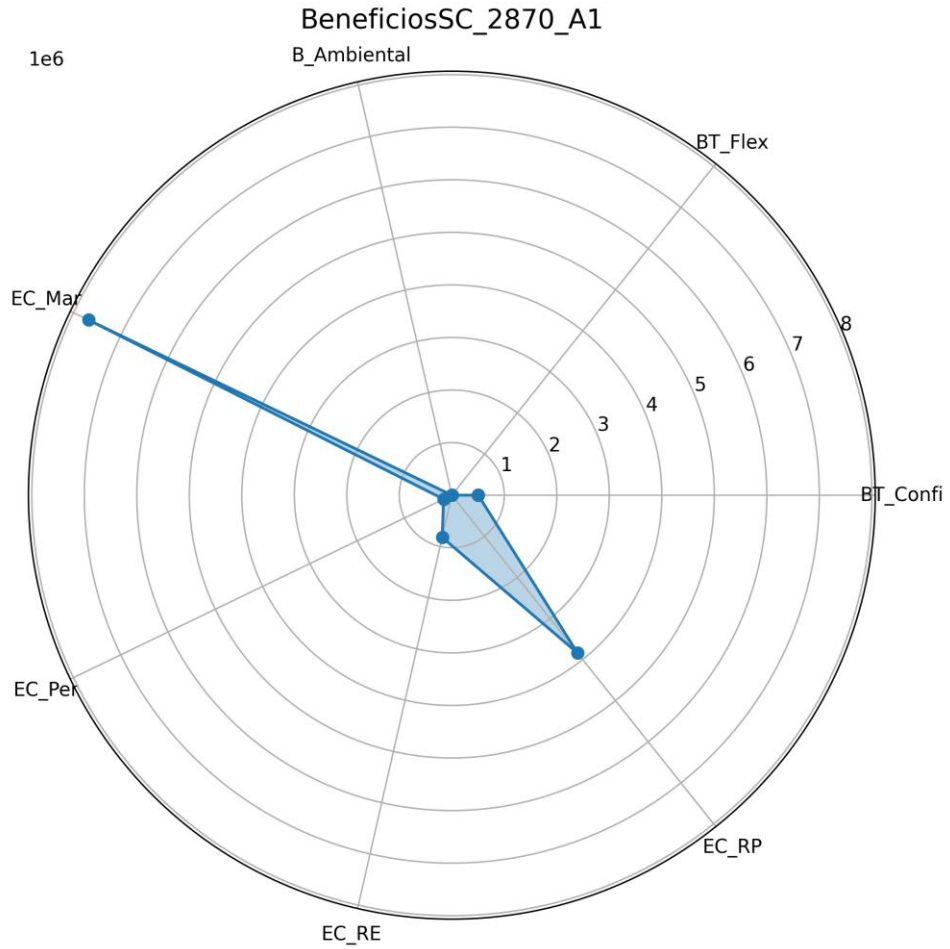


Figura 4-547. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2870_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	174012.684	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	1477530581026.456
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1477480287075.455
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443244086122.637
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1478247633263.987
EC_Per	14789766475.902	1.0	1477497670942.614
EC_RE	14790416209.949	1.0	1477562579373.931
EC_RP	14797273606.246	0.5	739123816631.993

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2870_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

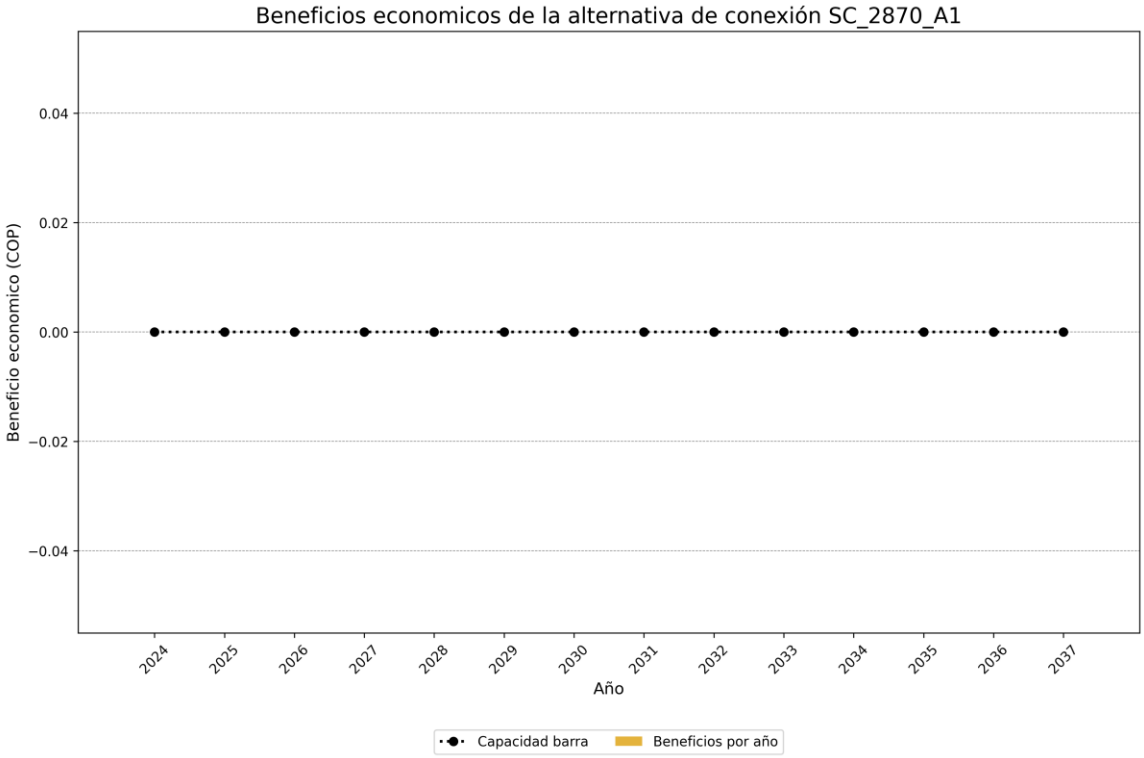


Figura 4-548. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2870_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2870_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2870_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2870_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

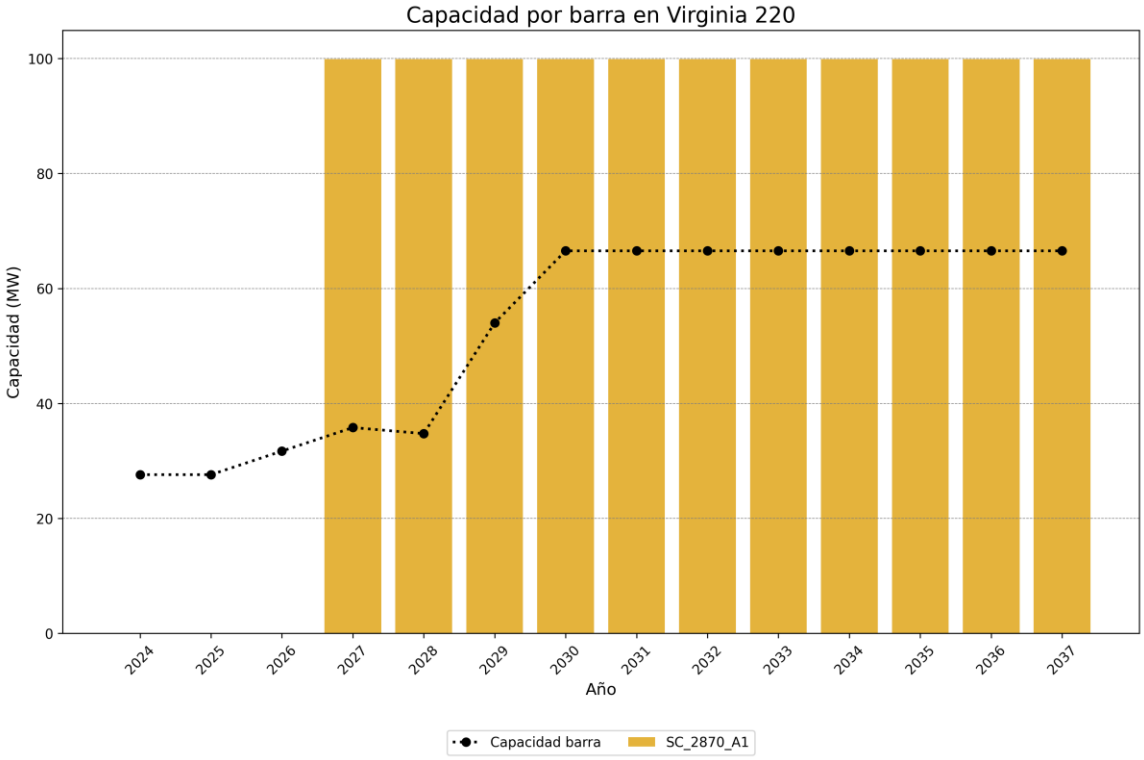


Figura 4-549. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2870_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2870_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2870_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.010	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.030	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2027
Enea 115	0.010	SATISFACE	2027
Enea 220	0.040	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.150	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.050	NO SATISFACE	0
Gualanday 115	0.000	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.020	SATISFACE	2027
La Sierra 110	0.000	SATISFACE	2027
La Sierra 220	0.000	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.000	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.010	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.000	SATISFACE	2027
Mirolindo 220	0.000	SATISFACE	2027
Noroeste 115	0.000	SATISFACE	2027
Noroeste 220	0.010	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.010	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.000	SATISFACE	2027
San Carlos 220	0.030	SATISFACE	2027
San Carlos 500	0.020	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.010	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.260	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.040	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2870_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2870_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

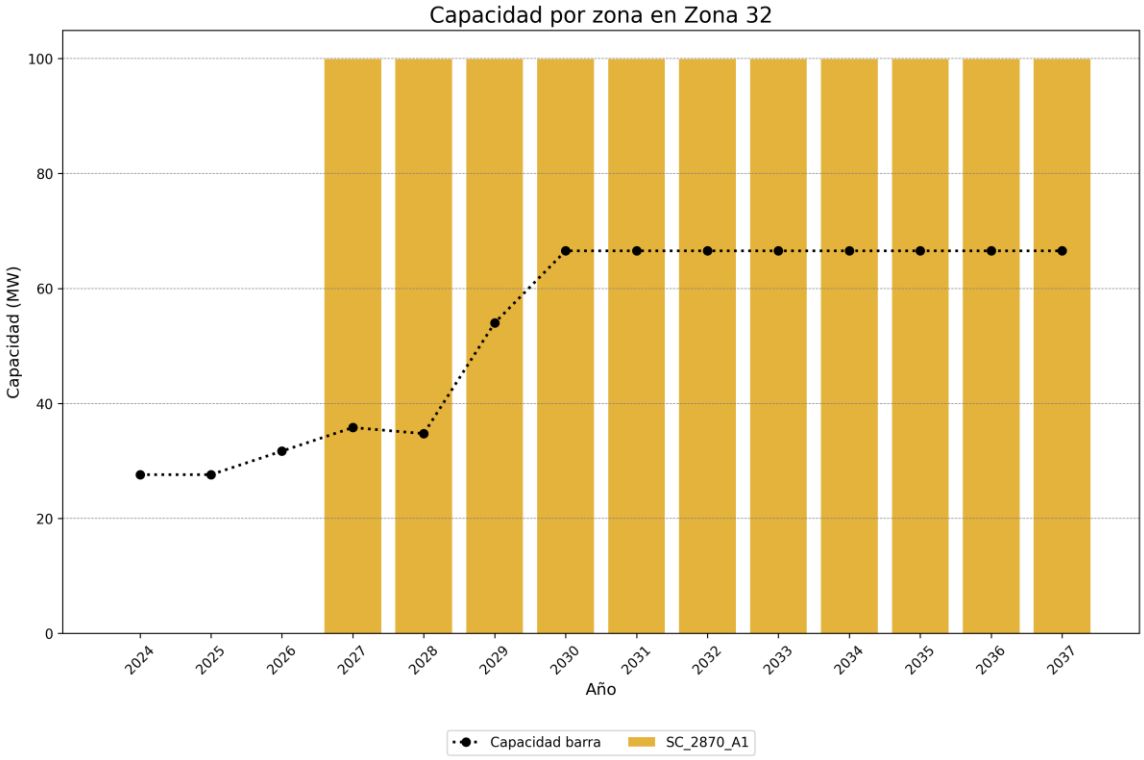


Figura 4-550. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2870_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2870_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2870_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2870_A2:

index	Valor
ID	SC_2870_A2
Capacidad (MW)	99.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-15 20:49:09
Beneficios por año (COP)	8570722451237.522

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

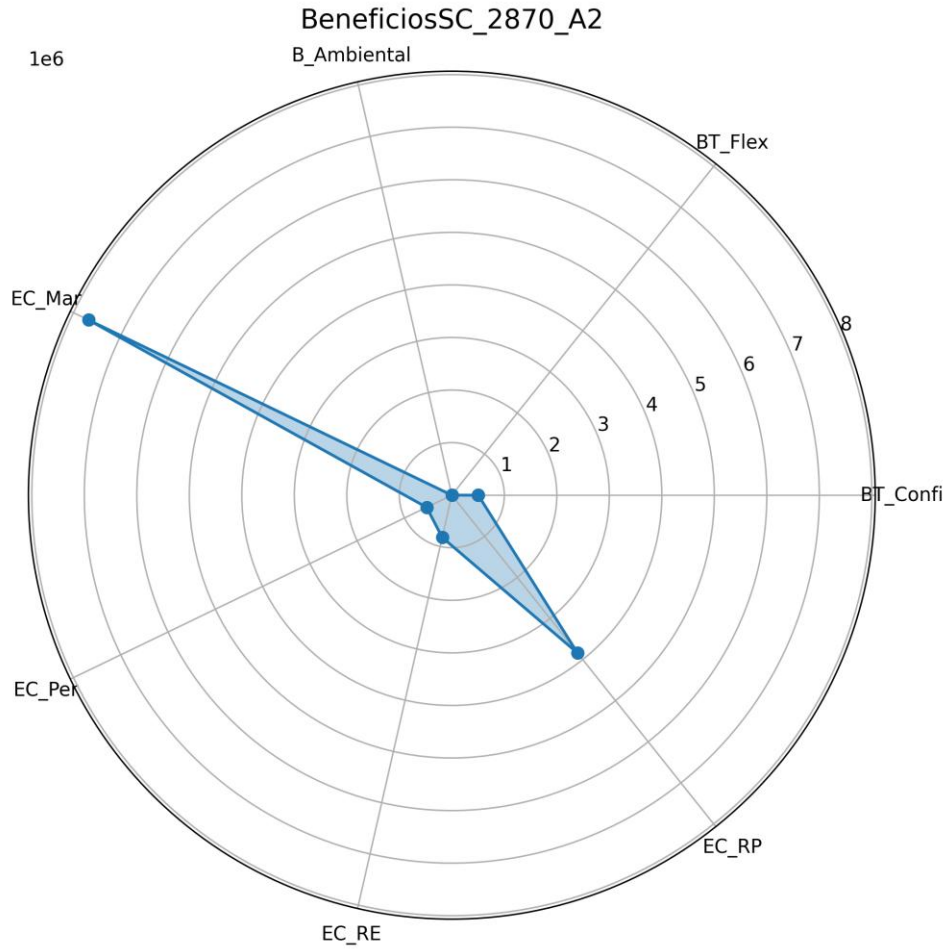


Figura 4-551. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2870_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	532339.015	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	1477530581026.456
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1477480287075.455
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443244086122.637
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1478247633263.987
EC_Per	14790124802.233	1.0	1477533467743.064
EC_RE	14790416209.949	1.0	1477562579373.931
EC_RP	14797273606.246	0.5	739123816631.993

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2870_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

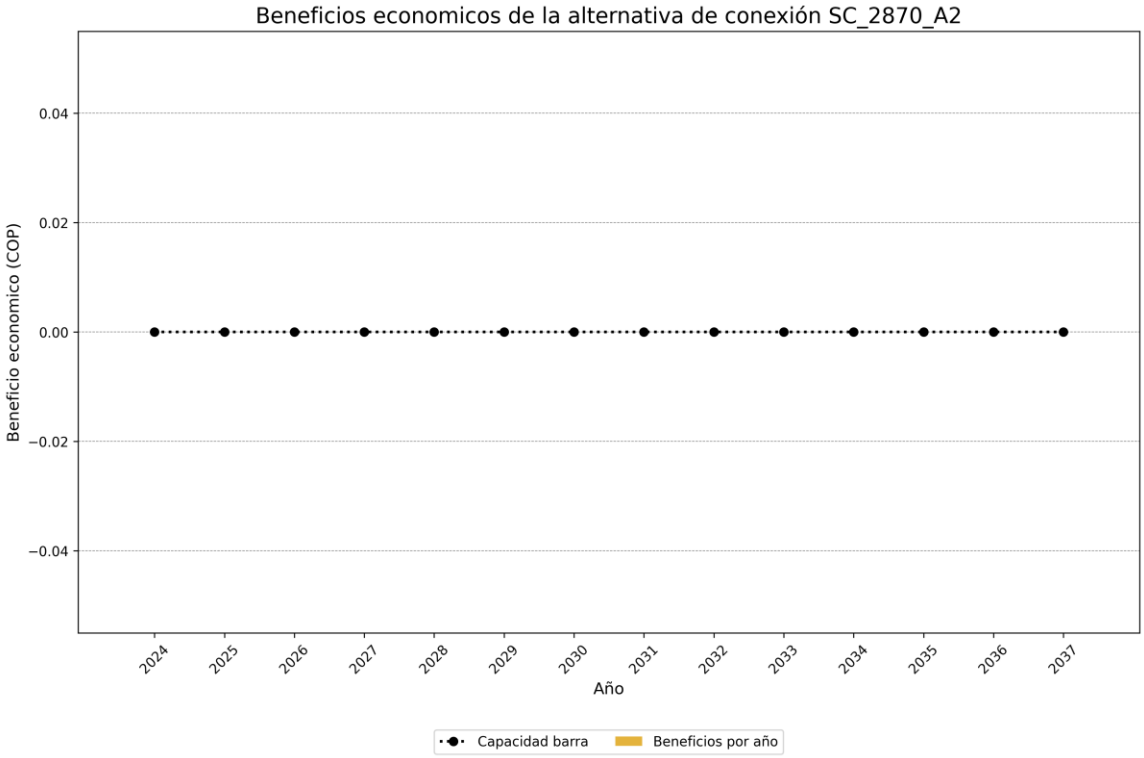


Figura 4-552. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2870_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2870_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2870_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2870_A2 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

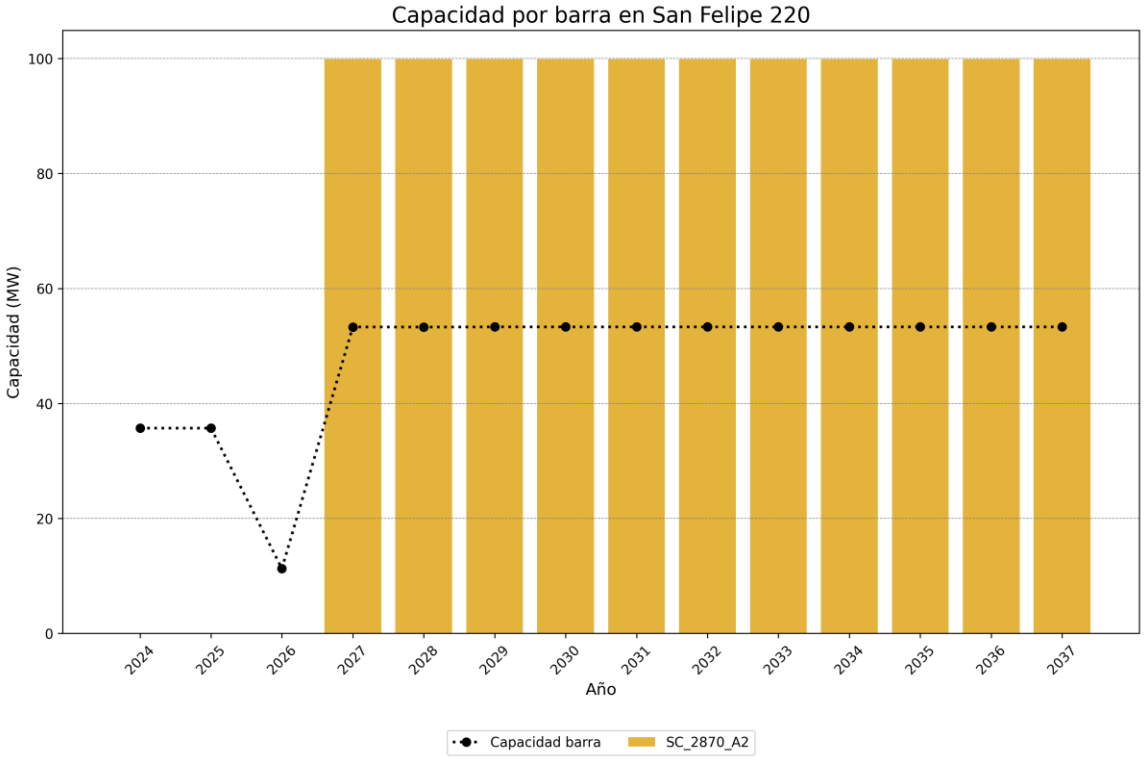


Figura 4-553. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2870_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2870_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2870_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.010	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.010	SATISFACE	2027
Enea 115	0.020	SATISFACE	2027
Enea 220	0.070	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.040	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.020	NO SATISFACE	0
Gualanday 115	0.000	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.000	SATISFACE	2027
La Sierra 110	0.000	SATISFACE	2027
La Sierra 220	0.010	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.010	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.050	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.000	SATISFACE	2027
Mirolindo 220	0.000	SATISFACE	2027
Noroeste 115	0.000	SATISFACE	2027
Noroeste 220	0.030	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.010	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.010	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.040	SATISFACE	2027
San Carlos 220	0.020	SATISFACE	2027
San Carlos 500	0.010	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.030	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.540	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.010	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.020	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.010	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2870_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2870_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

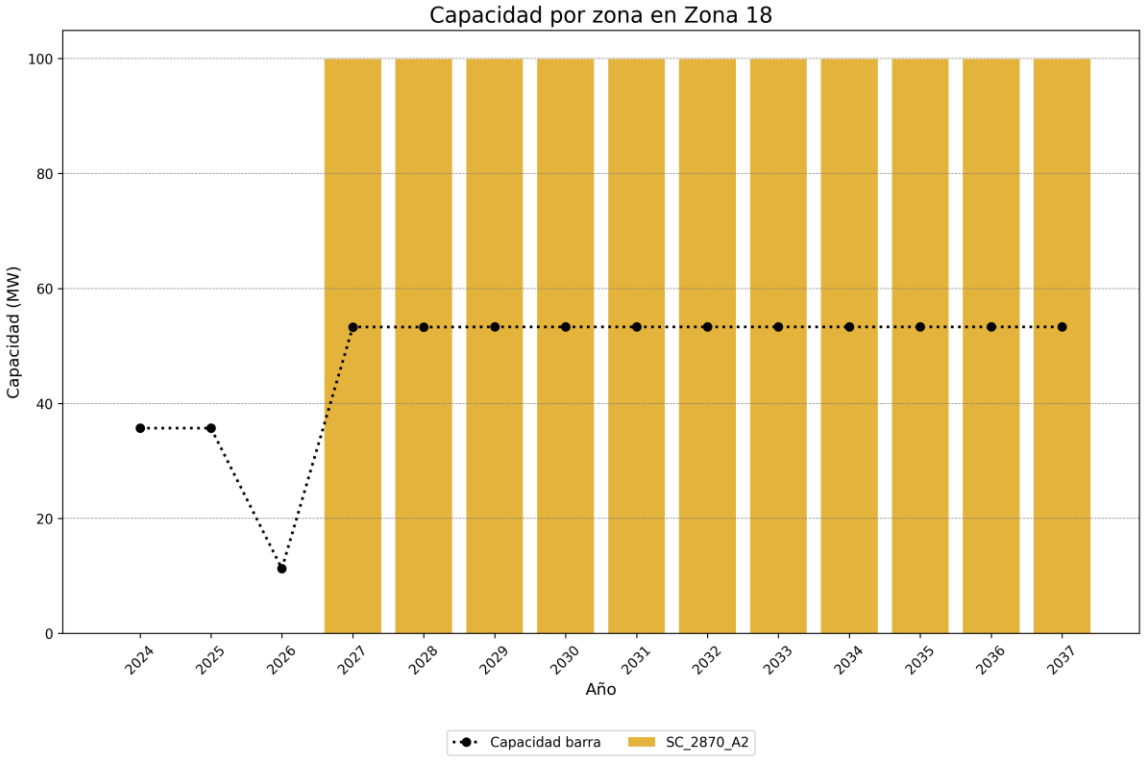


Figura 4-554. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2870_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2870_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2892_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2892_A1:

index	Valor
ID	SC_2892_A1
Capacidad (MW)	60.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Victoria CQR 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-23 17:59:00
Beneficios por año (COP)	5147553414052.404

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

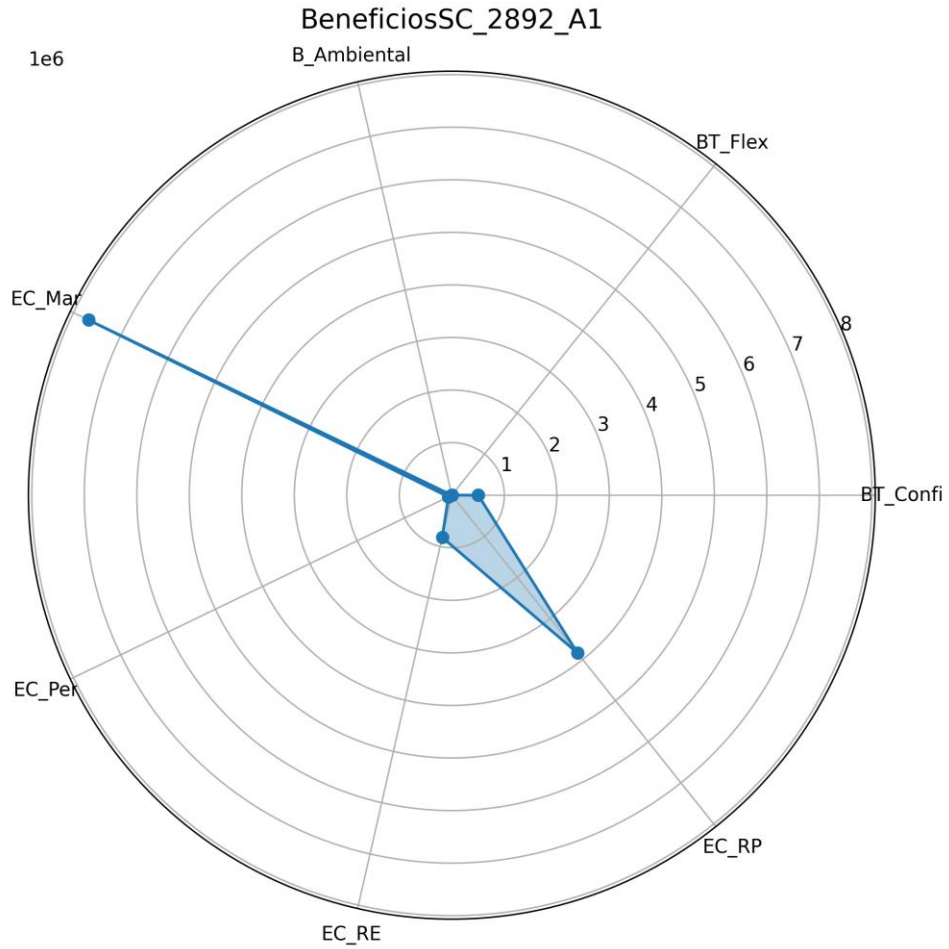


Figura 4-555. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2892_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	71709.983	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	887405754370.244
BT_Flex	14789592463.218	1.0	887375547793.066
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	266212664337.920
EC_Mar	14797273606.246	1.0	887836416374.767
EC_Per	14789664173.201	1.0	887379850392.068
EC_RE	14790416209.949	1.0	887424972596.956
EC_RP	14797273606.246	0.5	443918208187.383

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2892_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2027	0	0

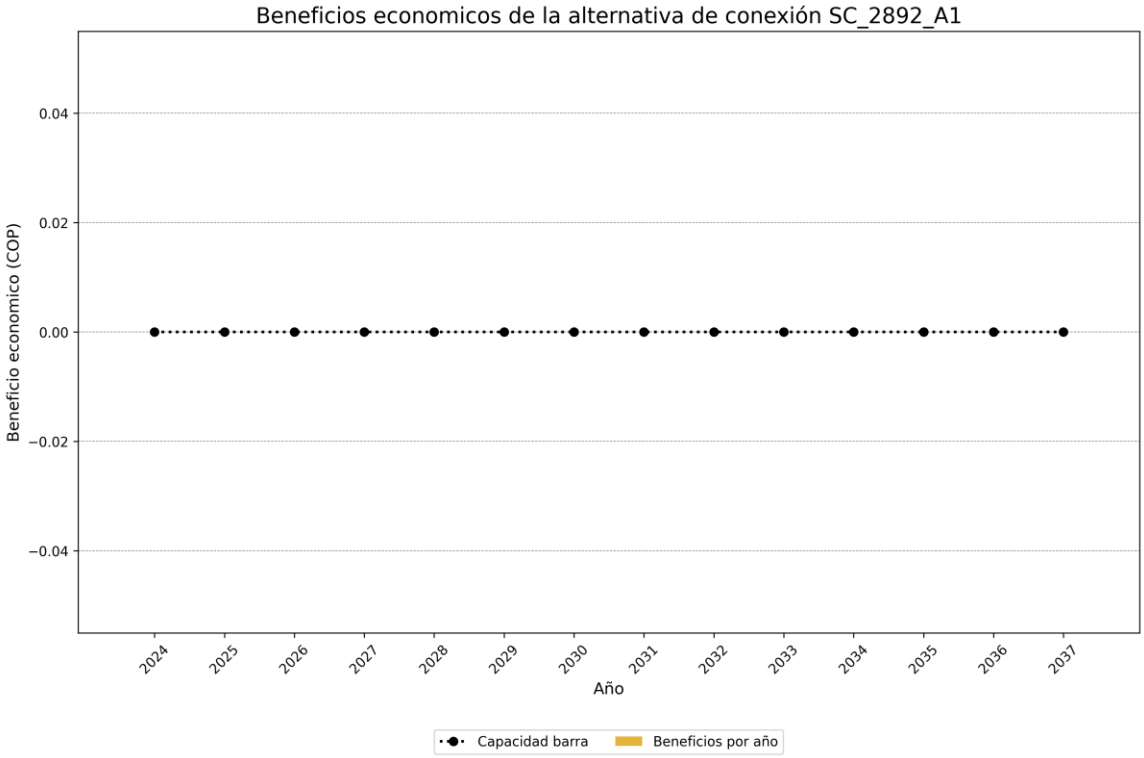


Figura 4-556. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2892_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2892_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2892_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2892_A1 y la capacidad de barra en la subestación Victoria CQR 115:

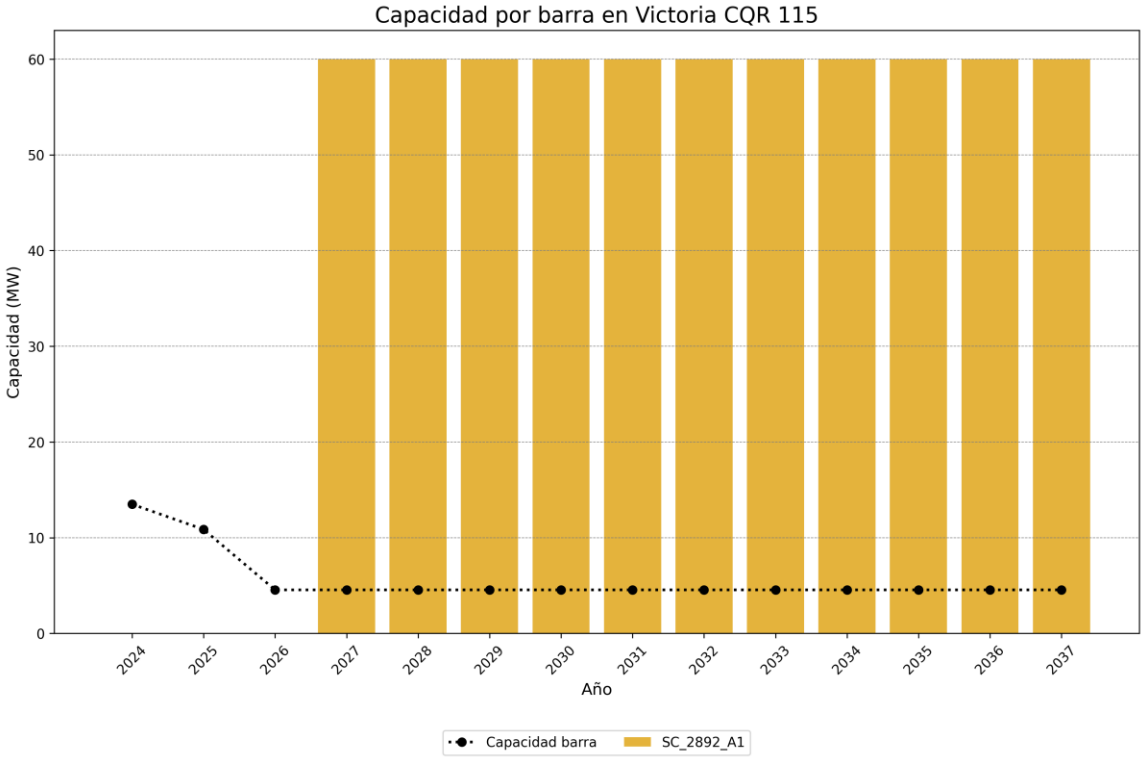


Figura 4-557. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2892_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2892_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2892_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.150	SATISFACE	2027

Enea 115	0.070	SATISFACE	2027
Enea 220	0.050	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.070	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.130	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.200	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.060	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.140	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.170	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.080	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.300	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2892_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2892_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 9:

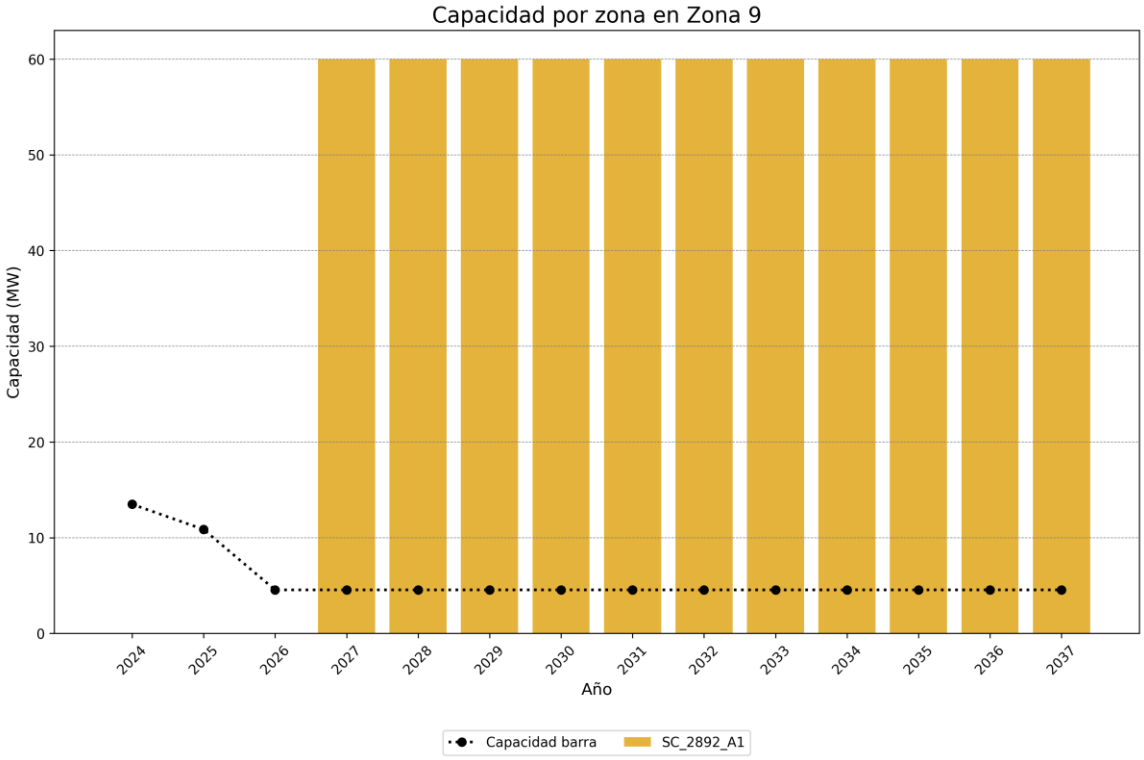


Figura 4-558. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2892_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2892_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2892_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2892_A2:

index	Valor
ID	SC_2892_A2
Capacidad (MW)	60.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Manzanares 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-23 17:59:00
Beneficios por año (COP)	5147556524404.789

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

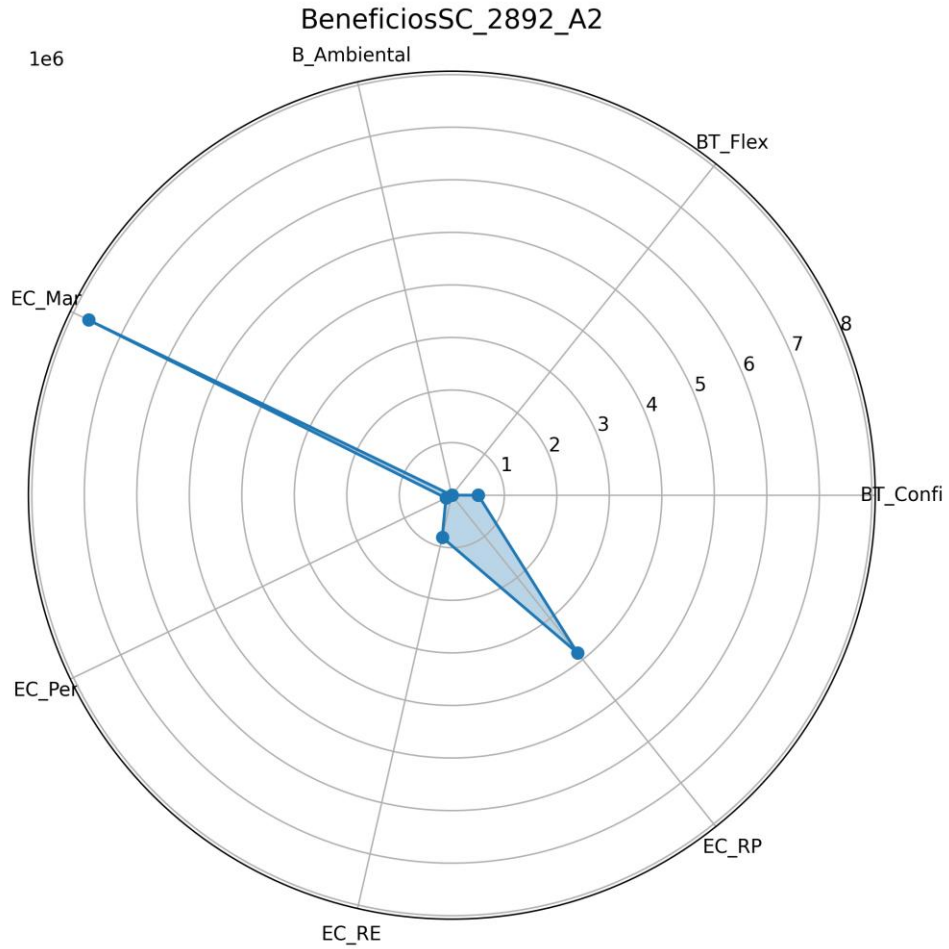


Figura 4-559. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2892_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	123549.190	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	887405754370.244
BT_Flex	14789592463.218	1.0	887375547793.066
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	266212664337.920
EC_Mar	14797273606.246	1.0	887836416374.767
EC_Per	14789716012.408	1.0	887382960744.453
EC_RE	14790416209.949	1.0	887424972596.956
EC_RP	14797273606.246	0.5	443918208187.383

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2892_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2027	0	0

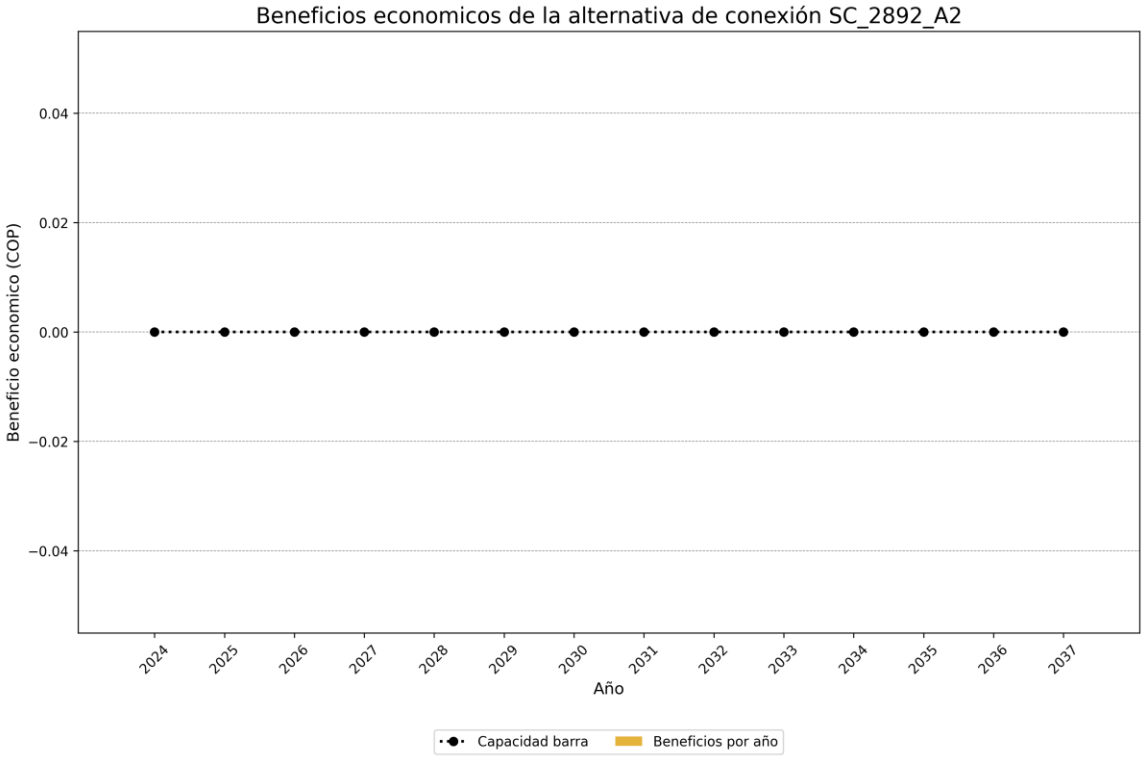


Figura 4-560. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2892_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2892_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2892_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2892_A2 y la capacidad de barra en la subestación Manzanares 115:

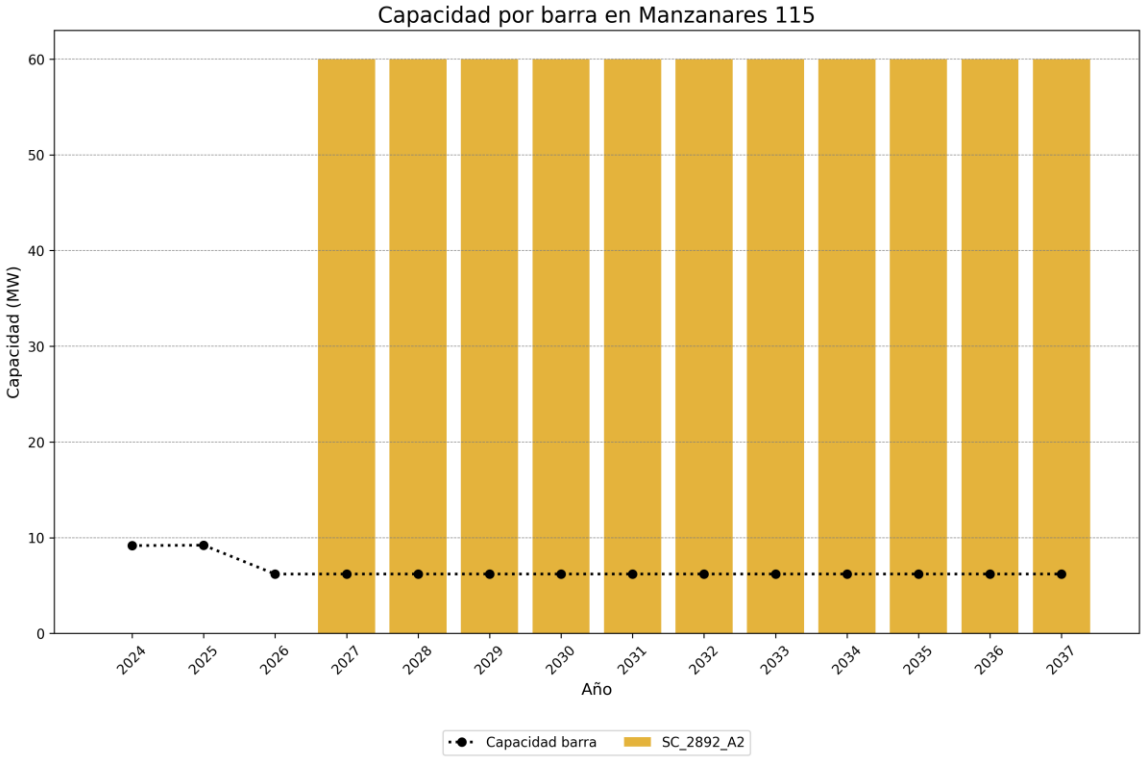


Figura 4-561. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2892_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2892_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2892_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.100	SATISFACE	2027

Enea 115	0.120	SATISFACE	2027
Enea 220	0.060	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.120	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.300	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.130	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.130	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.090	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.120	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.070	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.200	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2892_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2892_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 24:

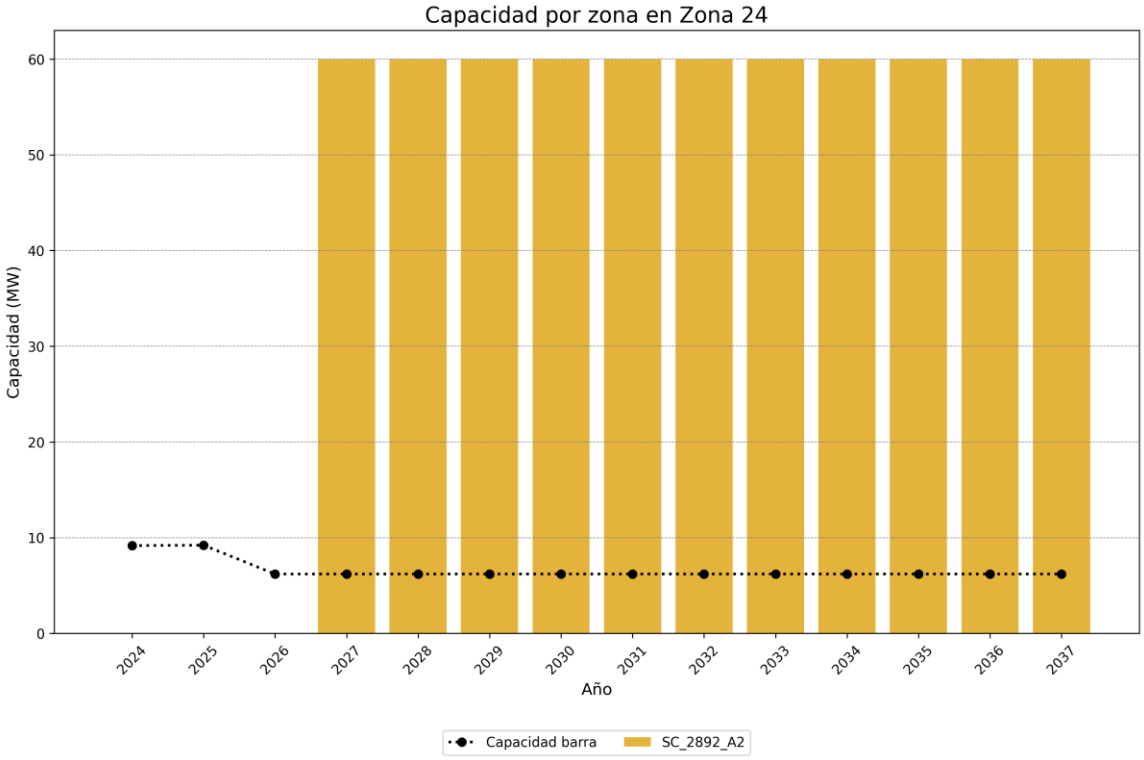


Figura 4-562. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2892_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2892_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2893_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2893_A1:

index	Valor
ID	SC_2893_A1
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada 33
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-23 17:54:00
Beneficios por año (COP)	1707301515771.549

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

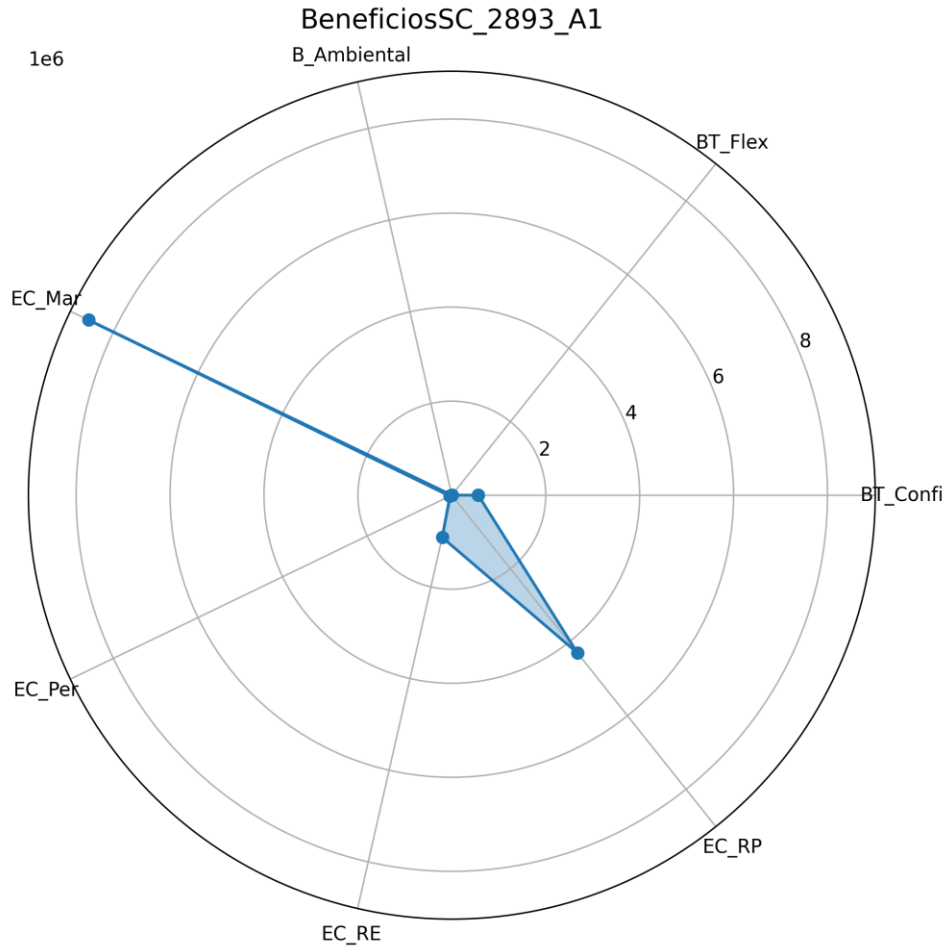


Figura 4-563. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2893_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	44657.082	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	294324090717.540
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14798179981.123	1.0	294483781624.357
EC_Per	14789637120.300	1.0	294313778693.965
EC_RE	14790513412.064	1.0	294331216900.065
EC_RP	14798179981.123	0.5	147241890812.178

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2893_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2026	0	0

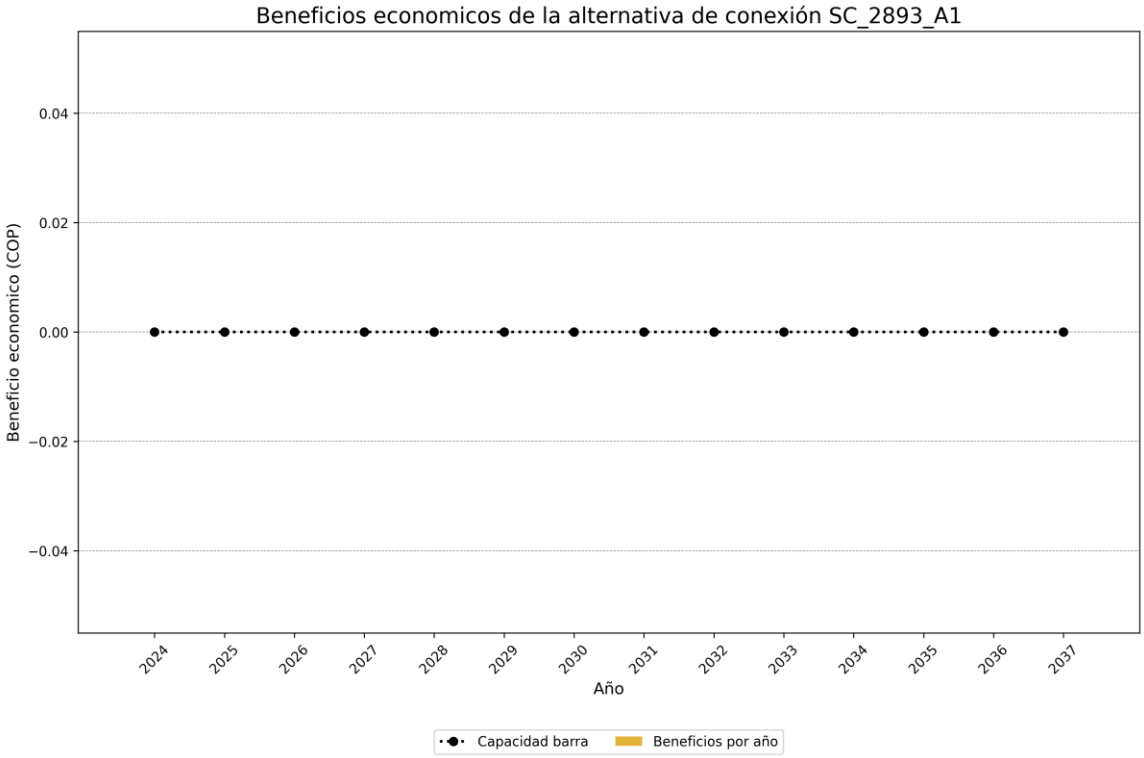


Figura 4-564. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2893_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2893_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2893_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2893_A1 y la capacidad de barra en la subestación Dorada 33:

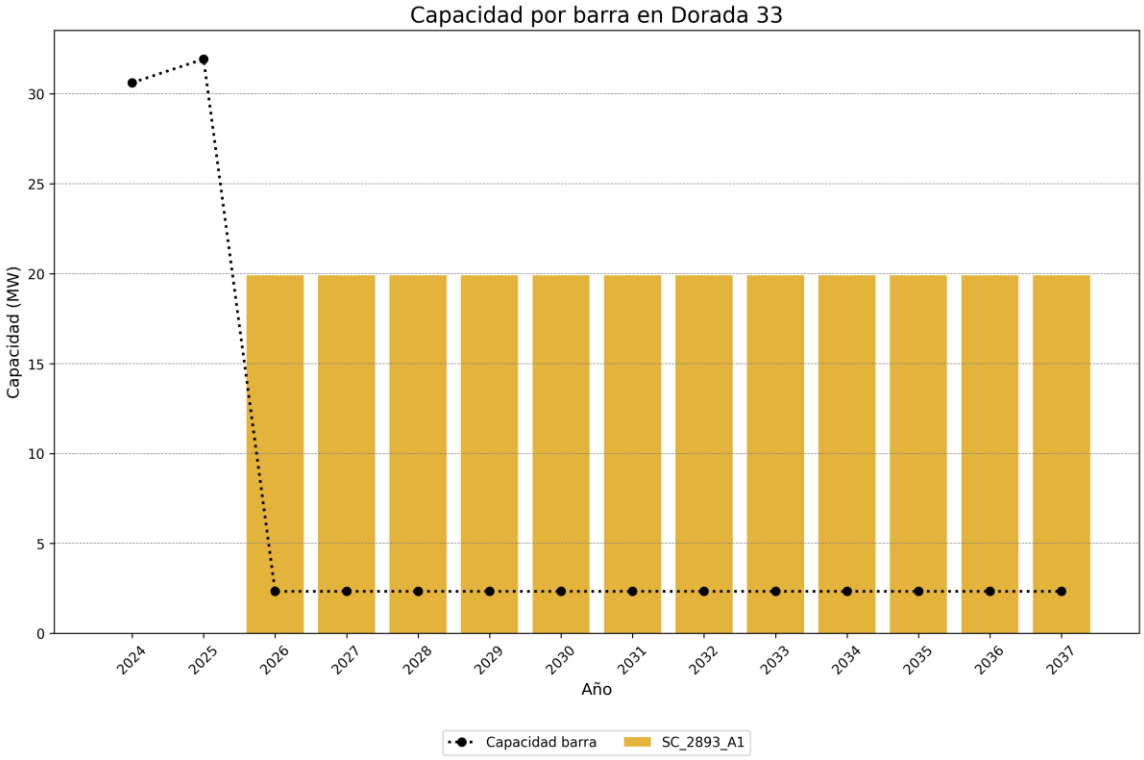


Figura 4-565. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2893_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2893_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2893_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.080	SATISFACE	2026

Enea 115	0.010	SATISFACE	2026
Enea 220	0.020	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.020	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.010	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.020	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.030	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.010	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.090	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.040	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.020	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.020	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.040	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2893_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2893_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

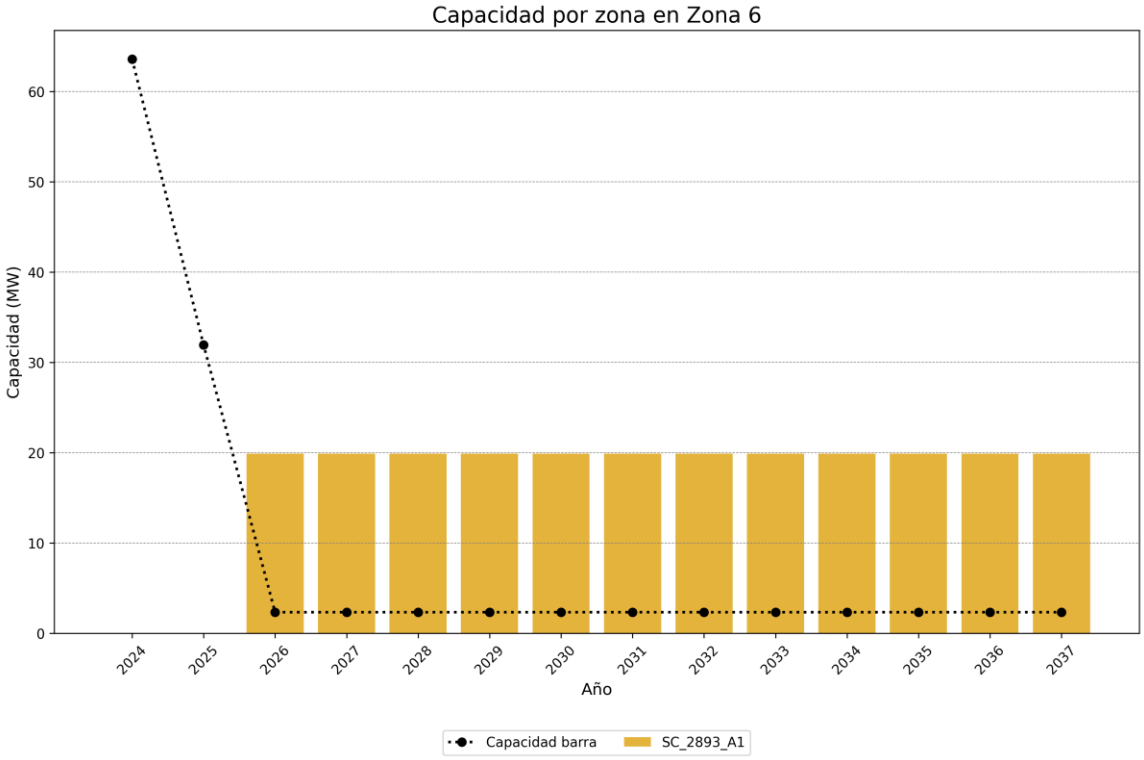


Figura 4-566. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2893_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2893_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2893_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2893_A2:

index	Valor
ID	SC_2893_A2
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada Norte 33
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-23 17:54:00
Beneficios por año (COP)	1707302148585.403

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

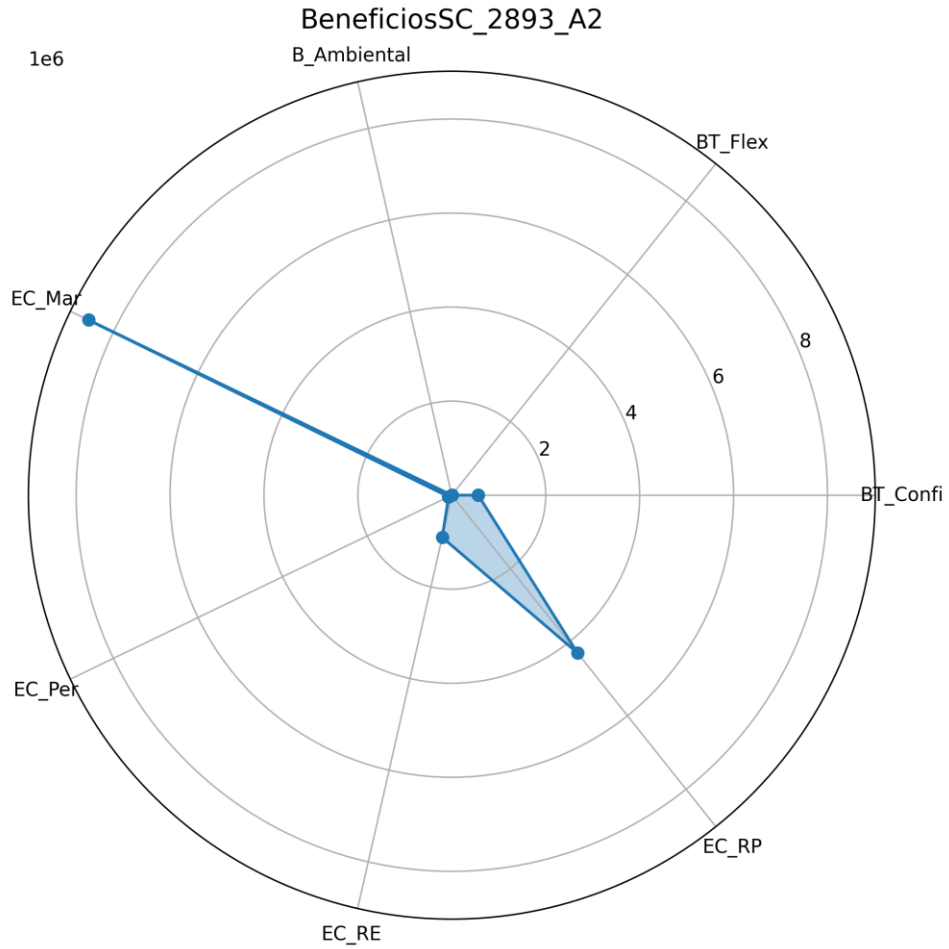


Figura 4-567. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2893_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	76456.773	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	294324090717.540
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14798179981.123	1.0	294483781624.357
EC_Per	14789668919.991	1.0	294314411507.819
EC_RE	14790513412.064	1.0	294331216900.065
EC_RP	14798179981.123	0.5	147241890812.178

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2893_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2026	0	0

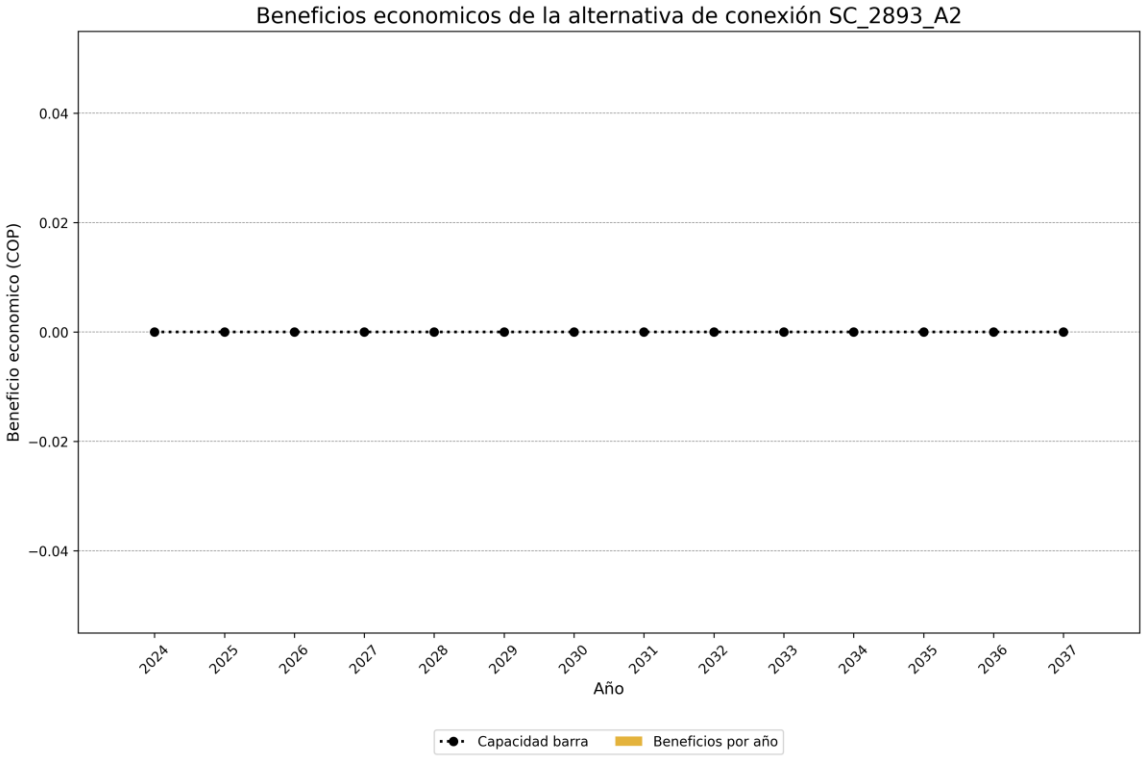


Figura 4-568. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2893_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2893_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2893_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2893_A2 y la capacidad de barra en la subestación Dorada Norte 33:

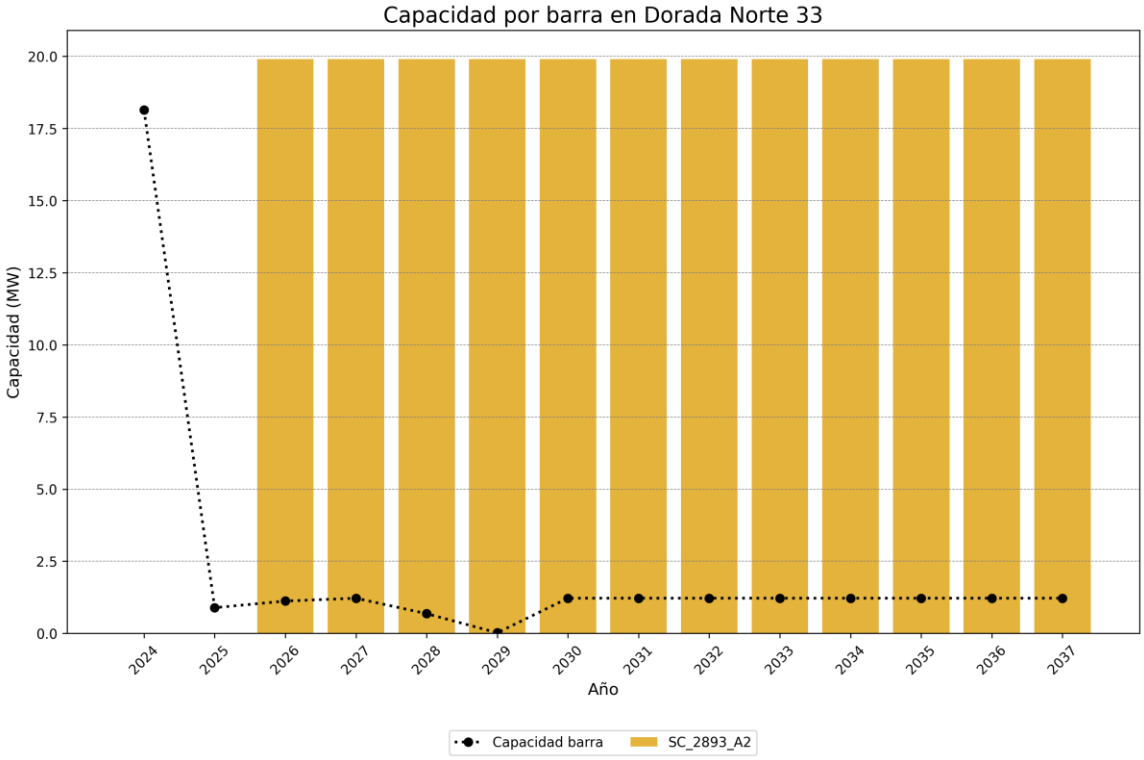


Figura 4-569. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2893_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2893_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2893_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.080	SATISFACE	2026

Enea 115	0.010	SATISFACE	2026
Enea 220	0.020	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.020	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.010	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.020	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.030	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.010	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.090	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.040	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.020	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.020	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.040	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2893_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2893_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

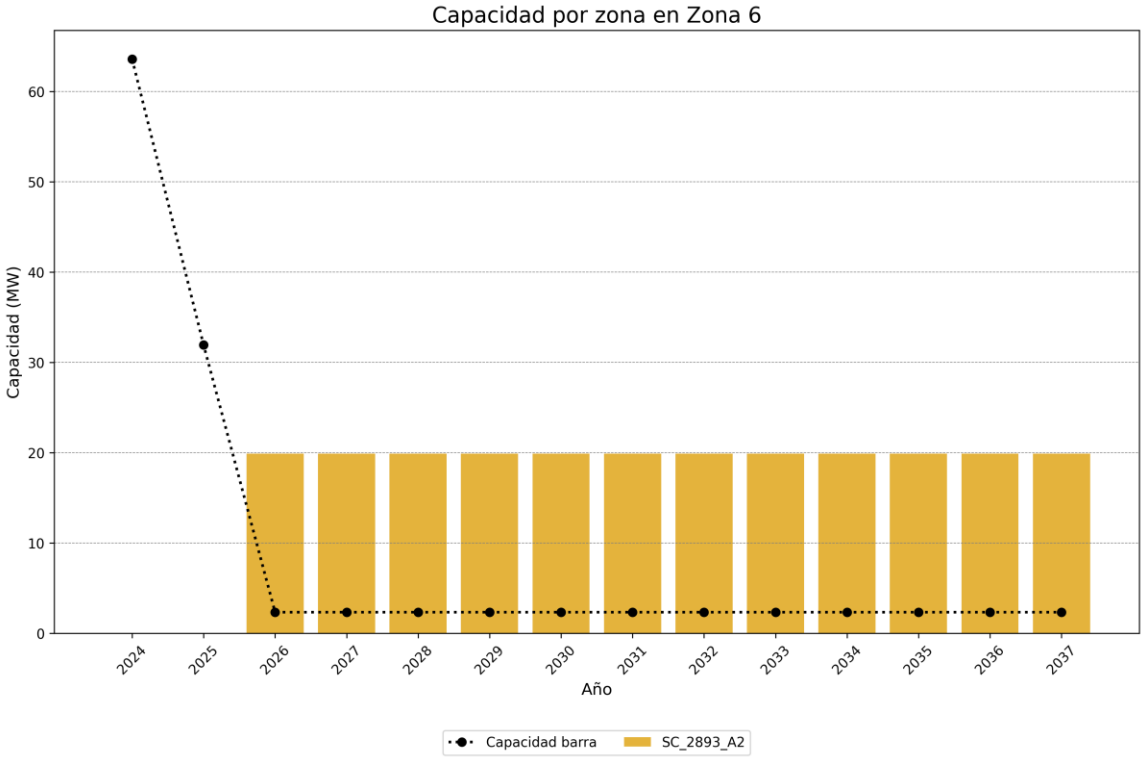


Figura 4-570. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2893_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2893_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2902_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2902_A1:

index	Valor
ID	SC_2902_A1
Capacidad (MW)	200.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Esmeralda 220
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-03 00:23:00
Beneficios por año (COP)	17158226520023.777

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

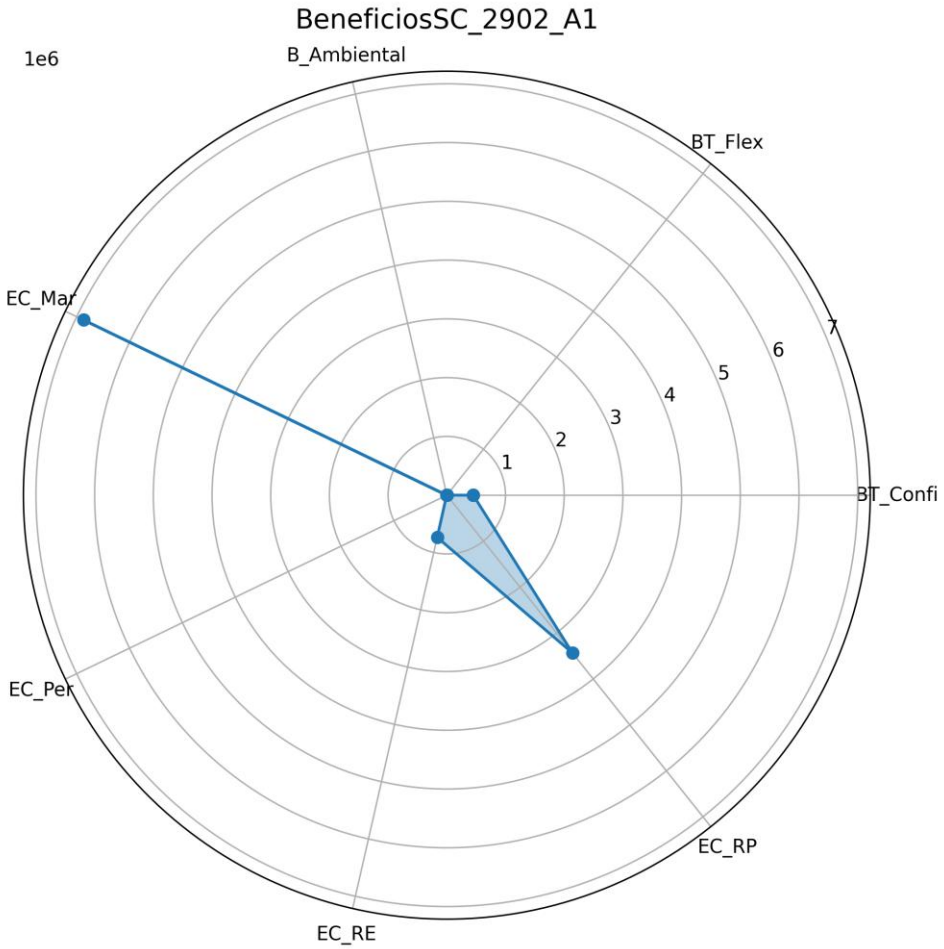


Figura 4-571. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2902_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	3554.756	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	2958008553994.708
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2957918492643.554
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	887375547793.066
EC_Mar	14796462895.265	1.0	2959292579052.918
EC_Per	14789596017.973	1.0	2957919203594.654
EC_RE	14790329267.092	1.0	2958065853418.418
EC_RP	14796462895.265	0.5	1479646289526.459

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2902_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

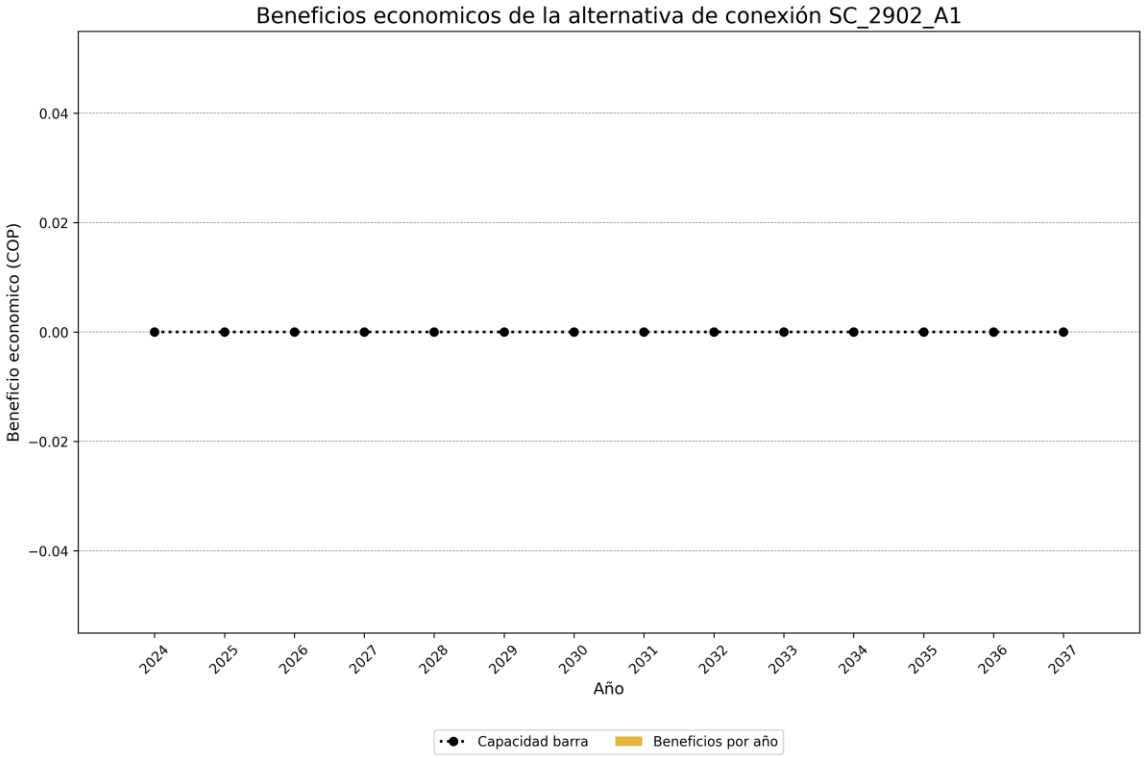


Figura 4-572. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2902_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2902_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2902_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2902_A1 y la capacidad de barra en la subestación Esmeralda 220:

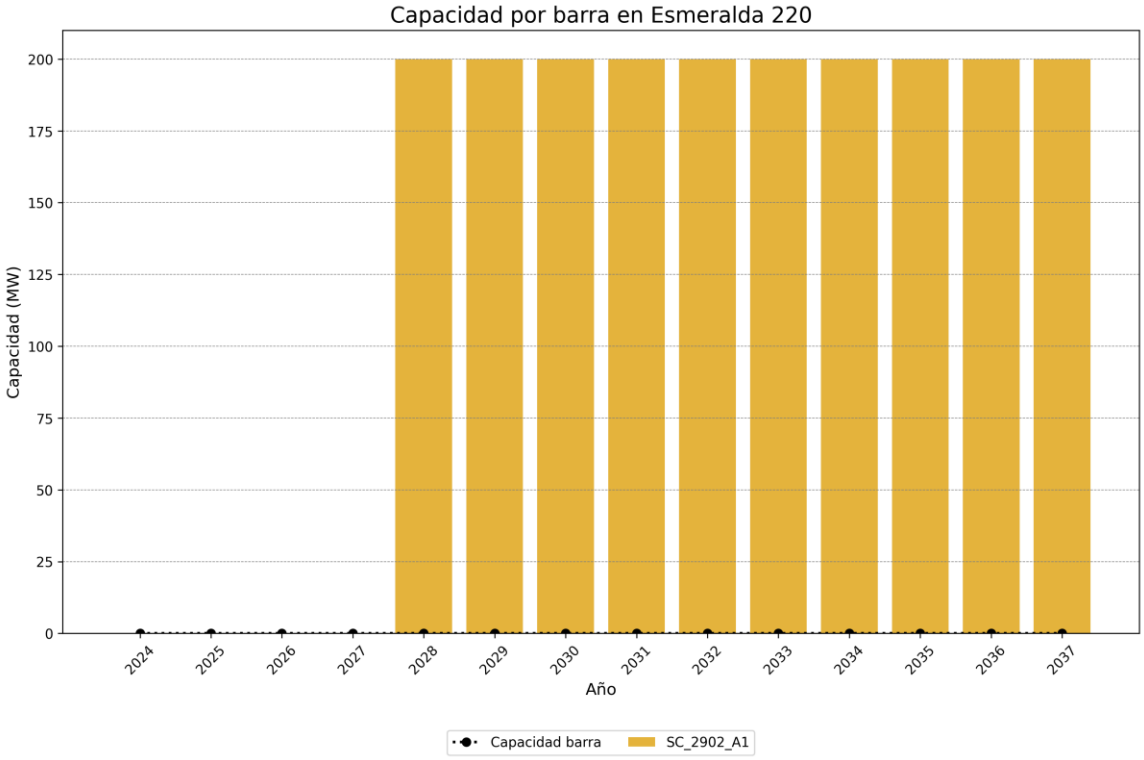


Figura 4-573. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2902_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2902_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2902_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.470	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.060	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.260	SATISFACE	2028
Enea 115	1.820	SATISFACE	2028
Enea 220	0.140	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.770	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	5.140	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	1.930	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.180	SATISFACE	2028
Insula 115	0.670	SATISFACE	2028
Irra 115	0.000	SATISFACE	2028
La Miel 220	1.570	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.060	SATISFACE	2028
La Sierra 220	0.010	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2028
Molinos 115	0.010	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.020	SATISFACE	2028
Purnio 115	2.690	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.010	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.990	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.060	SATISFACE	2028
San Carlos 220	6.110	NO SATISFACE	0
San Felipe 115	2.590	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.040	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.970	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.010	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2902_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2902_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 26:

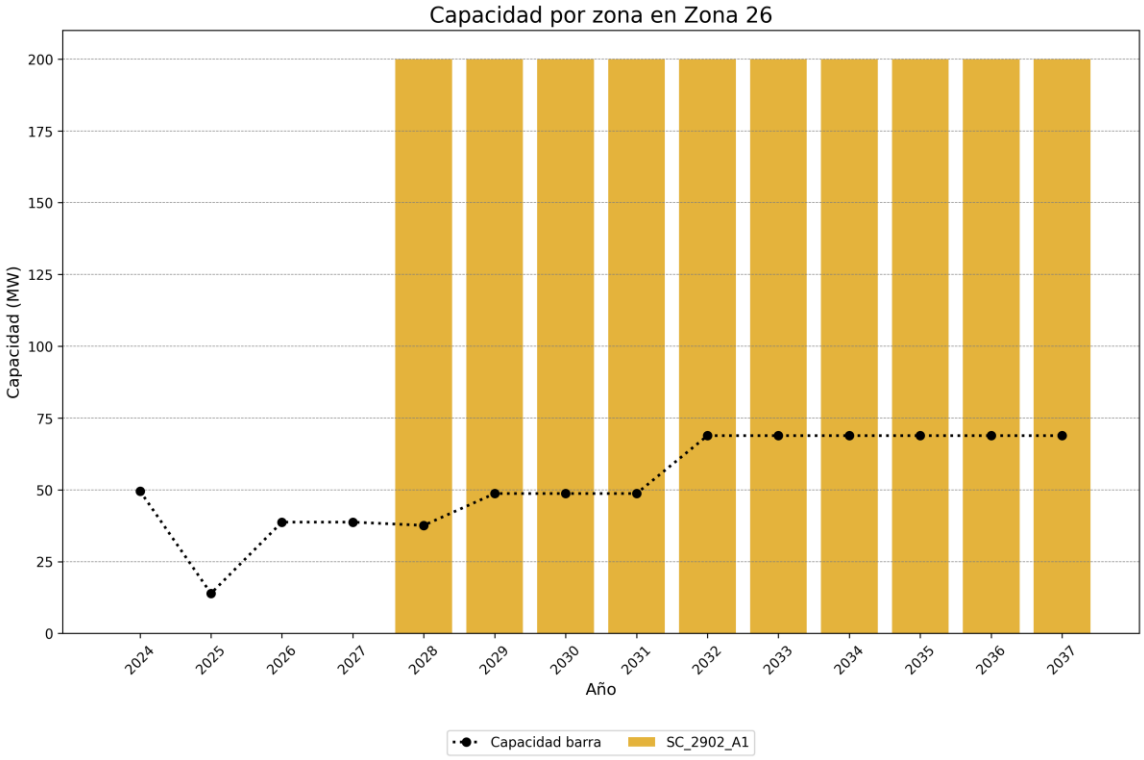


Figura 4-574. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2902_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2902_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2902_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2902_A2:

index	Valor
ID	SC_2902_A2
Capacidad (MW)	200.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Esmeralda CQR 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-03 00:23:00
Beneficios por año (COP)	17158231966013.74

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

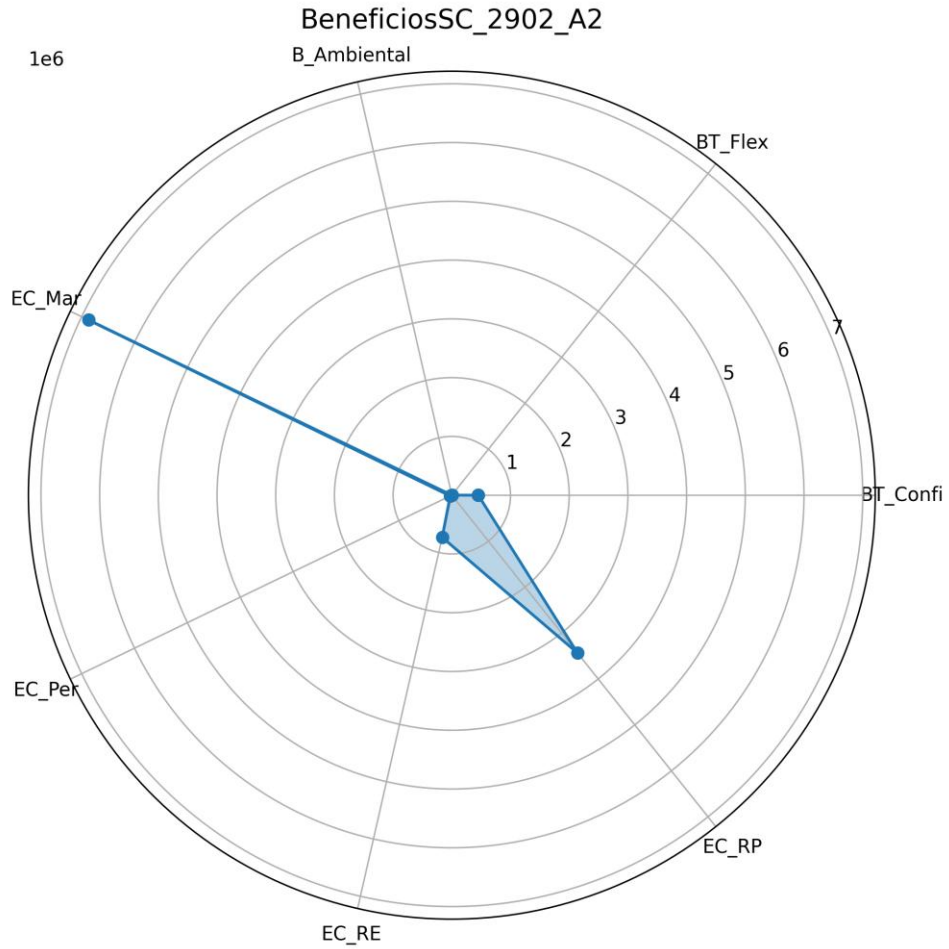


Figura 4-575. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2902_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	30784.705	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	2958008553994.708
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2957918492643.554
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	887375547793.066
EC_Mar	14796462895.265	1.0	2959292579052.918
EC_Per	14789623247.923	1.0	2957924649584.618
EC_RE	14790329267.092	1.0	2958065853418.418
EC_RP	14796462895.265	0.5	1479646289526.459

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2902_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

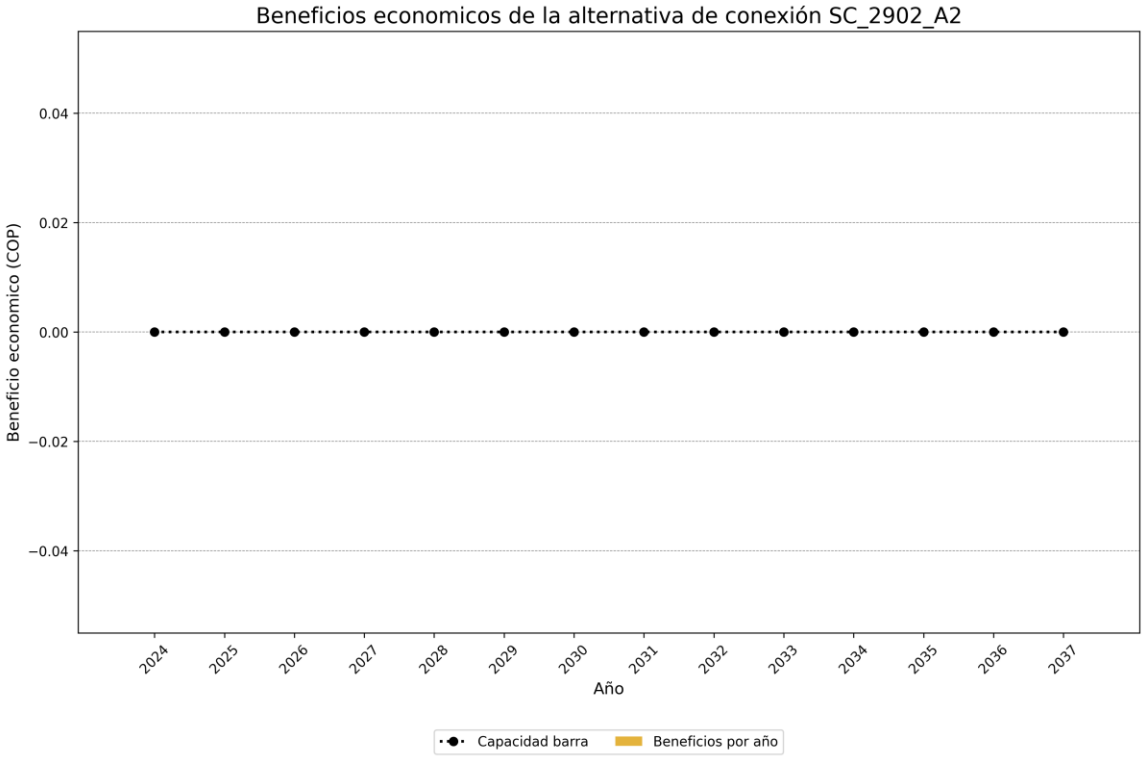


Figura 4-576. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2902_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2902_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2902_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2902_A2 y la capacidad de barra en la subestación Esmeralda CQR 115:

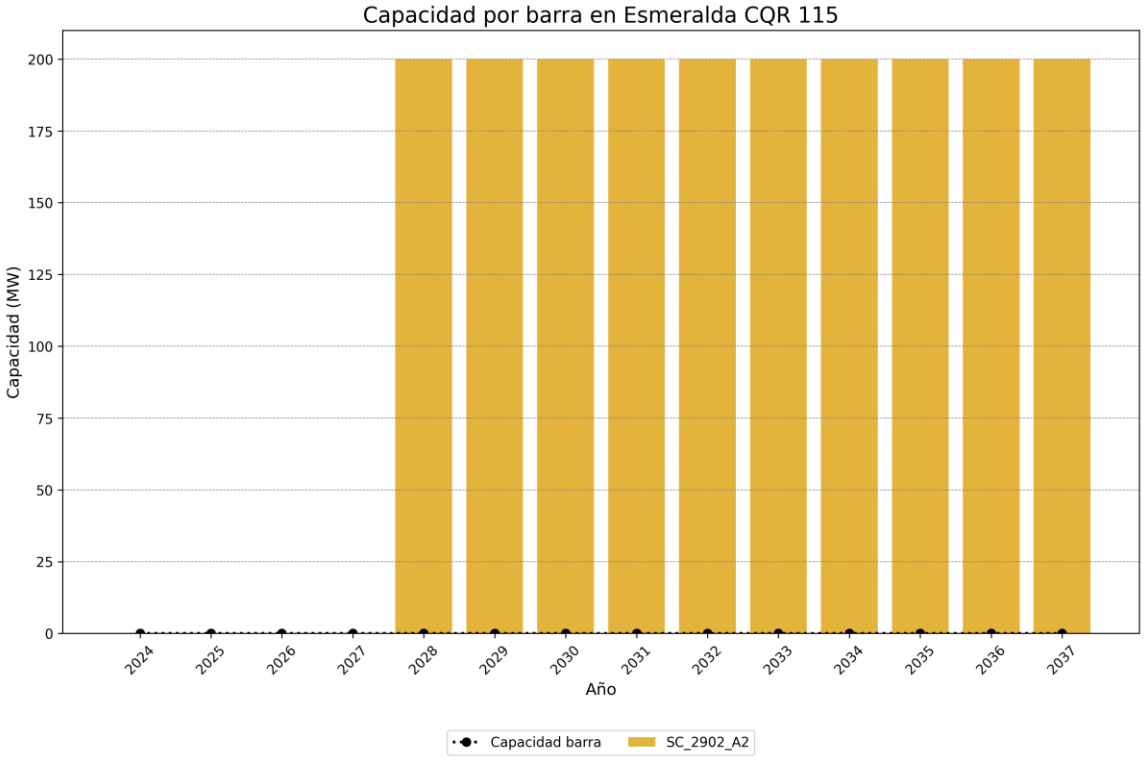


Figura 4-577. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2902_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2902_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2902_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.030	SATISFACE	2028

Armenia 220	2.140	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2028
Enea 115	0.100	SATISFACE	2028
Enea 220	1.530	NO SATISFACE	0
Esmeralda 220	0.300	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	1.050	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.200	SATISFACE	2028
Hermosa 220	1.160	SATISFACE	2028
Insula 115	0.180	SATISFACE	2028
Irra 115	0.900	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.010	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.480	SATISFACE	2028
La Sierra 220	0.480	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.660	SATISFACE	2028
Molinos 115	1.860	SATISFACE	2028
Peralonso 115	1.410	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.030	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.010	SATISFACE	2028
Salamina 220	1.740	SATISFACE	2028
San Carlos 220	0.040	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.010	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.540	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	1.860	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.140	SATISFACE	2028
Viterbo 115	1.220	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2902_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2902_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 27:

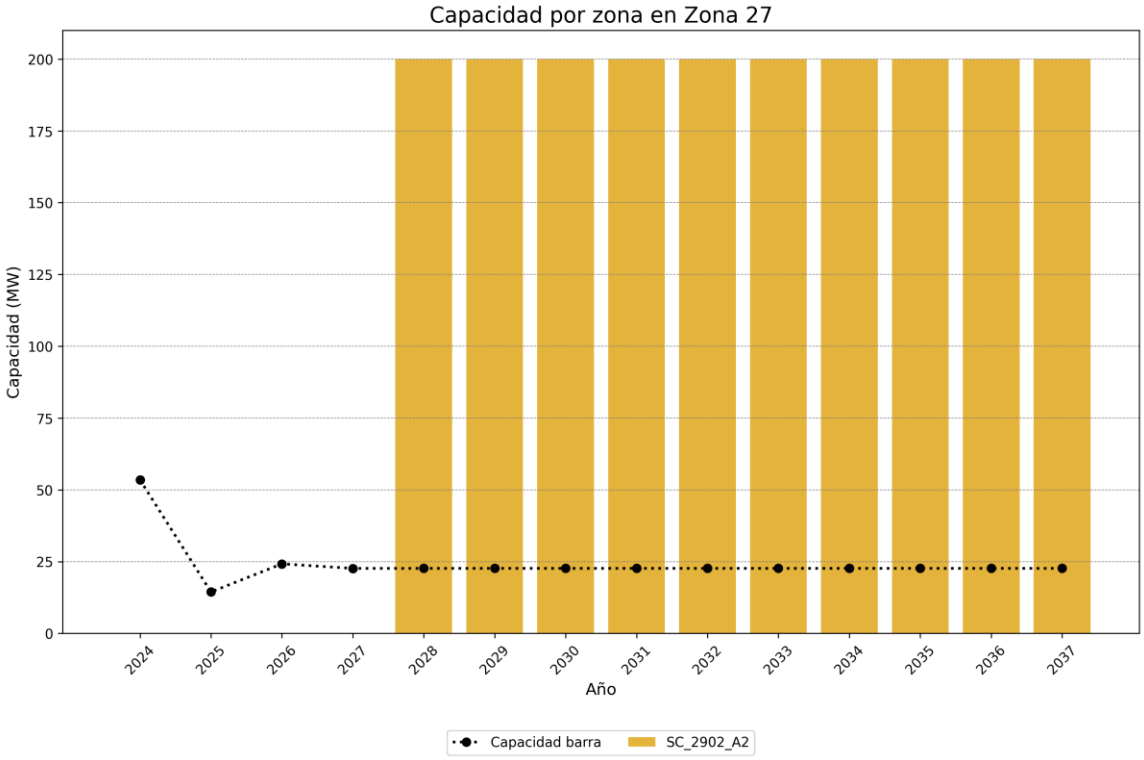


Figura 4-578. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2902_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2902_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2905_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2905_A2:

index	Valor
ID	SC_2905_A2
Capacidad (MW)	150.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Purnio 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-03 00:26:00
Beneficios por año (COP)	12868696788629.328

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

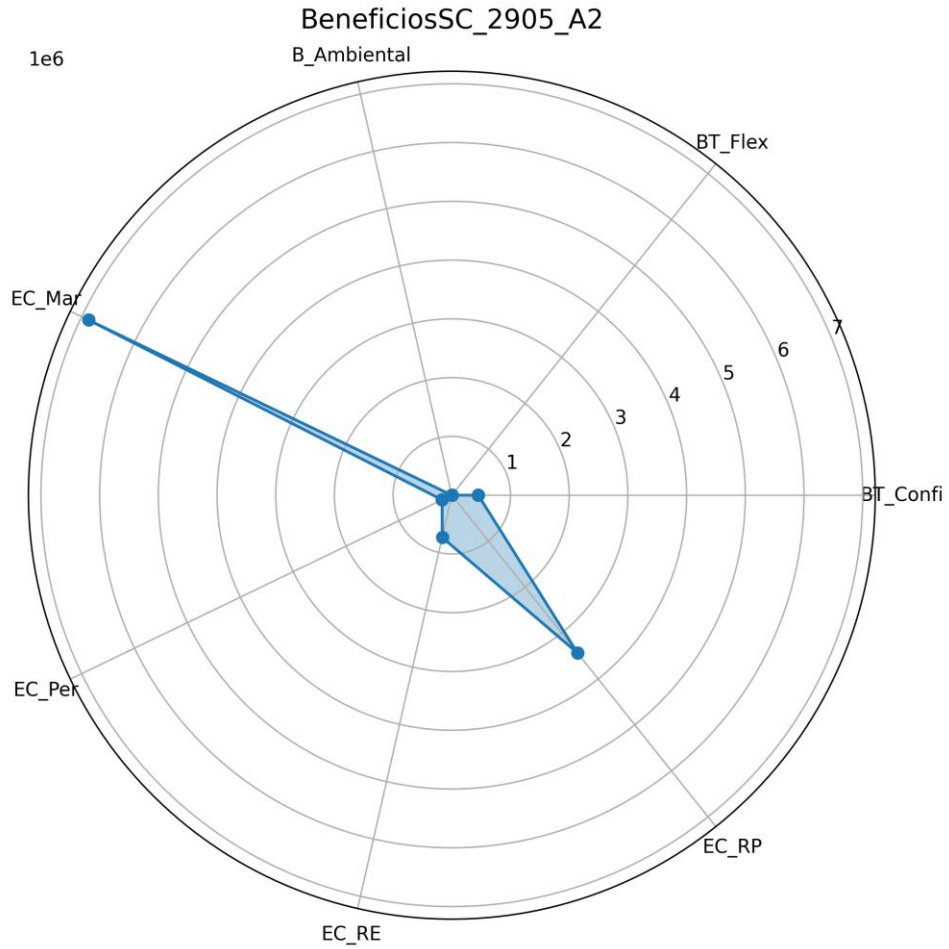


Figura 4-579. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2905_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	182878.832	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	2218506415496.031
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2218438869482.666
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	665531660844.800
EC_Mar	14796462895.265	1.0	2219469434289.688
EC_Per	14789775342.050	1.0	2218466301307.488
EC_RE	14790329267.092	1.0	2218549390063.813
EC_RP	14796462895.265	0.5	1109734717144.844

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2905_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2028	0	0

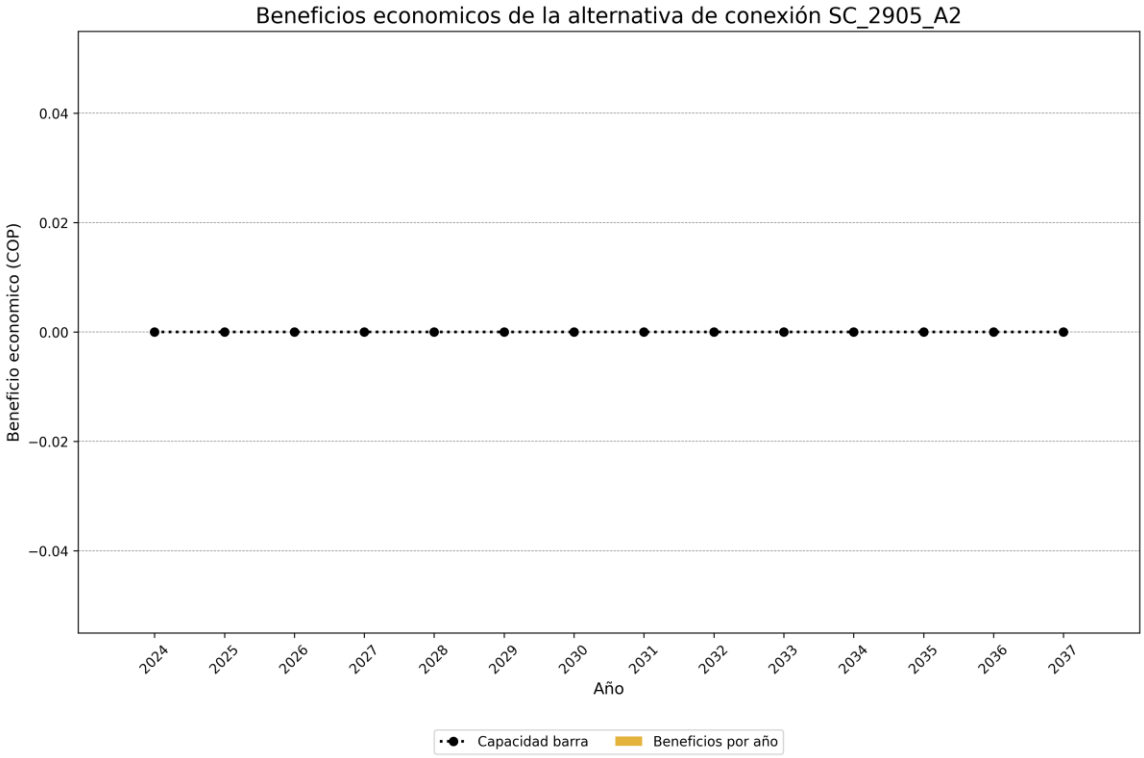


Figura 4-580. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2905_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2905_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2905_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2905_A2 y la capacidad de barra en la subestación Purnio 115:

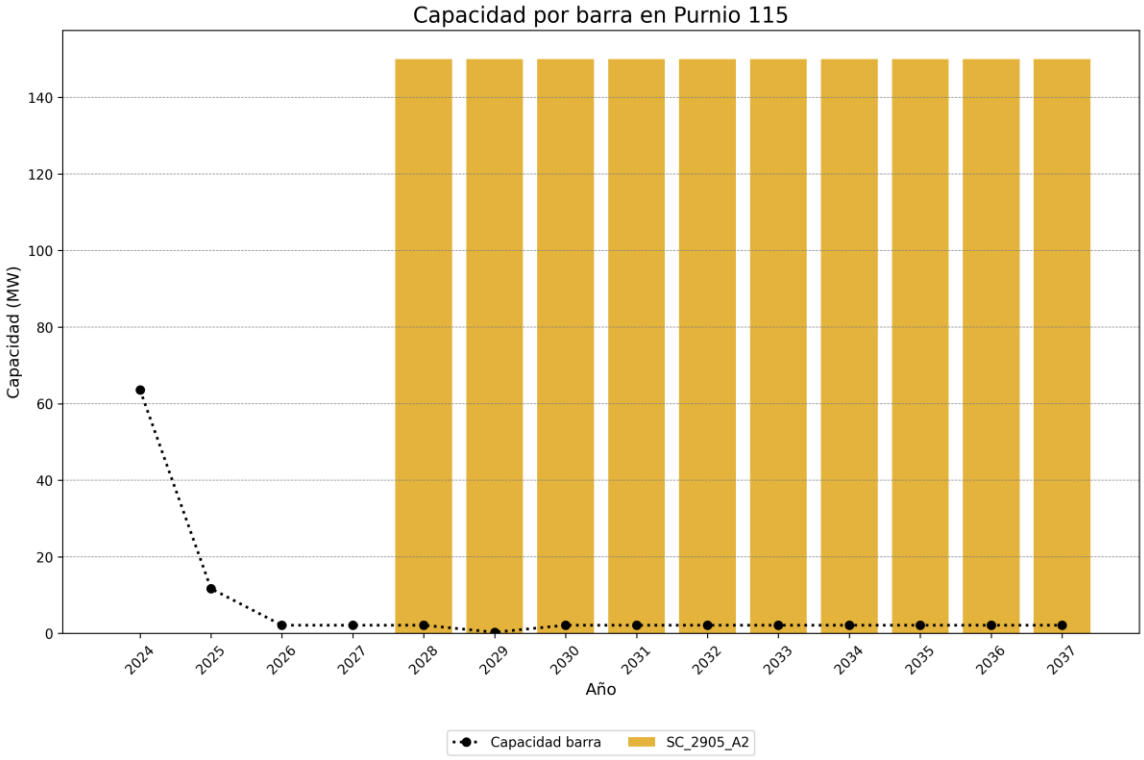


Figura 4-581. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2905_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2905_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2905_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.000	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.420	SATISFACE	2028
Enea 115	0.000	SATISFACE	2028
Enea 220	0.010	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.010	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.000	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.000	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.000	SATISFACE	2028
Insula 115	0.000	SATISFACE	2028
Irra 115	0.000	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.080	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.000	SATISFACE	2028
La Sierra 220	0.020	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2028
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.770	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.210	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.000	SATISFACE	2028
San Carlos 220	0.050	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.020	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.050	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.050	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.000	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2905_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2905_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

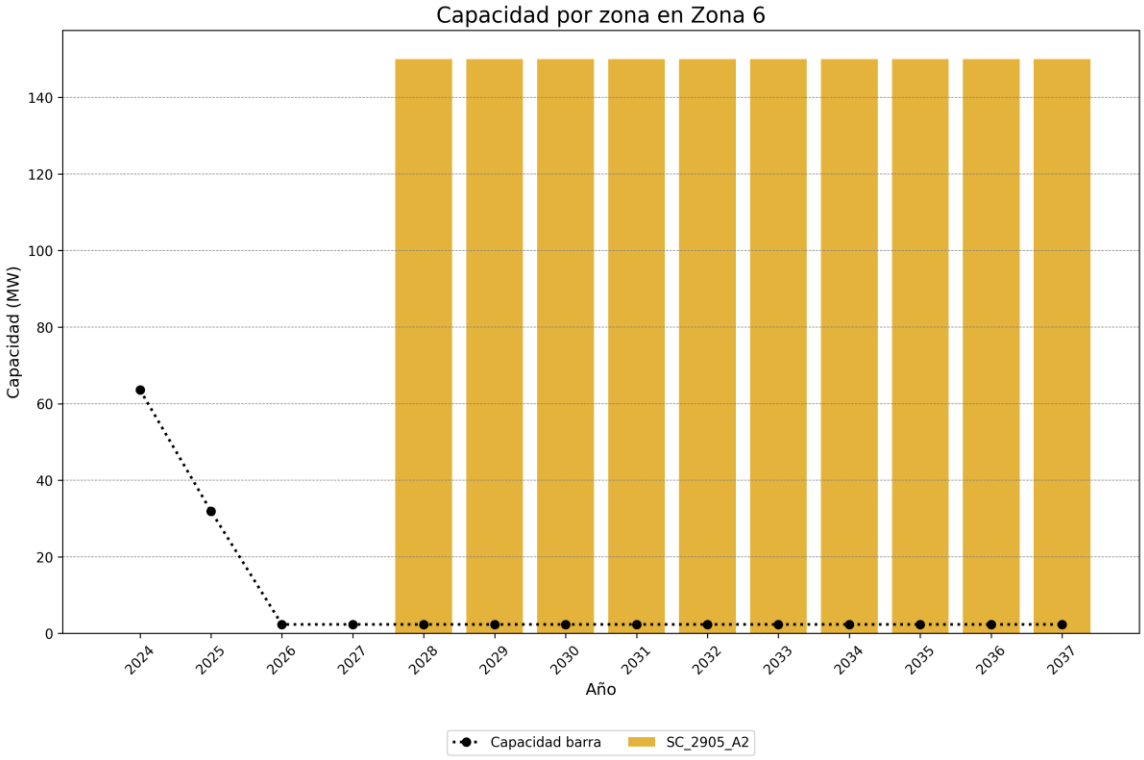


Figura 4-582. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2905_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2905_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2924_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2924_A1:

index	Valor
ID	SC_2924_A1
Capacidad (MW)	200.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Enea 115
FPO	2026-12-01
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-08-26 16:29:00
Beneficios por año (COP)	17158888354948.13

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

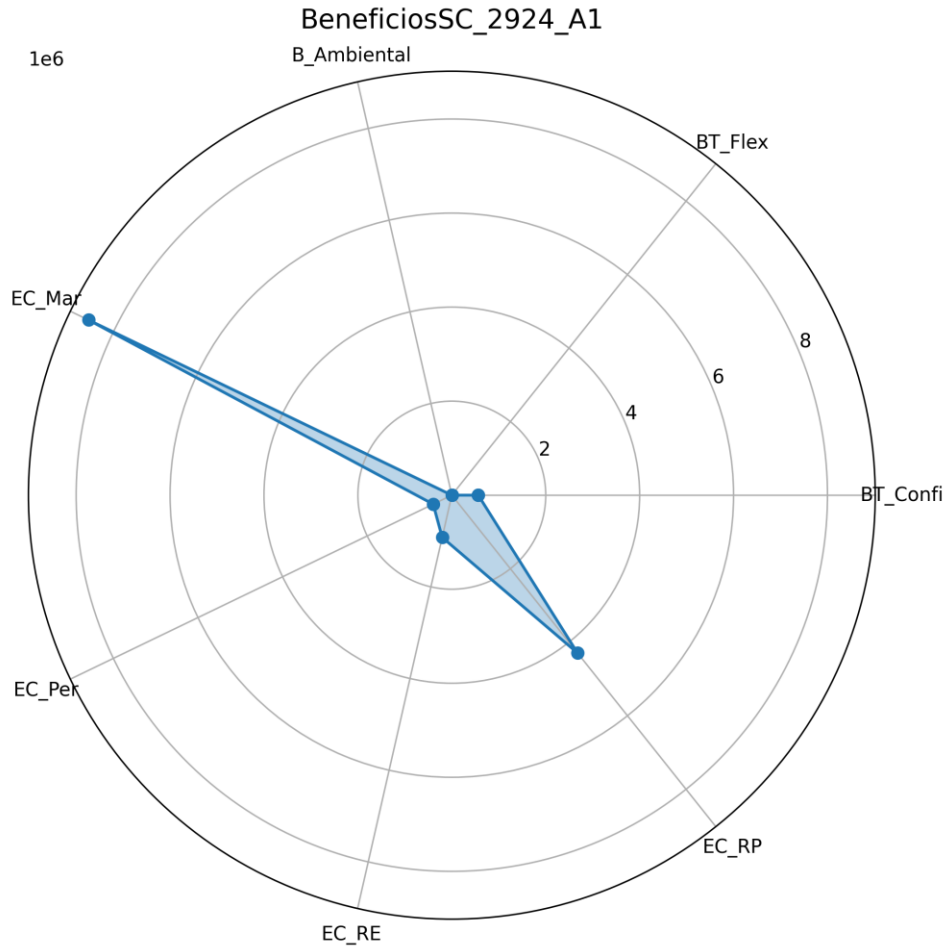


Figura 4-583. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2924_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	440413.152	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	2958031062487.836
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2957918492643.554
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	887375547793.066
EC_Mar	14798179981.123	1.0	2959635996224.692
EC_Per	14790032876.370	1.0	2958006575273.920
EC_RE	14790513412.064	1.0	2958102682412.716
EC_RP	14798179981.123	0.5	1479817998112.346

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2924_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

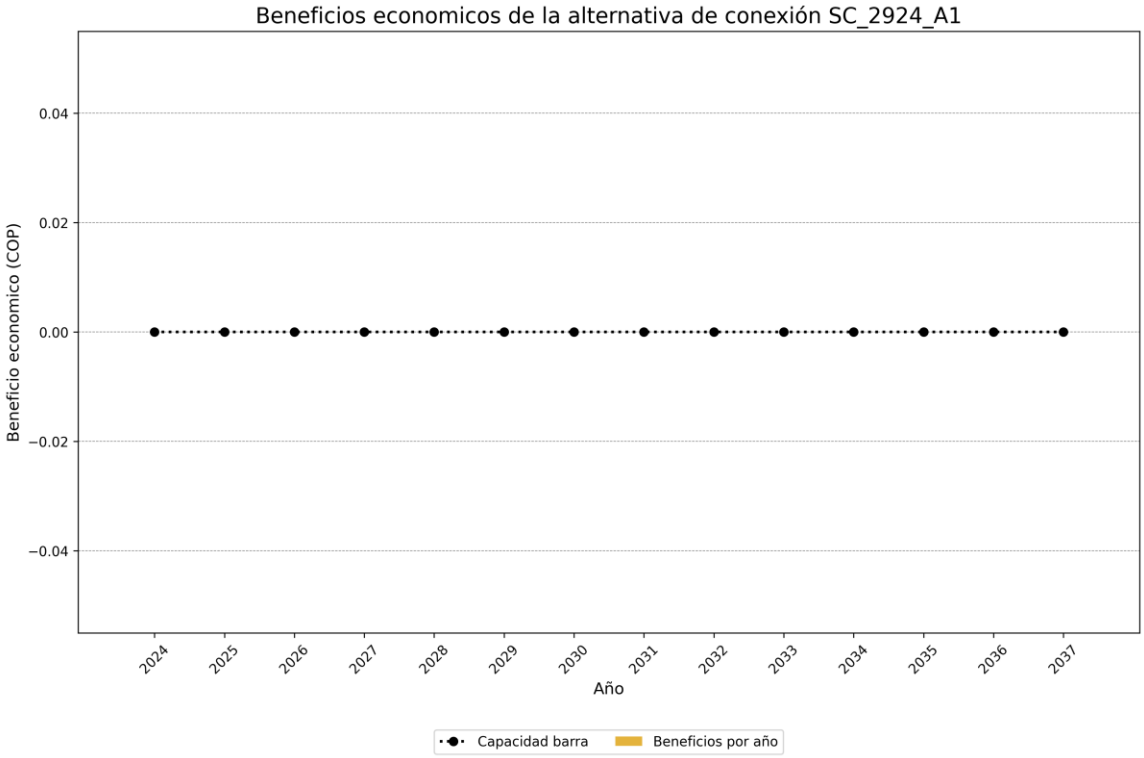


Figura 4-584. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2924_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2924_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2924_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2924_A1 y la capacidad de barra en la subestación Enea 115:

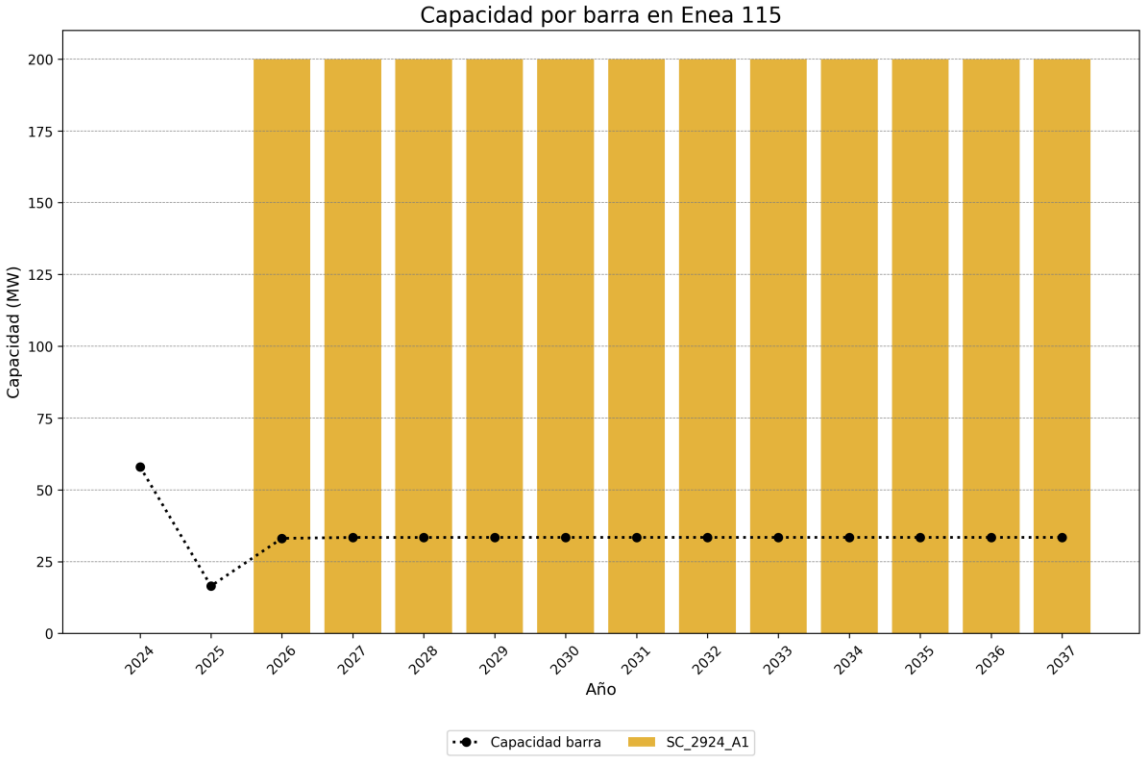


Figura 4-585. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2924_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2924_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2924_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.236	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.182	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.250	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.230	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.021	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.194	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.128	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.261	SATISFACE	2026
Enea 115	2.029	SATISFACE	2026
Enea 220	0.575	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.505	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.845	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.451	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.296	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.594	SATISFACE	2026
Irra 115	0.193	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.016	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.185	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.344	SATISFACE	2026
Manizales 115	1.007	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.190	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.158	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.163	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.180	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.088	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.199	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.863	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.150	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.154	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.021	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.215	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.092	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.170	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.175	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.232	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.316	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.554	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.175	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.091	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.338	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.226	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2924_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2924_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 25:

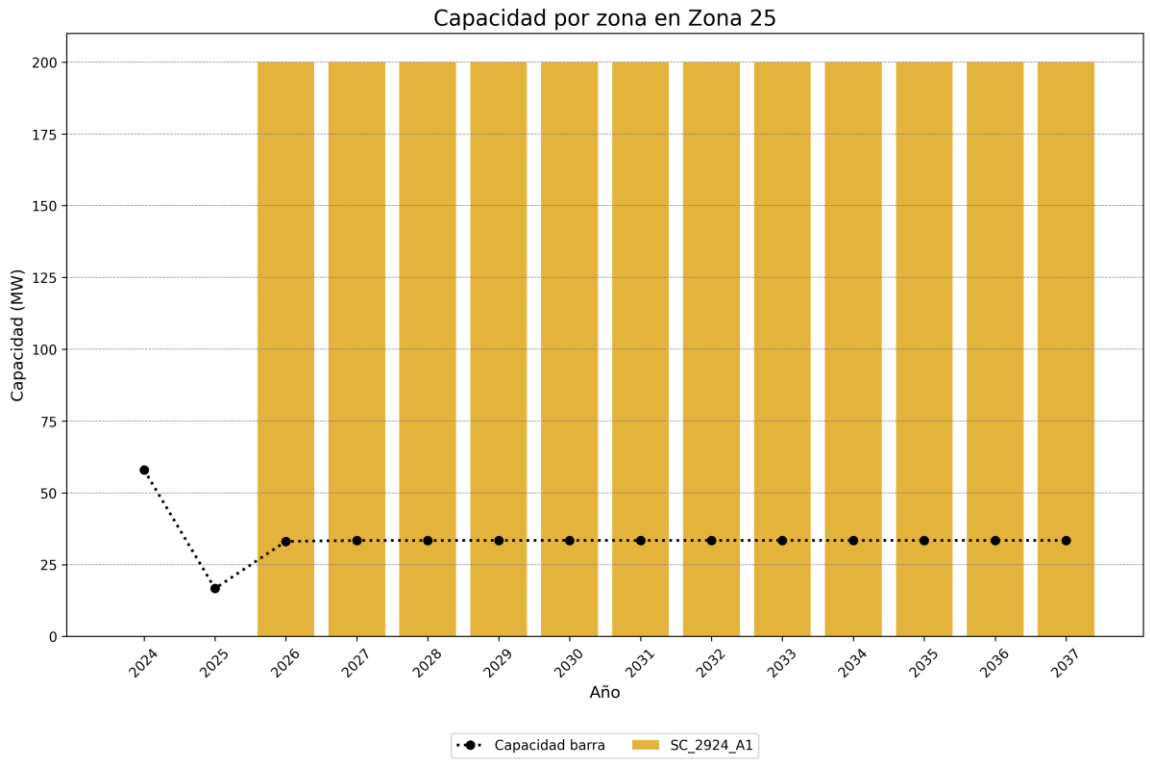


Figura 4-586. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2924_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2924_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2924_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2924_A2:

index	Valor
ID	SC_2924_A2
Capacidad (MW)	200.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Enea 33
FPO	2026-12-01
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-08-26 16:29:00
Beneficios por año (COP)	17158879306484.553

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

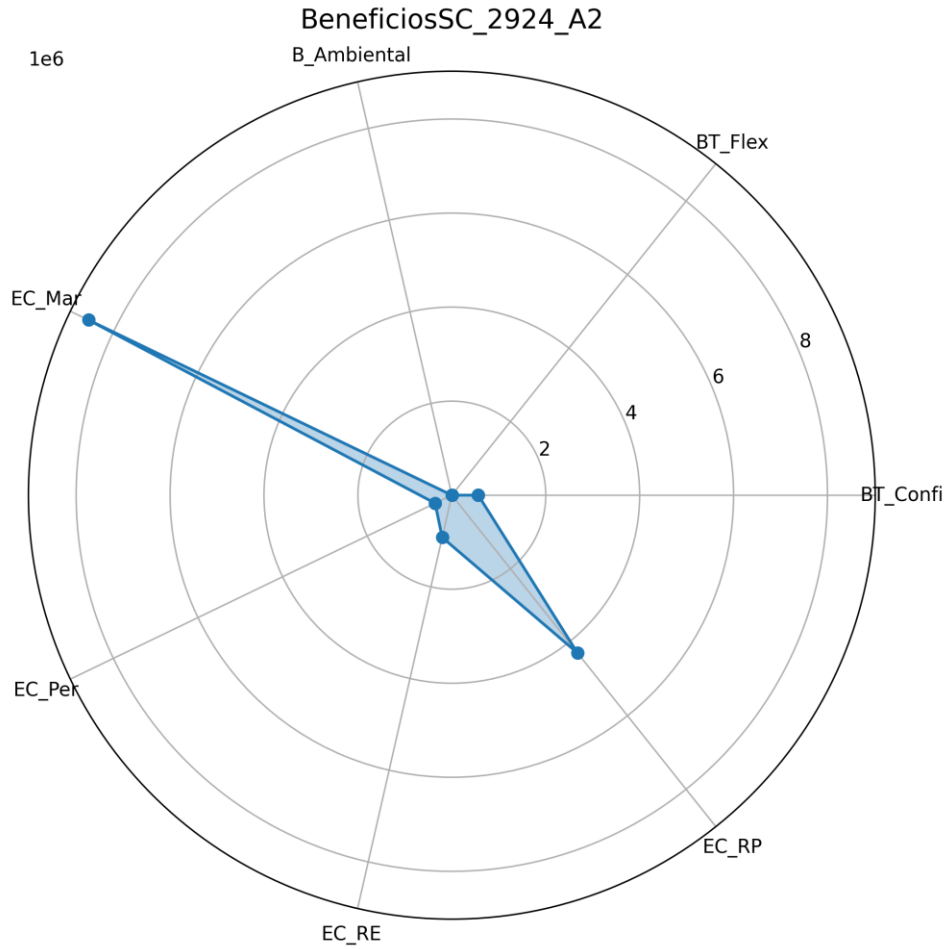


Figura 4-587. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2924_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	395170.834	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	2958031062487.836
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2957918492643.554
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	887375547793.066
EC_Mar	14798179981.123	1.0	2959635996224.692
EC_Per	14789987634.052	1.0	2957997526810.342
EC_RE	14790513412.064	1.0	2958102682412.716
EC_RP	14798179981.123	0.5	1479817998112.346

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2924_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

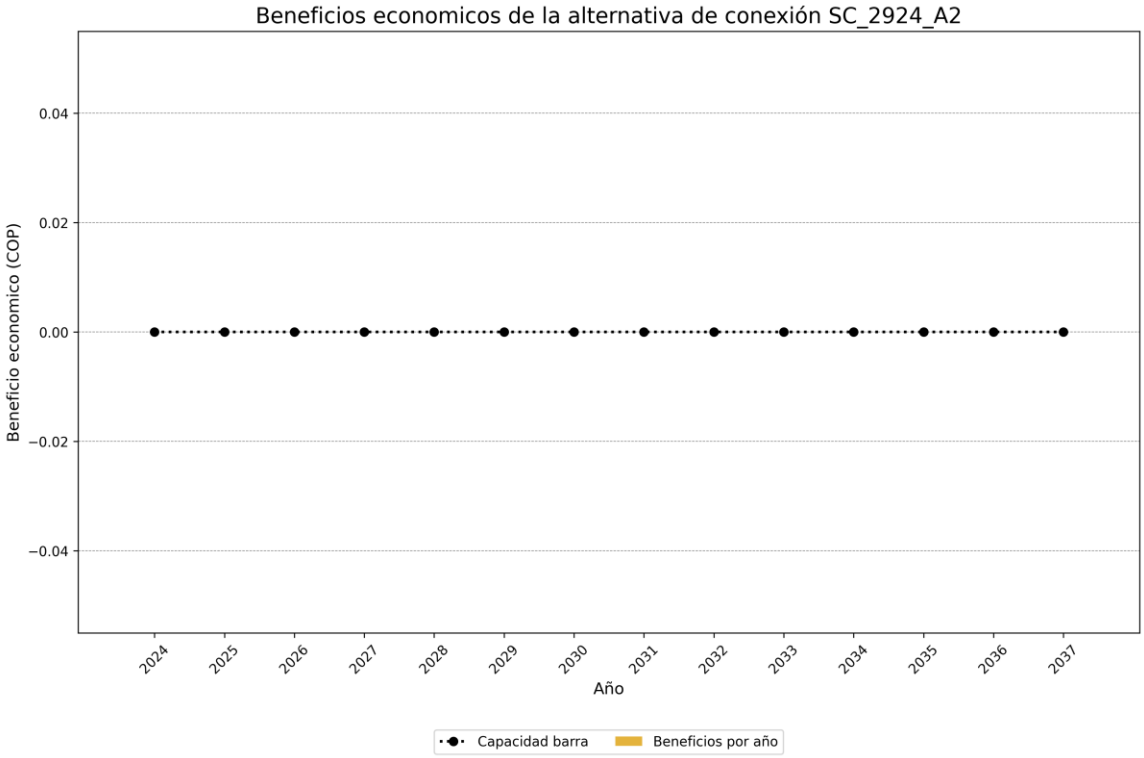


Figura 4-588. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2924_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2924_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2924_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2924_A2 y la capacidad de barra en la subestación Enea 33:

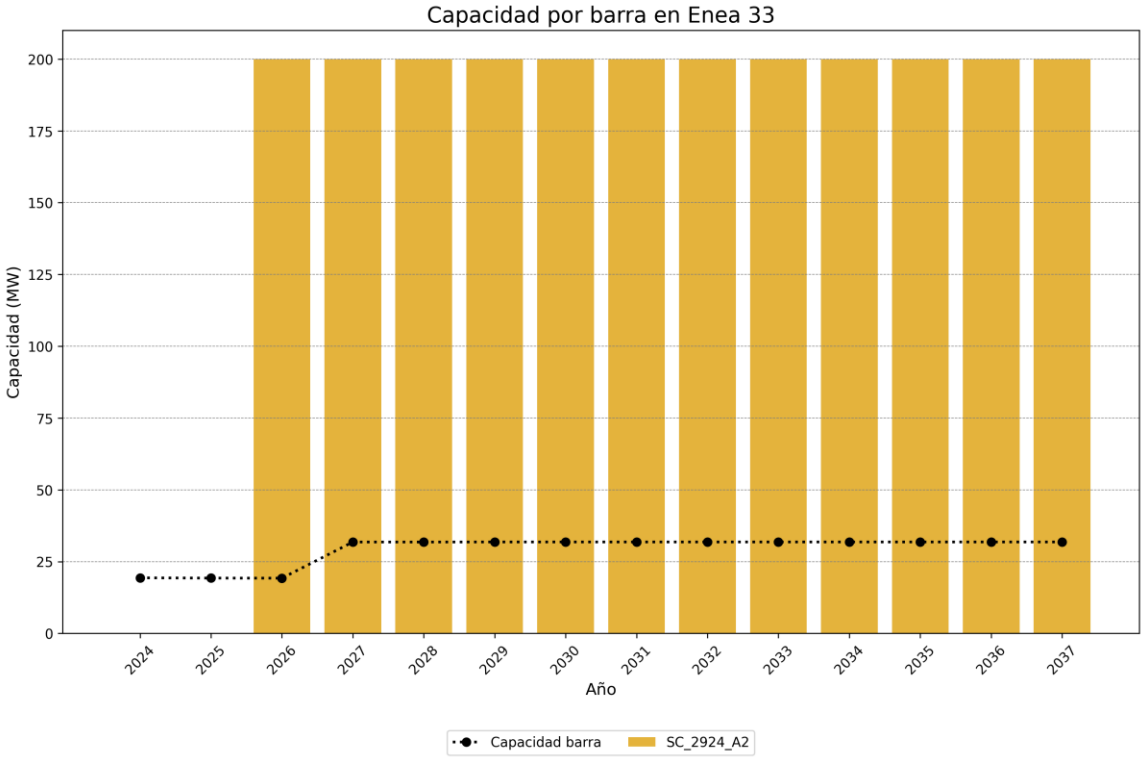


Figura 4-589. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2924_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2924_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2924_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.226	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.192	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.258	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.252	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.023	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.174	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.111	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.237	SATISFACE	2026
Enea 115	0.648	SATISFACE	2026
Enea 220	2.074	NO SATISFACE	0
Esmeralda 220	0.800	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.587	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.408	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.354	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.295	SATISFACE	2026
Irra 115	0.144	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.018	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.223	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.311	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.399	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.097	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.141	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.197	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.163	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.085	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.188	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.322	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.139	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.177	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.023	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.201	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.069	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.152	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.187	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.243	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.437	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.380	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.126	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.100	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.403	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.151	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2924_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2924_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 4:

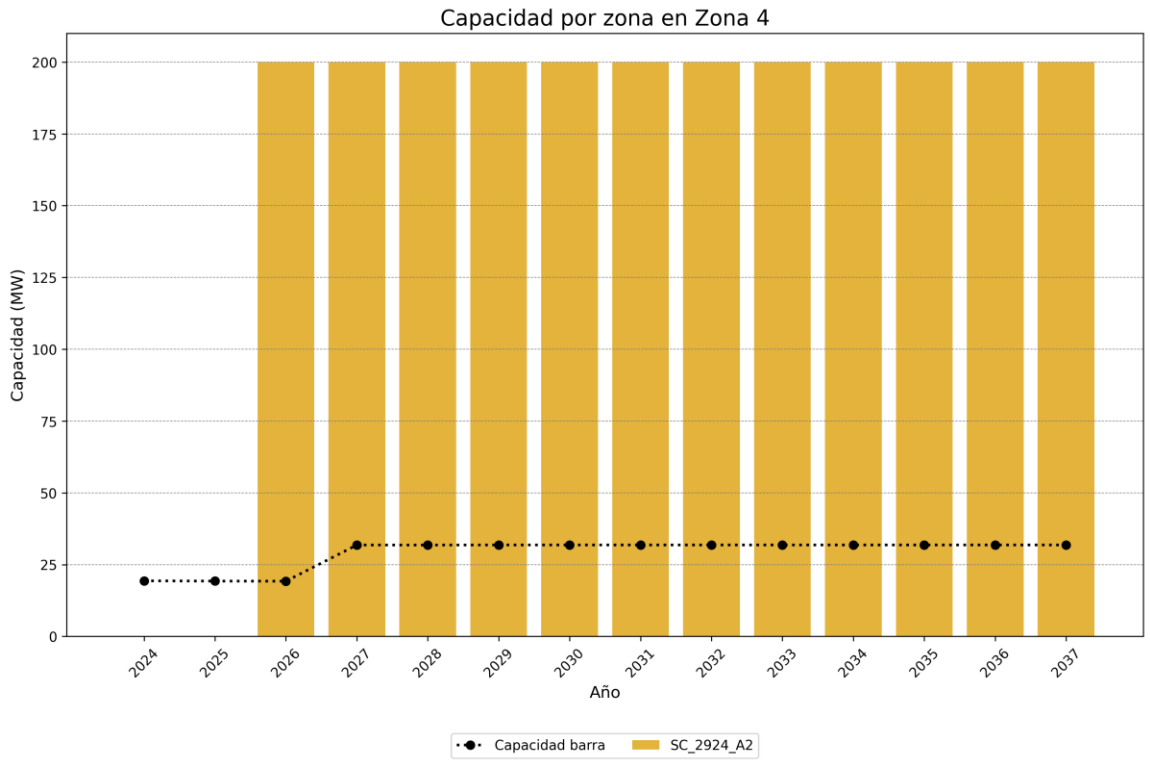


Figura 4-590. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2924_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2924_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2936_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2936_A1:

index	Valor
ID	SC_2936_A1
Capacidad (MW)	99.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 115
FPO	2026-11-02
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-08-29 16:49:00
Beneficios por año (COP)	8570959748186.722

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

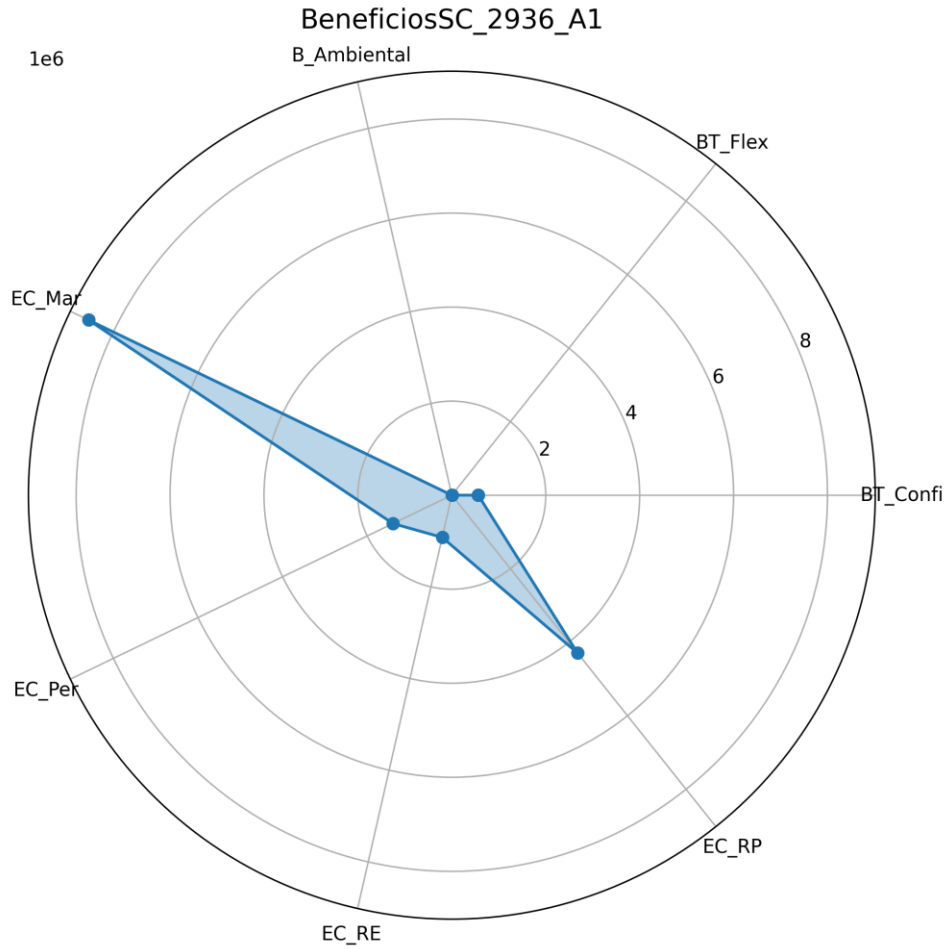


Figura 4-591. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2936_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	1391513.153	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	1477536515712.674
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1477480287075.455
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443244086122.637
EC_Mar	14798179981.123	1.0	1478338180114.234
EC_Per	14790983976.371	1.0	1477619299239.453
EC_RE	14790513412.064	1.0	1477572289865.152
EC_RP	14798179981.123	0.5	739169090057.117

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2936_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

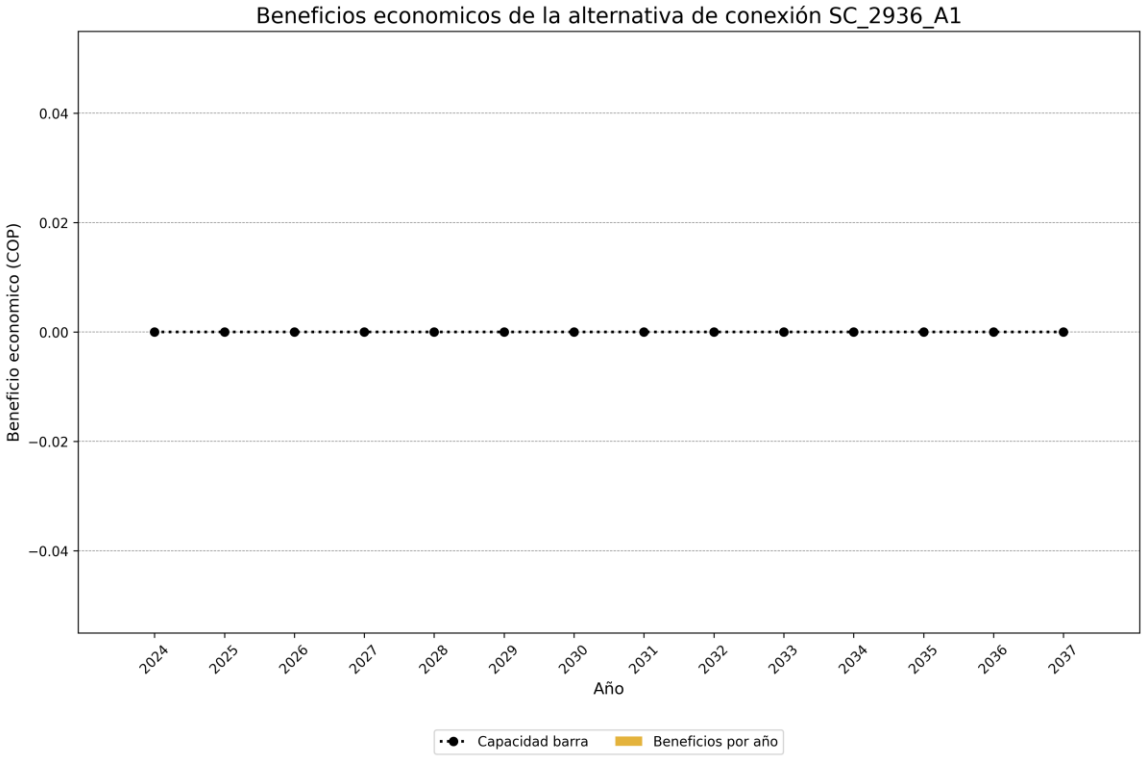


Figura 4-592. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2936_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2936_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2936_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2936_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 115:

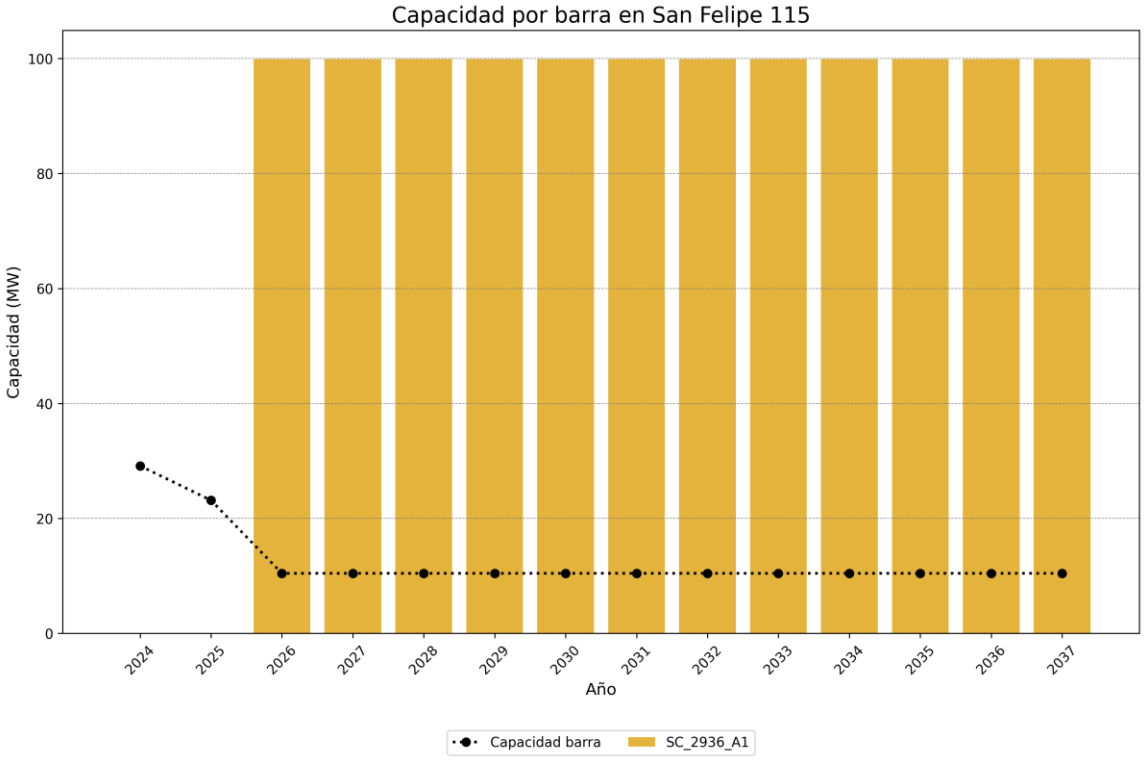


Figura 4-593. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2936_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2936_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2936_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Aguablanca 115	0.000	SATISFACE	2026

Alferez 220	0.000	SATISFACE	2026
Alferez I 115	0.000	SATISFACE	2026
Alferez II 115	0.000	SATISFACE	2026
Altamira 115	0.000	SATISFACE	2026
Altamira 220	0.000	SATISFACE	2026
Alto Anchya 220	0.000	SATISFACE	2026
Amoya 115	0.000	SATISFACE	2026
Ancon ISA 220	0.000	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.000	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.000	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.000	SATISFACE	2026
Avenida Primera 115	0.000	SATISFACE	2026
BMalaga 115	0.000	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.000	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.000	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.000	SATISFACE	2026
Bajo Anchya 115	0.000	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.000	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.000	SATISFACE	2026
Betania 115	0.000	SATISFACE	2026
Betania 220	0.000	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.000	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.000	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.000	SATISFACE	2026
Buga 115	0.000	SATISFACE	2026
Calera 115	0.000	SATISFACE	2026
Calima 115	0.000	SATISFACE	2026
Calle 51 115	0.000	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.000	SATISFACE	2026
Candelaria 115	0.000	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.000	SATISFACE	2026
Carrera 5 115	0.000	SATISFACE	2026
Carrieles 220	0.000	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.000	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.000	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.000	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.000	SATISFACE	2026
Cemex 115	0.000	SATISFACE	2026
Cerrito 115	0.000	SATISFACE	2026

Chia 115	0.000	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.000	SATISFACE	2026
Chipichape 115	0.000	SATISFACE	2026
Chivor 115	0.000	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.000	SATISFACE	2026
Chivor II 220	0.000	SATISFACE	2026
Circo 115	0.000	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.000	SATISFACE	2026
Codazzi 115	0.000	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.000	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.000	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.000	SATISFACE	2026
Cucuana 115	0.000	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.000	SATISFACE	2026
Diesel II 115	0.000	SATISFACE	2026
Doncello 115	0.000	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.000	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.000	SATISFACE	2026
El Carmelo 115	0.000	SATISFACE	2026
El Rio (Bogota) 115	0.000	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.000	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.000	SATISFACE	2026
Enea 115	0.000	SATISFACE	2026
Enea 220	0.000	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.000	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.000	SATISFACE	2026
Facatativa 115	0.000	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.000	SATISFACE	2026
Florencia 115	0.000	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.000	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.000	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.000	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.000	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.000	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.000	SATISFACE	2026
Guachal 115	0.000	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.000	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.000	SATISFACE	2026
Guateque 115	0.000	SATISFACE	2026

Guavio 115	0.000	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.000	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.000	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.000	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.000	SATISFACE	2026
Huila 115	0.000	SATISFACE	2026
Huila 230	0.000	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.000	SATISFACE	2026
Irra 115	0.000	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.000	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.000	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.000	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.000	SATISFACE	2026
Juanchito 115	0.000	NO SATISFACE	0
Juanchito 220	0.000	SATISFACE	2026
Juanchito 220 (115)	0.000	SATISFACE	2026
Junin 115	0.000	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.000	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.000	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.000	SATISFACE	2026
La Union 115	0.000	SATISFACE	2026
Ladera 115	0.000	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.000	SATISFACE	2026
Lanceros 115	0.000	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.000	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.000	SATISFACE	2026
Melendez 115	0.000	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.000	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.000	SATISFACE	2026
Mirolindo 220	0.000	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2026
Morato 115	0.000	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.000	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.000	SATISFACE	2026
Muña 1 115	0.000	SATISFACE	2026
Muña 3 115	0.000	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.000	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.000	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.000	SATISFACE	2026

Nva Cajamarca 115	0.000	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.000	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.000	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.000	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.000	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.000	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.000	SATISFACE	2026
Paez (Cabaña) 115	0.000	SATISFACE	2026
Paez 220	0.000	SATISFACE	2026
Pailon 115	0.000	SATISFACE	2026
Paipa 115	0.000	NO SATISFACE	0
Palmaseca 115	0.000	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.000	SATISFACE	2026
Pance 115	0.000	SATISFACE	2026
Pance 220	0.000	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.000	SATISFACE	2026
Papel Cauca 115	0.000	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.000	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.000	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2026
Peldar 115	0.000	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2026
Picaleña 115	0.000	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.000	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.000	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.000	SATISFACE	2026
Prado 115	0.000	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.000	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.000	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.000	SATISFACE	2026
Salado 115	0.000	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.000	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.000	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.000	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.000	SATISFACE	2026
Salvajina 220	0.000	SATISFACE	2026

San Antonio (Valle) 115	0.000	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.000	SATISFACE	2026
San Carlos 220	0.000	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.000	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.000	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2026
San Luis 115	0.000	SATISFACE	2026
San Marcos 115	0.000	NO SATISFACE	0
San Marcos 220	0.000	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.000	SATISFACE	2026
San Mateo (Bogota) 220	0.000	SATISFACE	2026
Santa Barbara 115	0.000	SATISFACE	2026
Santa Maria 115	0.000	SATISFACE	2026
Santander 115	0.000	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.000	SATISFACE	2026
Segovianas 115	0.000	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.000	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.000	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.000	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.000	SATISFACE	2026
Sucromiles 115	0.000	SATISFACE	2026
Sur (Cali) 115	0.000	SATISFACE	2026
Sur 115	0.000	SATISFACE	2026
Tabor (Bventura) 115	0.000	SATISFACE	2026
Techo 115	0.000	SATISFACE	2026
Tenay 115	0.000	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.000	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.000	SATISFACE	2026
Termovalle 115	0.000	SATISFACE	2026
Termoyumbo 115	0.000	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.000	SATISFACE	2026
Tibabuyes 115	0.000	SATISFACE	2026
Torca 115	0.000	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.000	NO SATISFACE	0
Tulua 115	0.000	SATISFACE	2026
Tuluni 115	0.000	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.000	SATISFACE	2026
Tunal 115	0.000	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.000	SATISFACE	2026

Tunjita 115	0.000	SATISFACE	2026
Ubate 115	0.000	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.000	SATISFACE	2026
Usme 115	0.000	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.000	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.000	SATISFACE	2026
Vijes 115	0.000	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.000	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2026
Yumbo 220	0.000	SATISFACE	2026
Zarzal 115	0.000	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2936_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2936_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

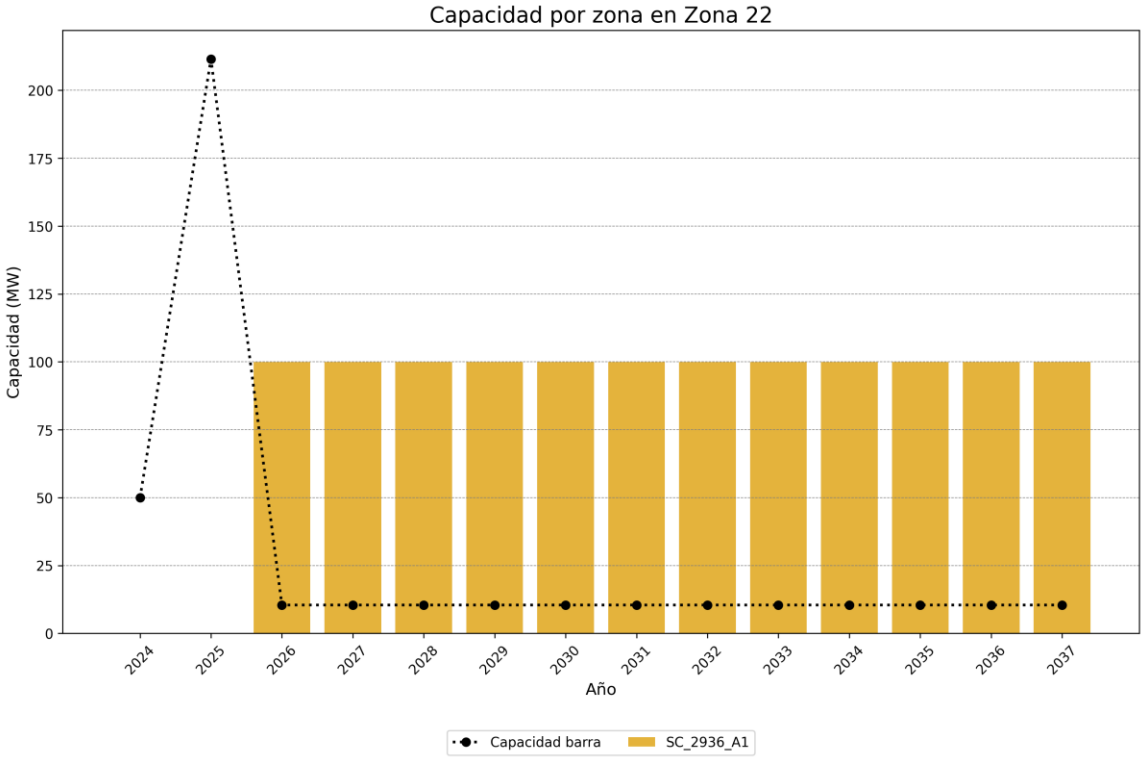


Figura 4-594. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2936_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2936_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2936_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2936_A2:

index	Valor
ID	SC_2936_A2
Capacidad (MW)	99.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2026-11-02
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-08-29 16:49:00
Beneficios por año (COP)	8570935962094.144

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

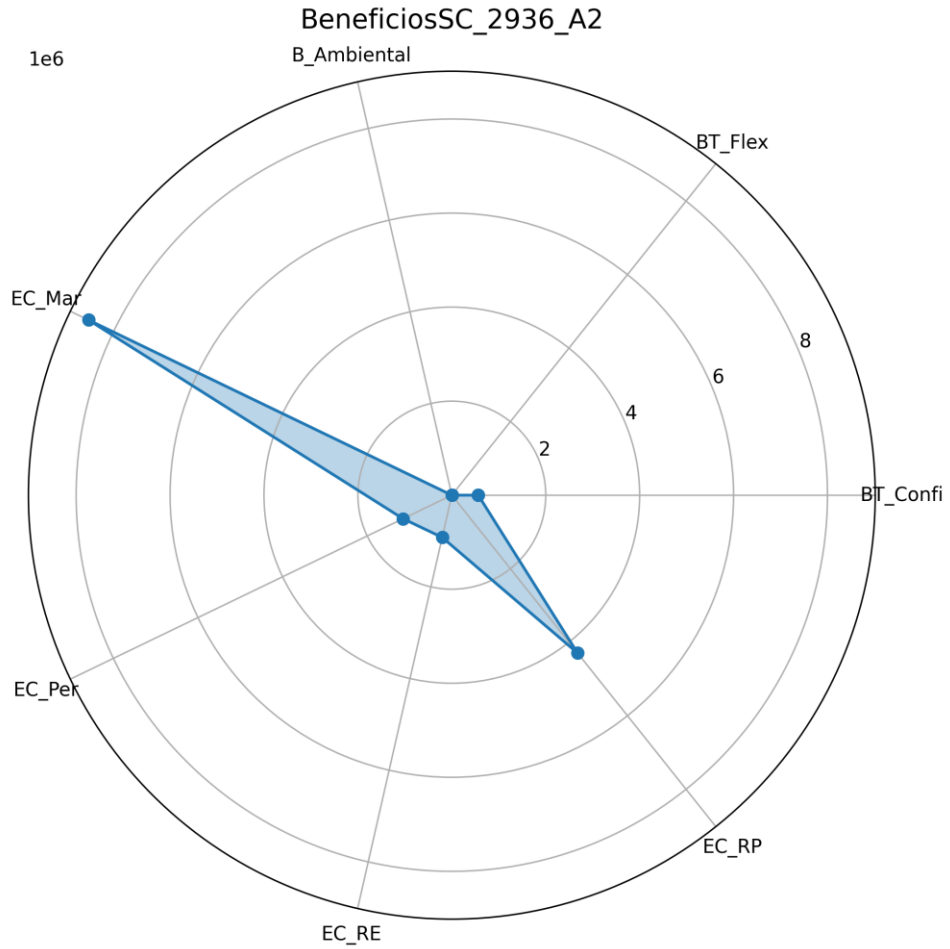


Figura 4-595. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2936_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	1153414.128	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	1477536515712.674
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1477480287075.455
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443244086122.637
EC_Mar	14798179981.123	1.0	1478338180114.234
EC_Per	14790745877.346	1.0	1477595513146.875
EC_RE	14790513412.064	1.0	1477572289865.152
EC_RP	14798179981.123	0.5	739169090057.117

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2936_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

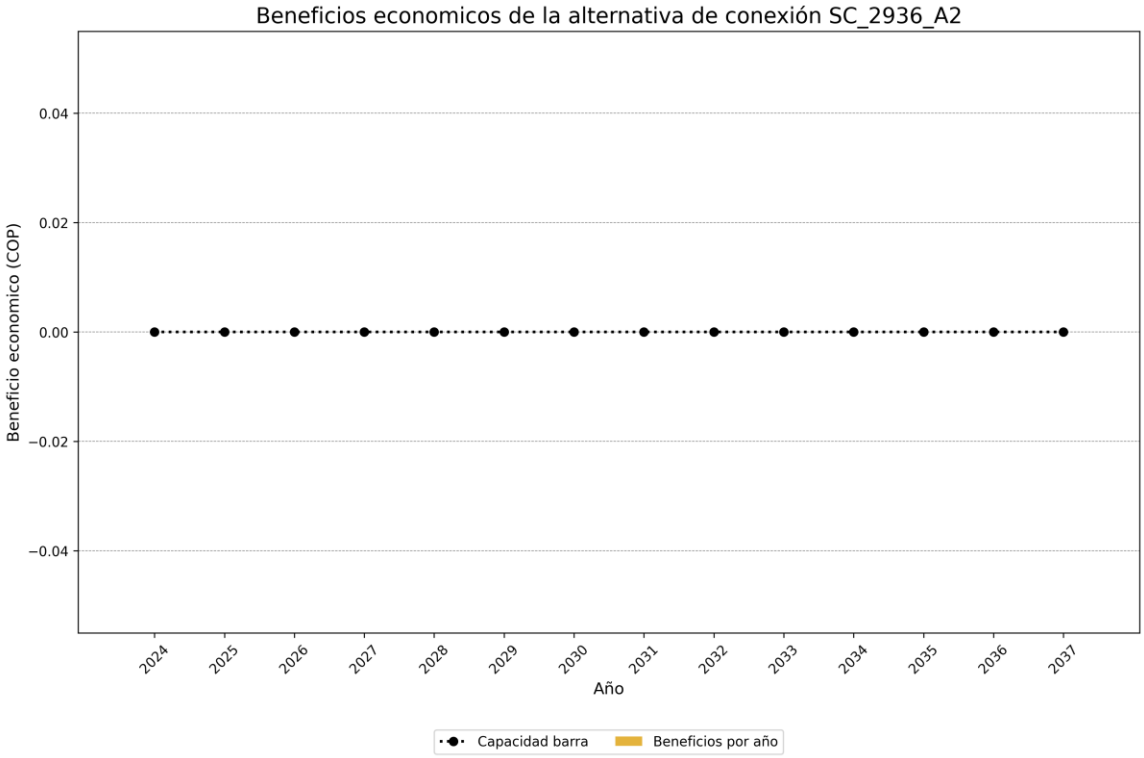


Figura 4-596. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2936_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2936_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2936_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2936_A2 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

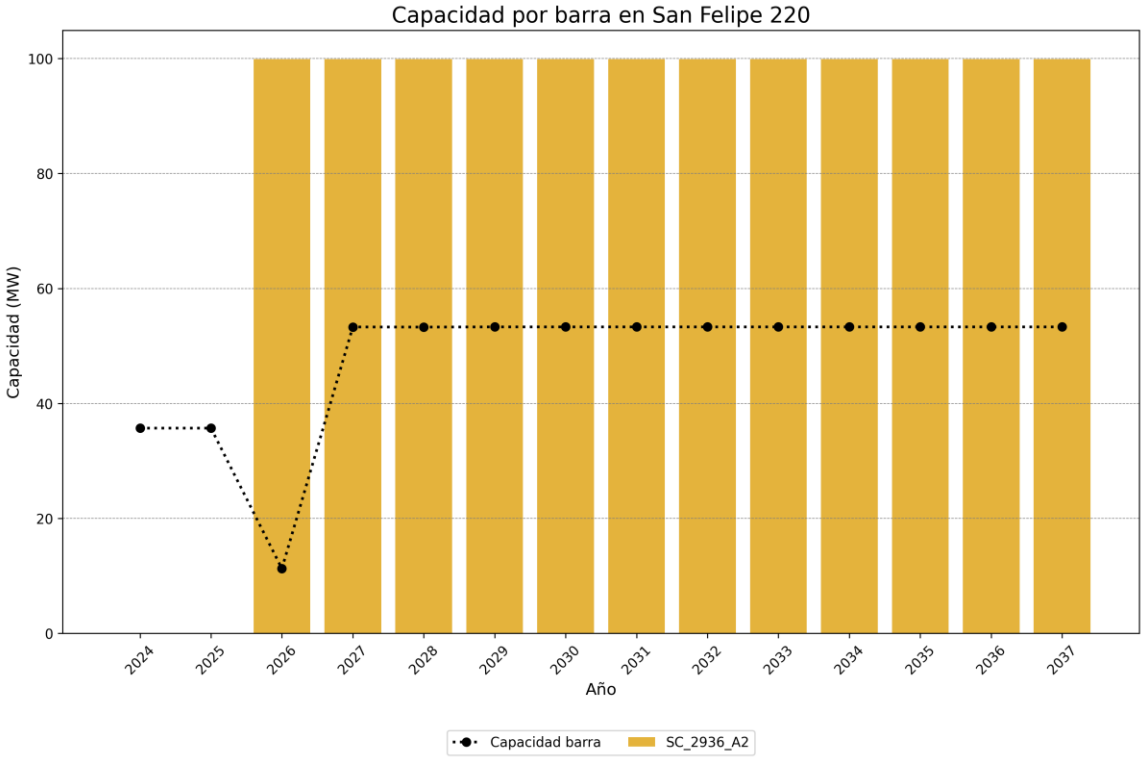


Figura 4-597. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2936_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2936_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2936_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Aguablanca 115	0.000	SATISFACE	2026

Alferez 220	0.000	SATISFACE	2026
Alferez I 115	0.000	SATISFACE	2026
Alferez II 115	0.000	SATISFACE	2026
Altamira 115	0.000	SATISFACE	2026
Altamira 220	0.000	SATISFACE	2026
Alto Anchya 220	0.000	SATISFACE	2026
Amoya 115	0.000	SATISFACE	2026
Ancon ISA 220	0.000	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.000	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.000	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.000	SATISFACE	2026
Avenida Primera 115	0.000	SATISFACE	2026
BMalaga 115	0.000	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.000	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.000	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.000	SATISFACE	2026
Bajo Anchya 115	0.000	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.000	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.000	SATISFACE	2026
Betania 115	0.000	SATISFACE	2026
Betania 220	0.000	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.000	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.000	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.000	SATISFACE	2026
Buga 115	0.000	SATISFACE	2026
Calera 115	0.000	SATISFACE	2026
Calima 115	0.000	SATISFACE	2026
Calle 51 115	0.000	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.000	SATISFACE	2026
Candelaria 115	0.000	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.000	SATISFACE	2026
Carrera 5 115	0.000	SATISFACE	2026
Carrieles 220	0.000	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.000	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.000	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.000	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.000	SATISFACE	2026
Cemex 115	0.000	SATISFACE	2026
Cerrito 115	0.000	SATISFACE	2026

Chia 115	0.000	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.000	SATISFACE	2026
Chipichape 115	0.000	SATISFACE	2026
Chivor 115	0.000	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.000	SATISFACE	2026
Chivor II 220	0.000	SATISFACE	2026
Circo 115	0.000	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.000	SATISFACE	2026
Codazzi 115	0.000	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.000	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.000	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.000	SATISFACE	2026
Cucuana 115	0.000	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.000	SATISFACE	2026
Diesel II 115	0.000	SATISFACE	2026
Doncello 115	0.000	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.000	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.000	SATISFACE	2026
El Carmelo 115	0.000	SATISFACE	2026
El Rio (Bogota) 115	0.000	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.000	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.000	SATISFACE	2026
Enea 115	0.000	SATISFACE	2026
Enea 220	0.000	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.000	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.000	SATISFACE	2026
Facatativa 115	0.000	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.000	SATISFACE	2026
Florencia 115	0.000	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.000	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.000	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.000	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.000	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.000	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.000	SATISFACE	2026
Guachal 115	0.000	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.000	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.000	SATISFACE	2026
Guateque 115	0.000	SATISFACE	2026

Guavio 115	0.000	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.000	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.000	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.000	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.000	SATISFACE	2026
Huila 115	0.000	SATISFACE	2026
Huila 230	0.000	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.000	SATISFACE	2026
Irra 115	0.000	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.000	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.000	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.000	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.000	SATISFACE	2026
Juanchito 115	0.000	NO SATISFACE	0
Juanchito 220	0.000	SATISFACE	2026
Juanchito 220 (115)	0.000	SATISFACE	2026
Junin 115	0.000	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.000	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.000	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.000	SATISFACE	2026
La Union 115	0.000	SATISFACE	2026
Ladera 115	0.000	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.000	SATISFACE	2026
Lanceros 115	0.000	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.000	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.000	SATISFACE	2026
Melendez 115	0.000	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.000	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.000	SATISFACE	2026
Mirolindo 220	0.000	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2026
Morato 115	0.000	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.000	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.000	SATISFACE	2026
Muña 1 115	0.000	SATISFACE	2026
Muña 3 115	0.000	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.000	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.000	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.000	SATISFACE	2026

Nva Cajamarca 115	0.000	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.000	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.000	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.000	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.000	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.000	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.000	SATISFACE	2026
Paez (Cabaña) 115	0.000	SATISFACE	2026
Paez 220	0.000	SATISFACE	2026
Pailon 115	0.000	SATISFACE	2026
Paipa 115	0.000	NO SATISFACE	0
Palmaseca 115	0.000	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.000	SATISFACE	2026
Pance 115	0.000	SATISFACE	2026
Pance 220	0.000	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.000	SATISFACE	2026
Papel Cauca 115	0.000	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.000	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.000	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2026
Peldar 115	0.000	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2026
Picaleña 115	0.000	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.000	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.000	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.000	SATISFACE	2026
Prado 115	0.000	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.000	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.000	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.000	SATISFACE	2026
Salado 115	0.000	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.000	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.000	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.000	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.000	SATISFACE	2026
Salvajina 220	0.000	SATISFACE	2026

San Antonio (Valle) 115	0.000	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.000	SATISFACE	2026
San Carlos 220	0.000	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.000	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.000	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2026
San Luis 115	0.000	SATISFACE	2026
San Marcos 115	0.000	NO SATISFACE	0
San Marcos 220	0.000	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.000	SATISFACE	2026
San Mateo (Bogota) 220	0.000	SATISFACE	2026
Santa Barbara 115	0.000	SATISFACE	2026
Santa Maria 115	0.000	SATISFACE	2026
Santander 115	0.000	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.000	SATISFACE	2026
Segovianas 115	0.000	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.000	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.000	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.000	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.000	SATISFACE	2026
Sucromiles 115	0.000	SATISFACE	2026
Sur (Cali) 115	0.000	SATISFACE	2026
Sur 115	0.000	SATISFACE	2026
Tabor (Bventura) 115	0.000	SATISFACE	2026
Techo 115	0.000	SATISFACE	2026
Tenay 115	0.000	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.000	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.000	SATISFACE	2026
Termovalle 115	0.000	SATISFACE	2026
Termoyumbo 115	0.000	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.000	SATISFACE	2026
Tibabuyes 115	0.000	SATISFACE	2026
Torca 115	0.000	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.000	NO SATISFACE	0
Tulua 115	0.000	SATISFACE	2026
Tuluni 115	0.000	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.000	SATISFACE	2026
Tunal 115	0.000	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.000	SATISFACE	2026

Tunjita 115	0.000	SATISFACE	2026
Ubate 115	0.000	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.000	SATISFACE	2026
Usme 115	0.000	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.000	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.000	SATISFACE	2026
Vijes 115	0.000	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.000	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2026
Yumbo 220	0.000	SATISFACE	2026
Zarzal 115	0.000	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2936_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2936_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

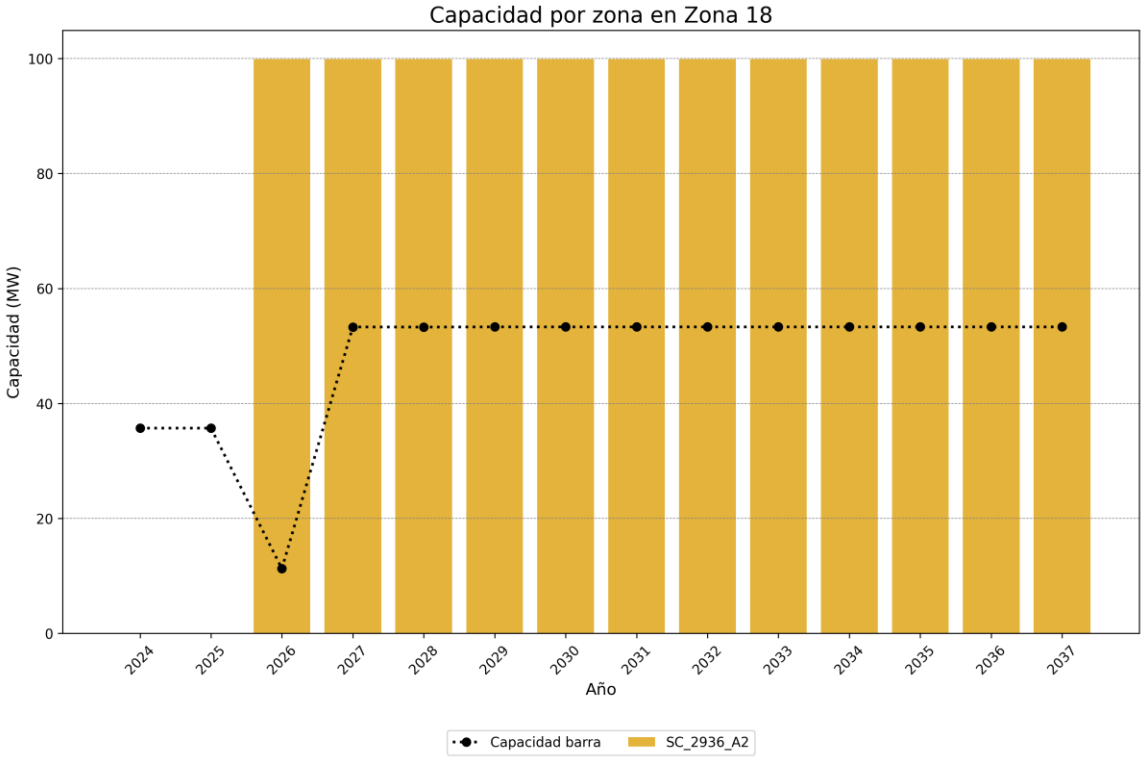


Figura 4-598. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2936_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2936_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2962_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2962_A1:

index	Valor
ID	SC_2962_A1
Capacidad (MW)	99.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Victoria CQR 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-29 15:16:00
Beneficios por año (COP)	8570536082638.602

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

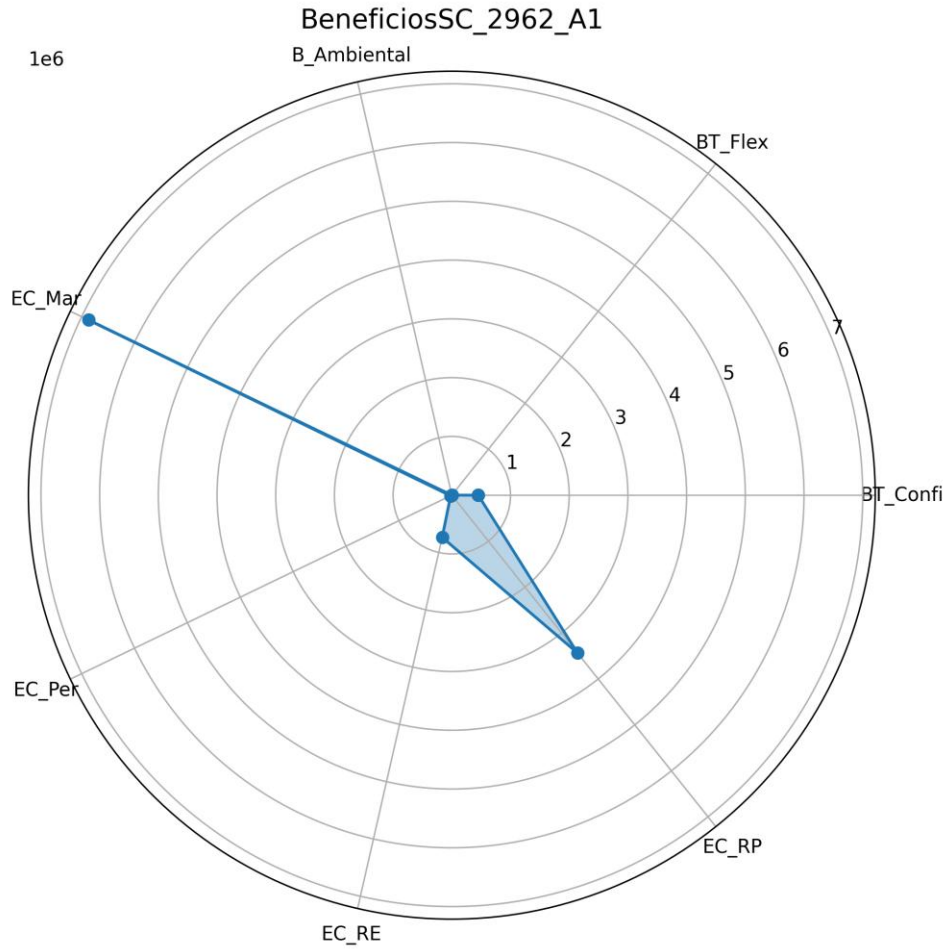


Figura 4-599. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2962_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	22933.001	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1477525272720.357
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1477480287075.455
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443244086122.637
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1478166643236.933
EC_Per	14789615396.219	1.0	1477482578082.255
EC_RE	14790329267.092	1.0	1477553893782.500
EC_RP	14796462895.265	0.5	739083321618.466

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2962_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

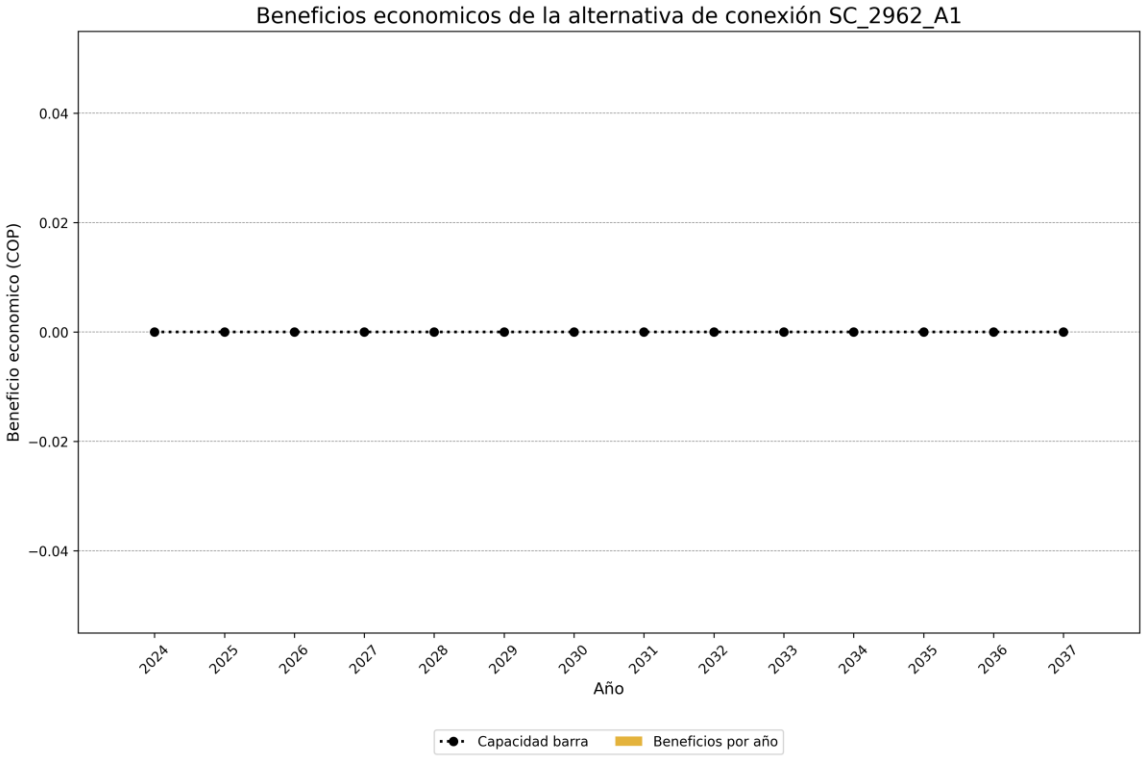


Figura 4-600. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2962_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2962_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2962_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2962_A1 y la capacidad de barra en la subestación Victoria CQR 115:

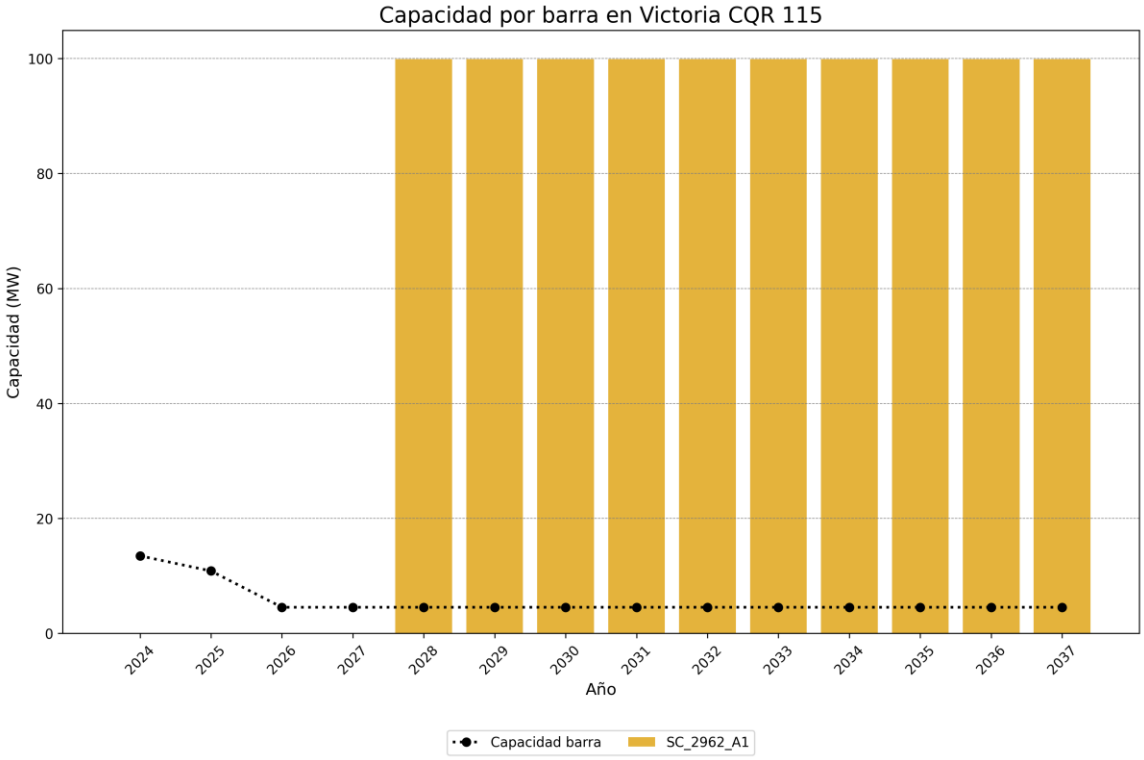


Figura 4-601. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2962_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2962_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2962_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.043	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.037	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.034	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.356	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.047	SATISFACE	2028
Enea 115	0.139	SATISFACE	2028
Enea 220	0.096	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.104	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.131	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.080	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.058	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.081	SATISFACE	2028
Irra 115	0.033	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.134	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.061	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.119	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.315	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.743	SATISFACE	2028
Molinos 115	0.034	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.036	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.128	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.304	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.042	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.014	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.029	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.037	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.411	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.201	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.086	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.016	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	2.274	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.079	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.029	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.035	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2962_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2962_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 9:

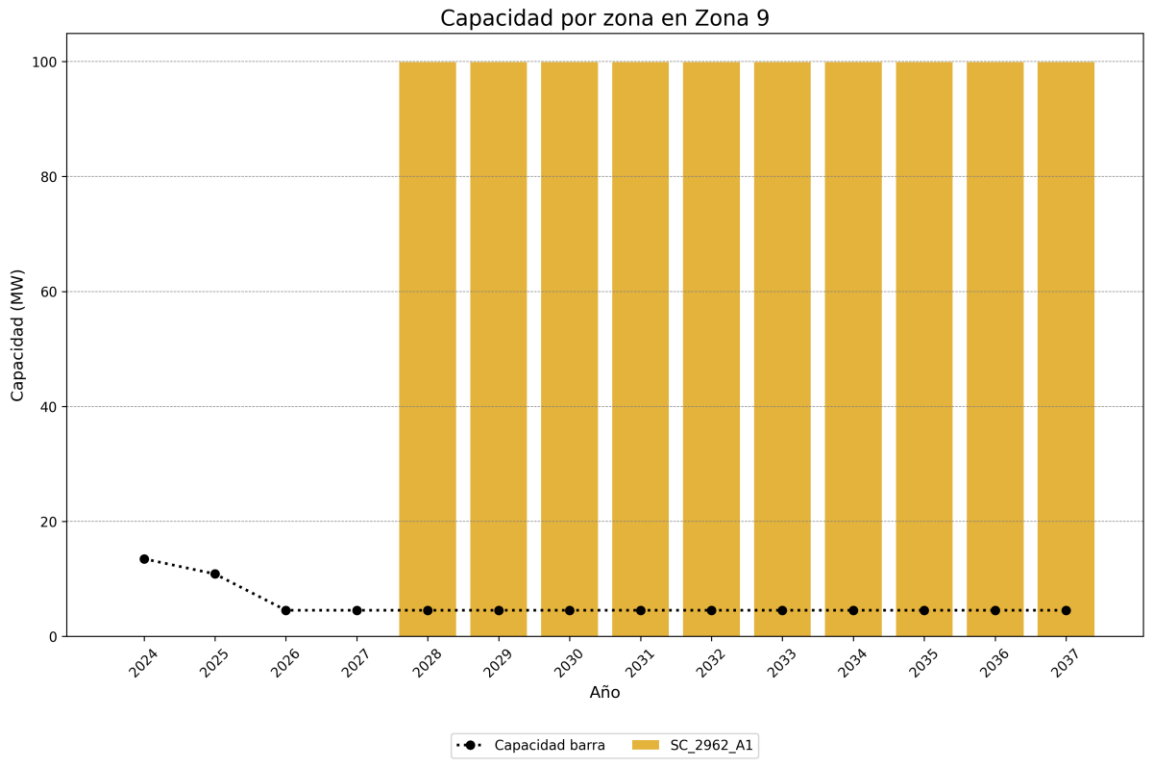


Figura 4-602. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2962_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2962_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2962_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2962_A2:

index	Valor
ID	SC_2962_A2
Capacidad (MW)	99.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-29 15:16:00
Beneficios por año (COP)	8570535483226.648

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

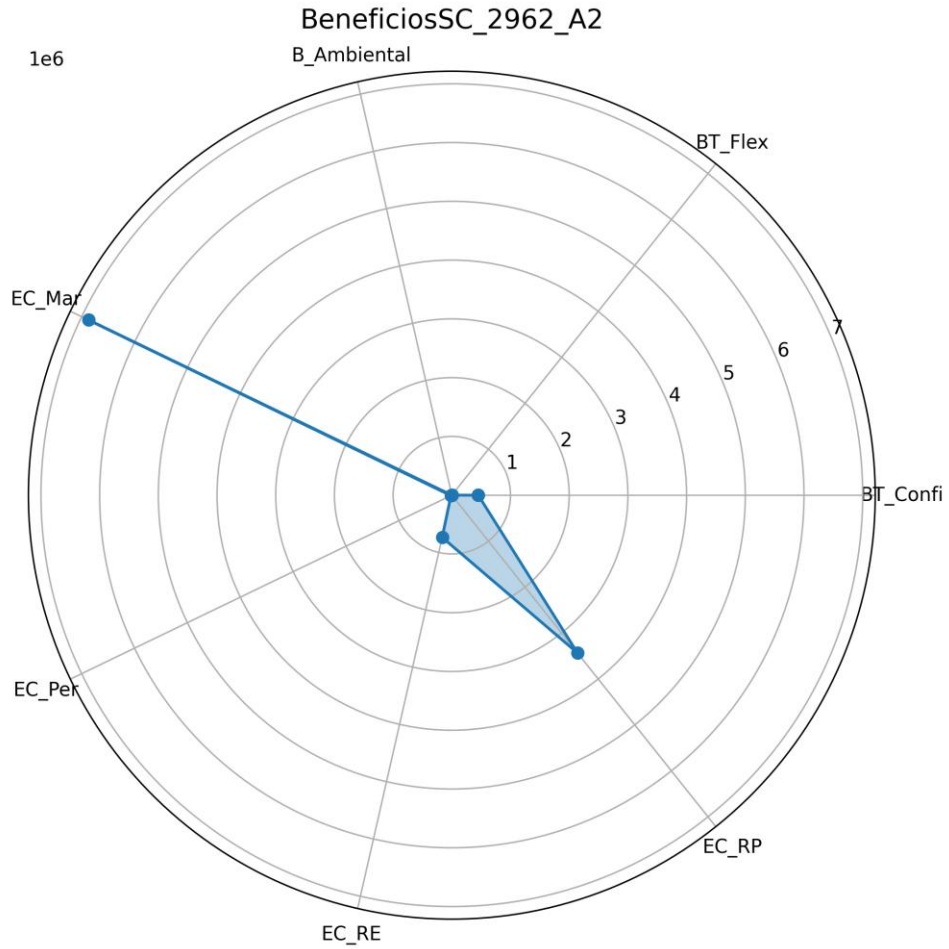


Figura 4-603. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2962_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	16932.881	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1477525272720.357
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1477480287075.455
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443244086122.637
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1478166643236.933
EC_Per	14789609396.099	1.0	1477481978670.300
EC_RE	14790329267.092	1.0	1477553893782.500
EC_RP	14796462895.265	0.5	739083321618.466

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2962_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

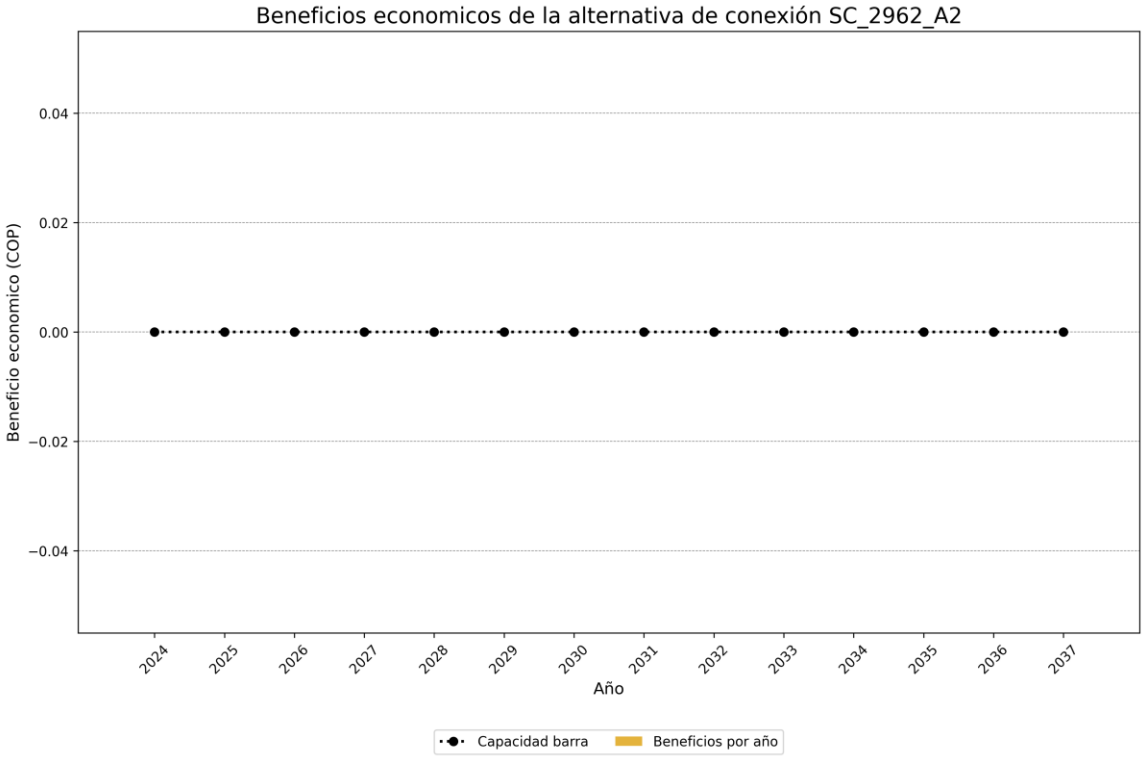


Figura 4-604. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2962_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2962_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2962_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2962_A2 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita 115:

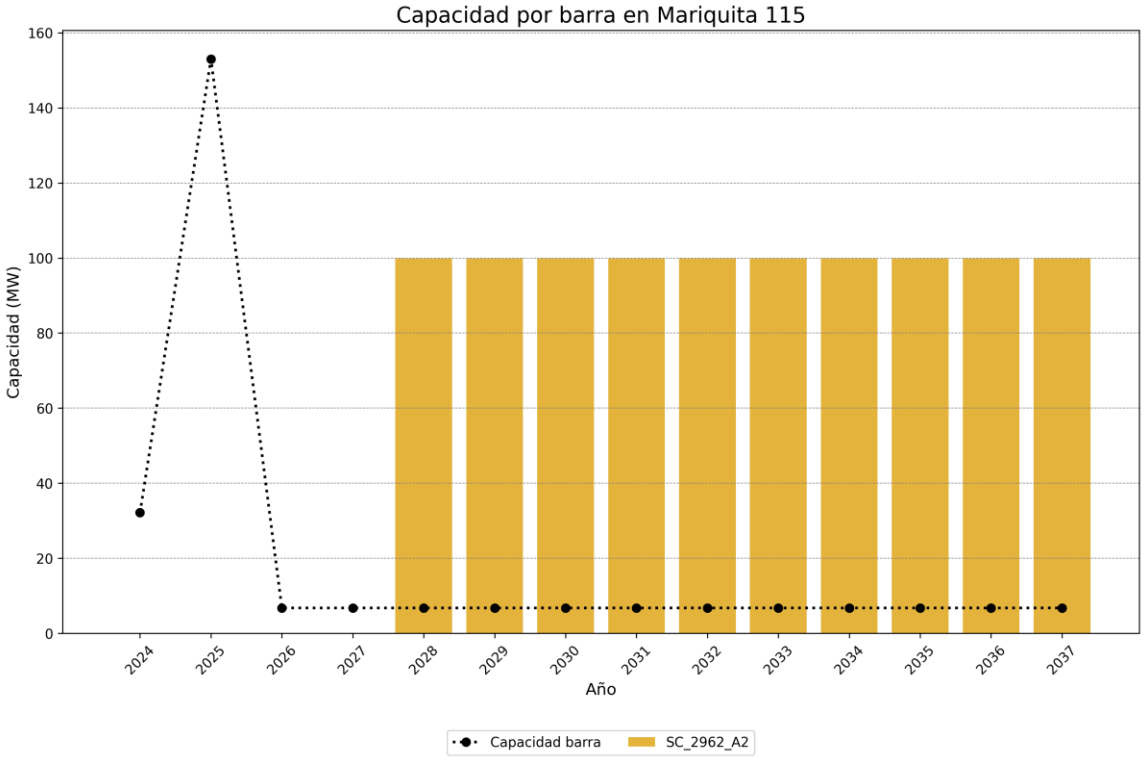


Figura 4-605. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2962_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2962_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2962_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.045	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.038	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.034	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.210	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.048	SATISFACE	2028
Enea 115	0.123	SATISFACE	2028
Enea 220	0.106	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.109	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.125	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.081	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.061	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.073	SATISFACE	2028
Irra 115	0.032	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.143	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.062	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.102	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.158	SATISFACE	2028
Mariquita 115	1.830	SATISFACE	2028
Molinos 115	0.034	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.037	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.105	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.217	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.043	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.014	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.029	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.038	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.630	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.258	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.083	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.017	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.590	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.083	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.030	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.033	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2962_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2962_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

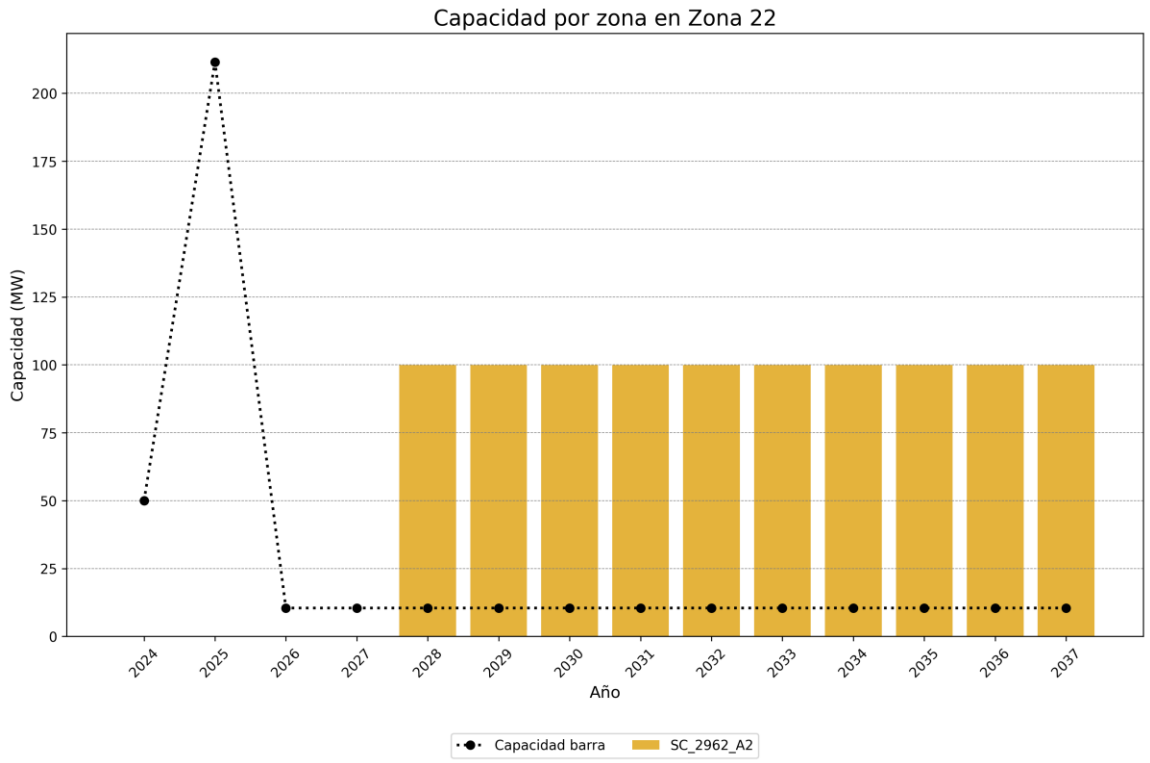


Figura 4-606. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2962_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2962_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2967_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2967_A1:

index	Valor
ID	SC_2967_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_13.2
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-10 15:11:00
Beneficios por año (COP)	849360438048.8992

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

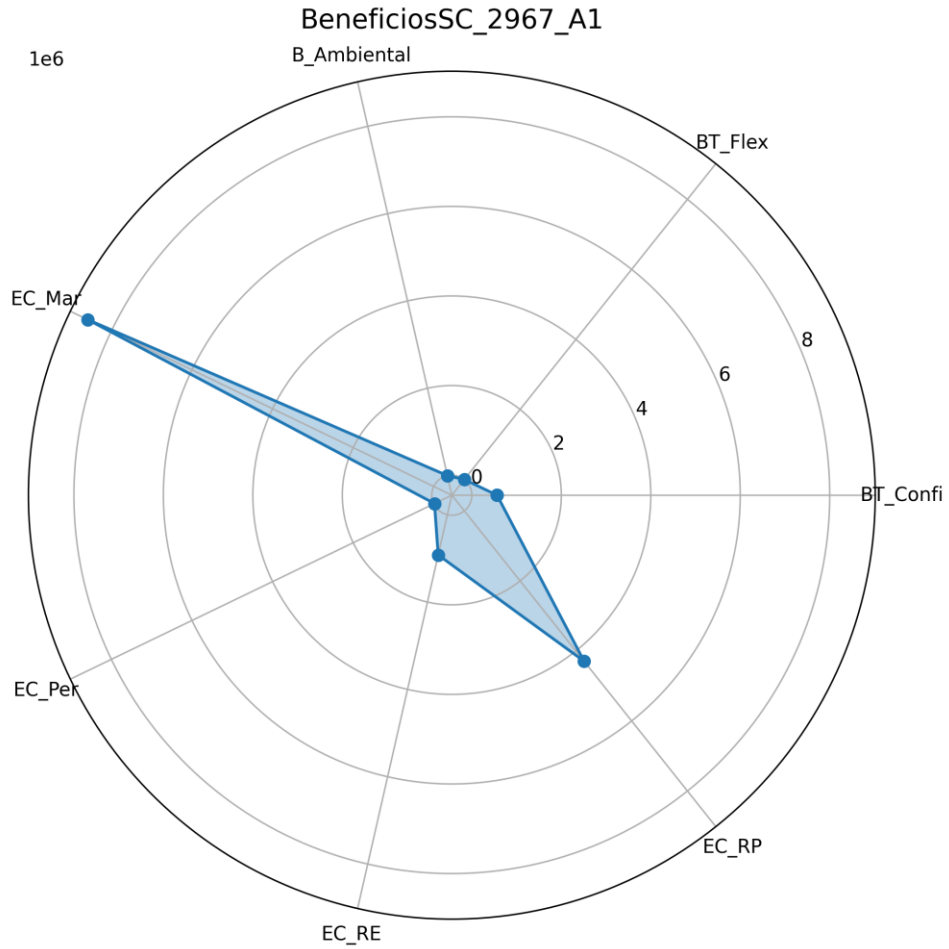


Figura 4-607. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2967_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562851.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-17722.286	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155314.439	1.0	146422537612.948
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789574740.932	1.0	146416789935.226
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2967_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

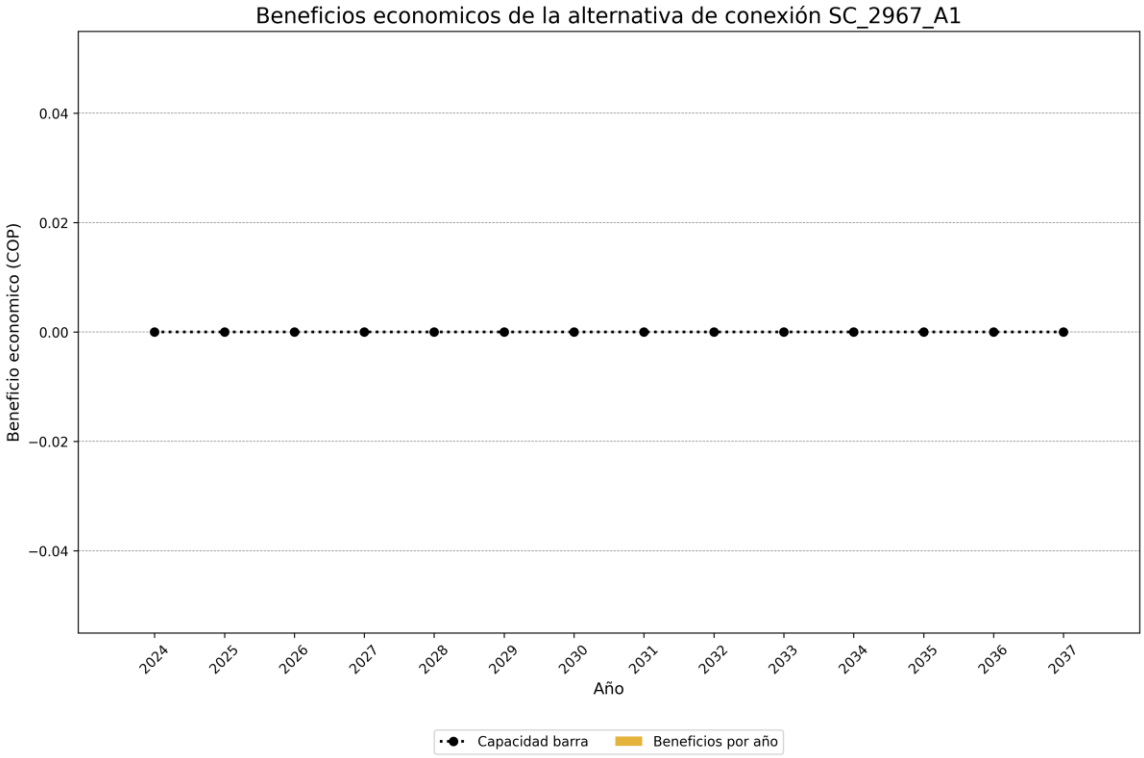


Figura 4-608. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2967_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2967_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2967_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2967_A1 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_13.2:

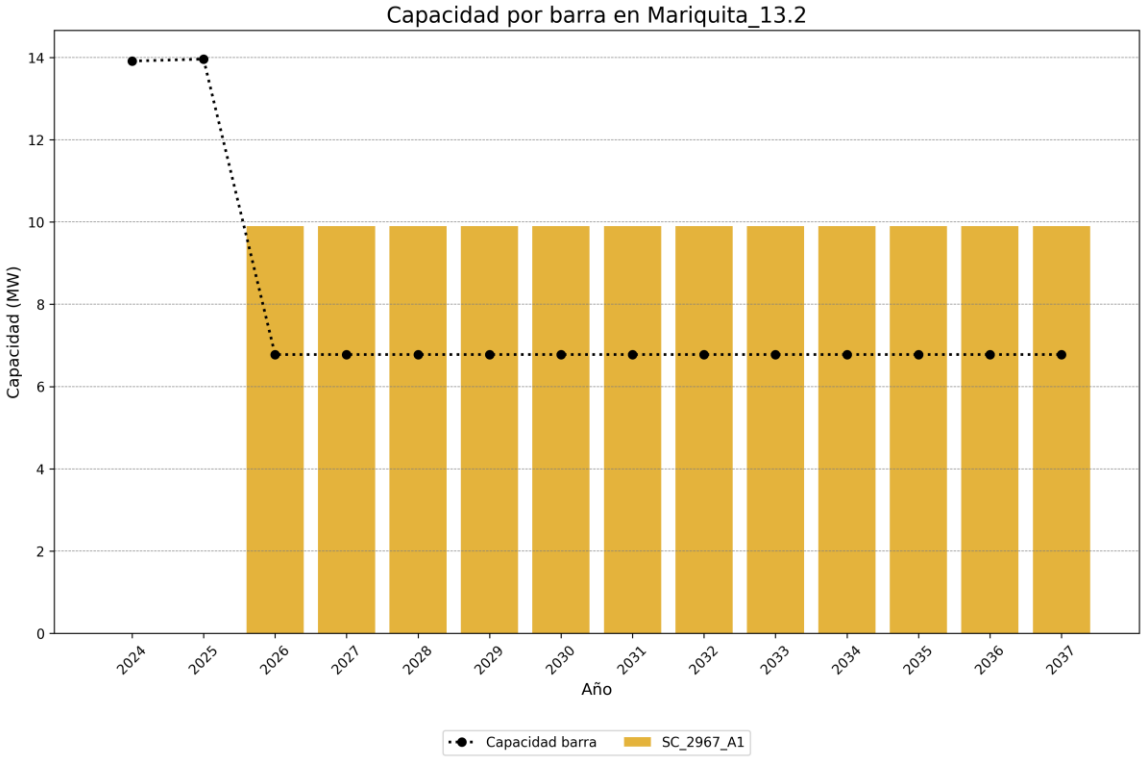


Figura 4-609. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2967_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2967_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2967_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.004	SATISFACE	2026

Enea 115	0.001	SATISFACE	2026
Enea 220	0.002	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.003	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.026	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.002	NO SATISFACE	0
Peralonso 115	0.001	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.003	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.003	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.017	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.007	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.012	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2967_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2967_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

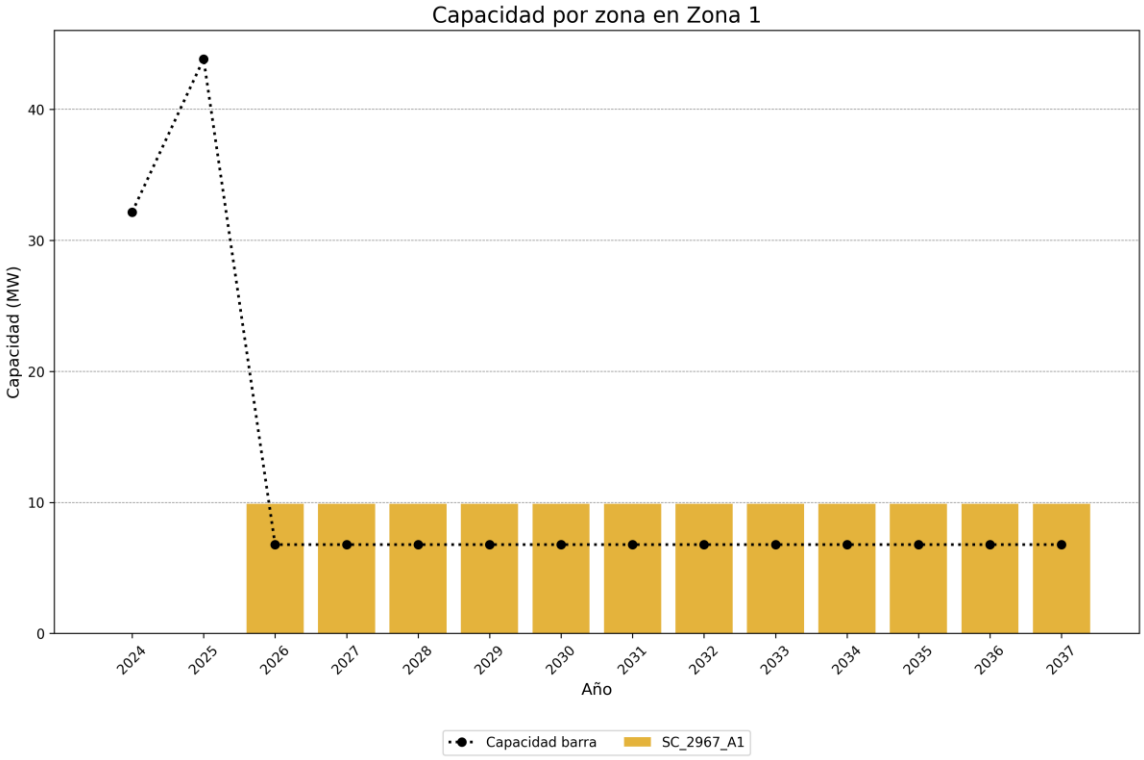


Figura 4-610. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2967_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2967_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2967_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2967_A2:

index	Valor
ID	SC_2967_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_34.5 A
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-10 15:11:00
Beneficios por año (COP)	849360482014.2795

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

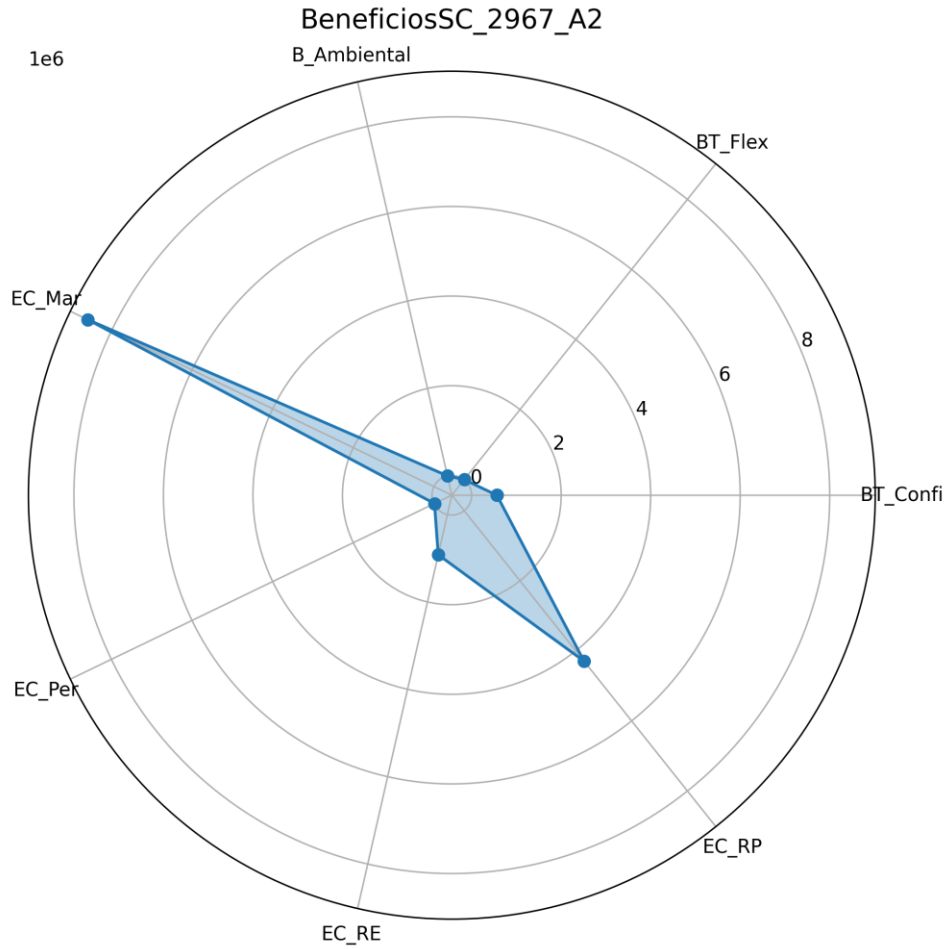


Figura 4-611. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2967_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562851.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-13281.338	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155314.439	1.0	146422537612.948
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789579181.879	1.0	146416833900.606
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2967_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

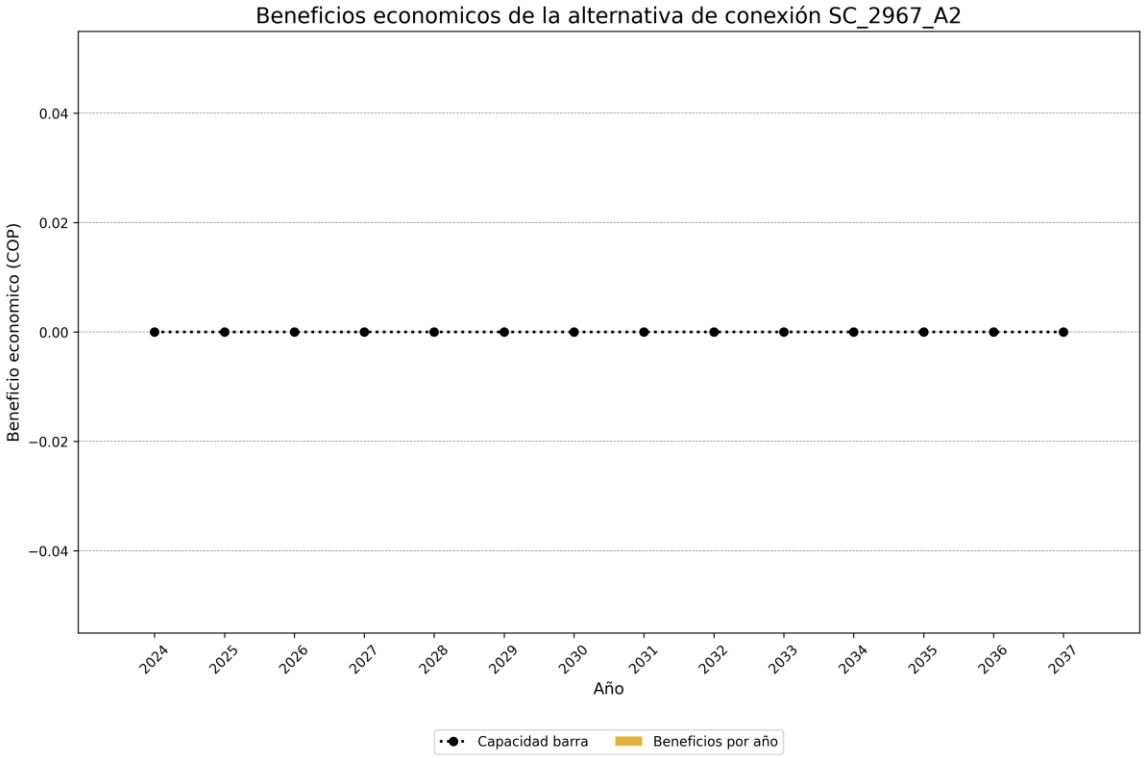


Figura 4-612. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2967_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2967_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2967_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2967_A2 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_34.5 A:

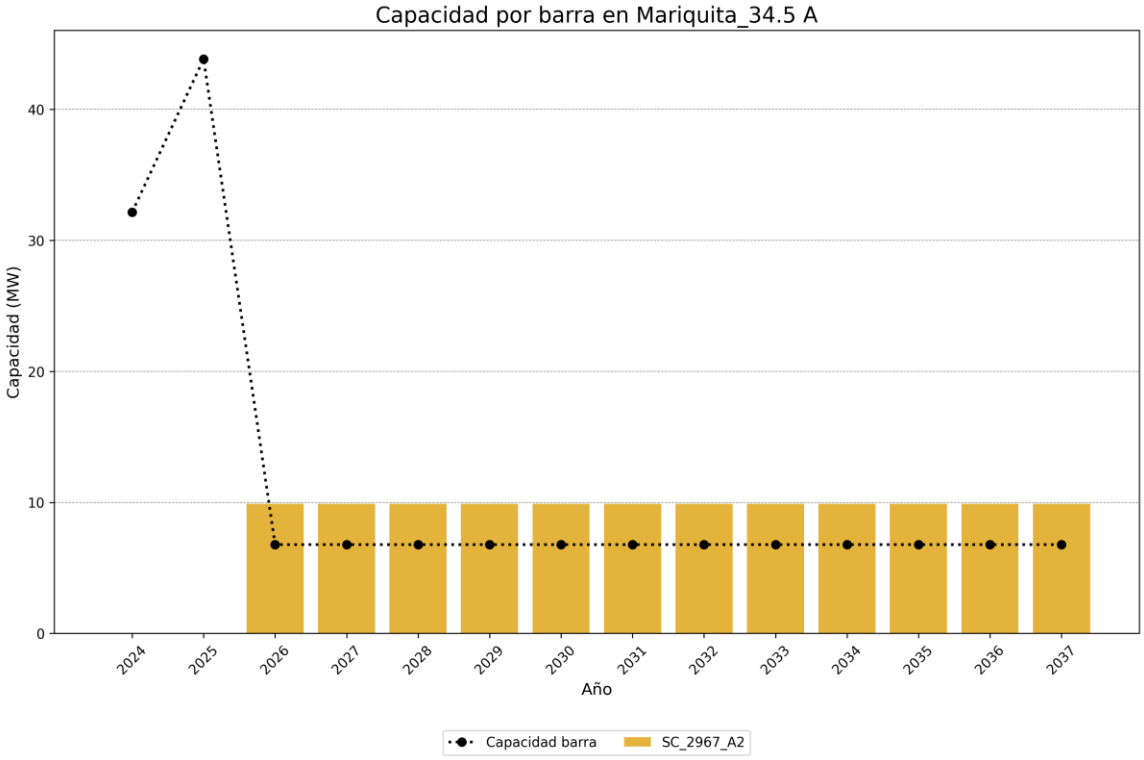


Figura 4-613. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2967_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2967_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2967_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.004	SATISFACE	2026

Enea 115	0.001	SATISFACE	2026
Enea 220	0.002	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.003	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.027	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.002	NO SATISFACE	0
Peralonso 115	0.001	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.003	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.003	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.018	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.007	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.013	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2967_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2967_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

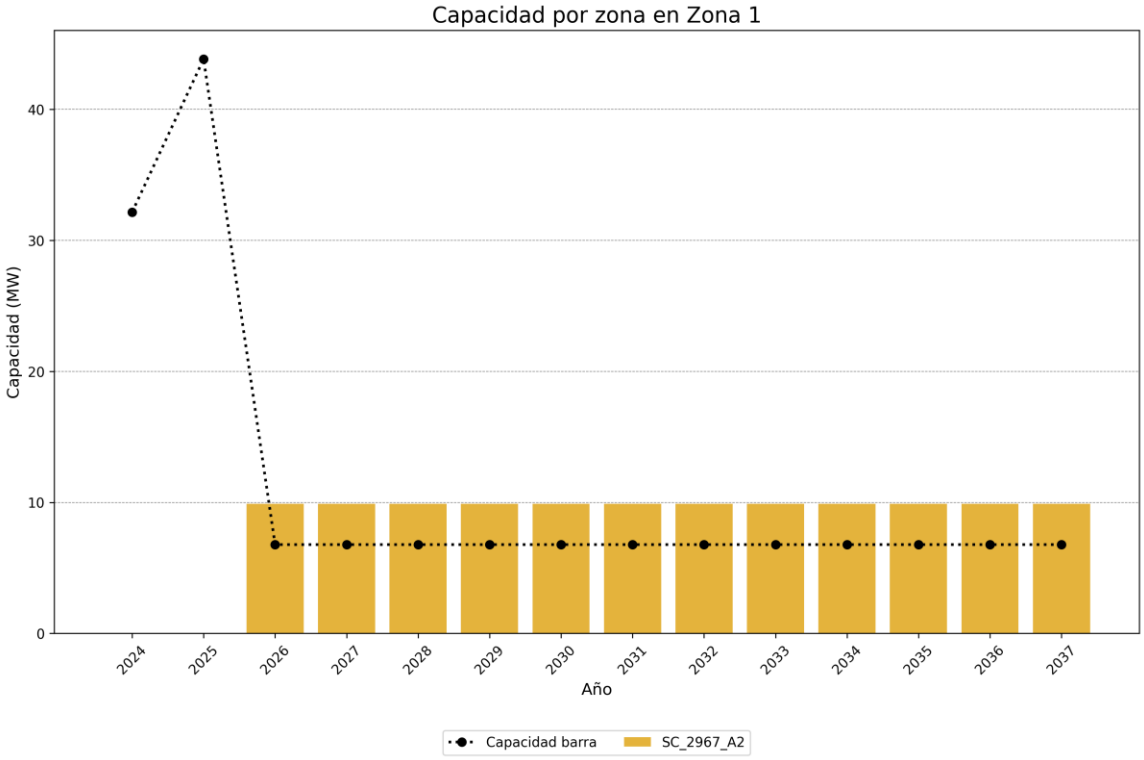


Figura 4-614. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2967_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2967_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2979_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2979_A1:

index	Valor
ID	SC_2979_A1
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Viterbo 33
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-23 15:07:00
Beneficios por año (COP)	1707260474827.3247

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

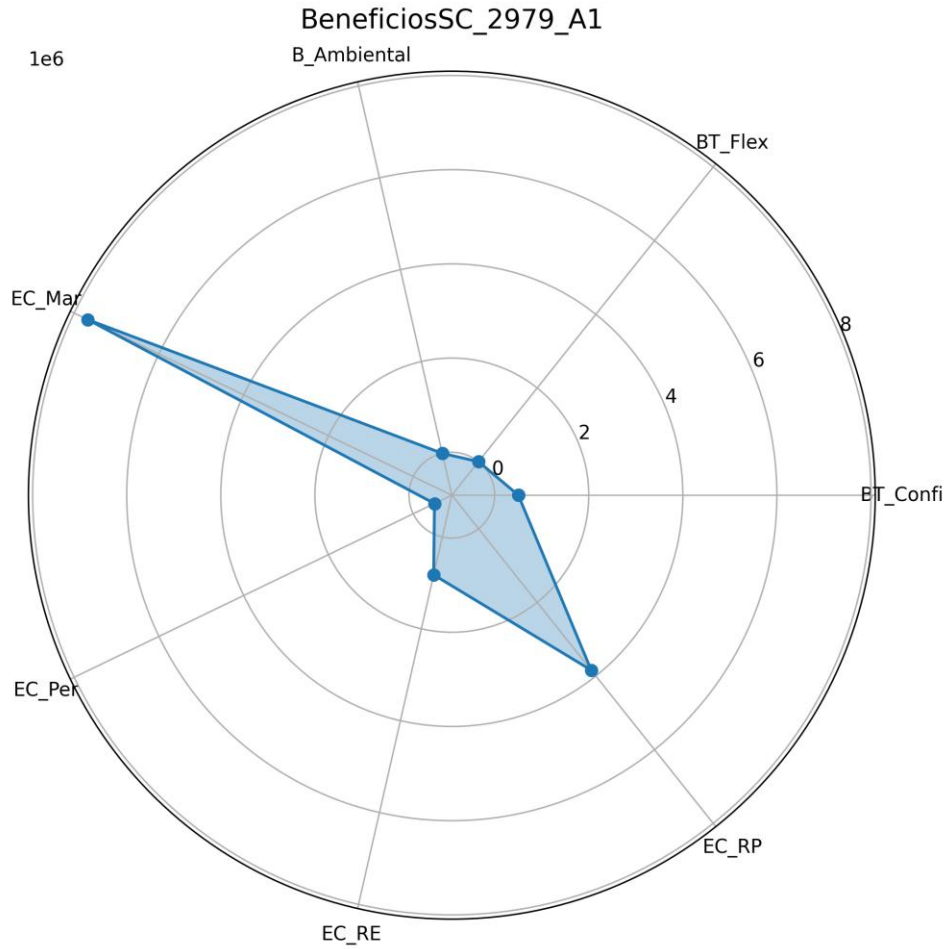


Figura 4-615. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2979_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-501531.225	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	294322908532.798
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14797273606.246	1.0	294465744764.298
EC_Per	14789090931.992	1.0	294302909546.647
EC_RE	14790416209.949	1.0	294329282577.990
EC_RP	14797273606.246	0.5	147232872382.149

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2979_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2027	0	2027	0

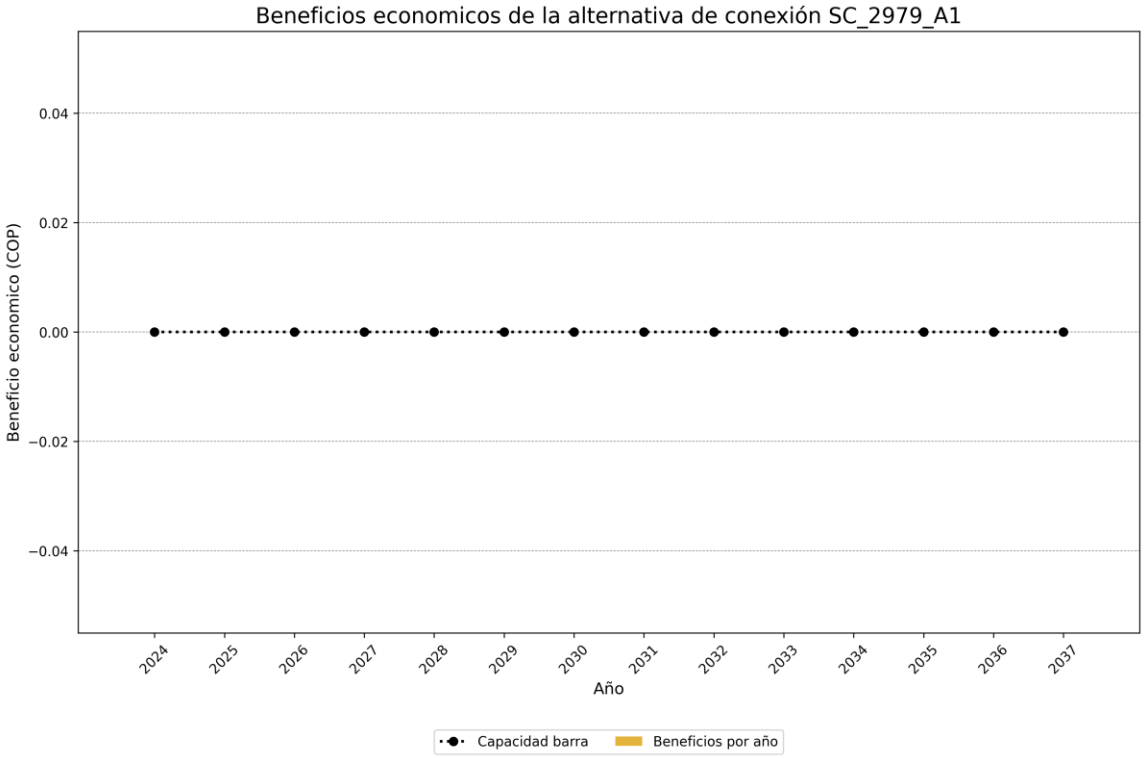


Figura 4-616. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2979_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2979_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2979_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2979_A1 y la capacidad de barra en la subestación Viterbo 33:

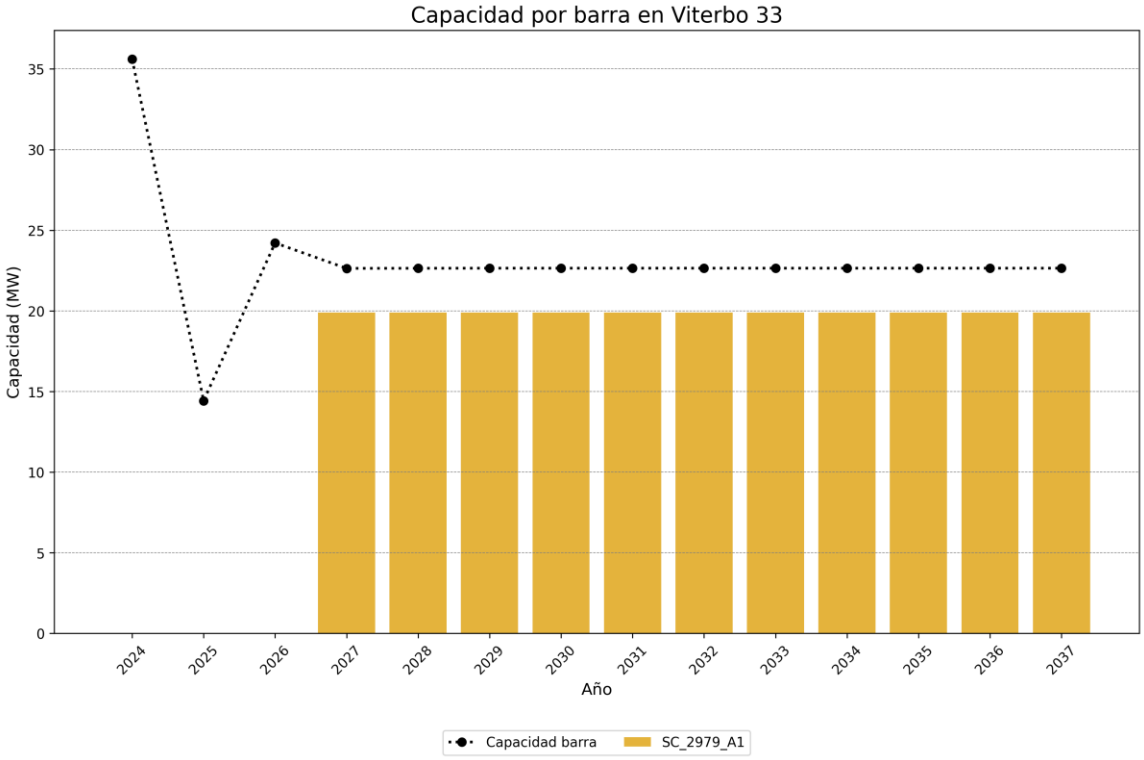


Figura 4-617. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2979_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2979_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2979_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Certegui 115	0.000	SATISFACE	2027

Esmeralda 220	0.020	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.060	NO SATISFACE	0
Insula 115	0.010	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.000	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.010	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.020	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.100	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2979_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2979_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:

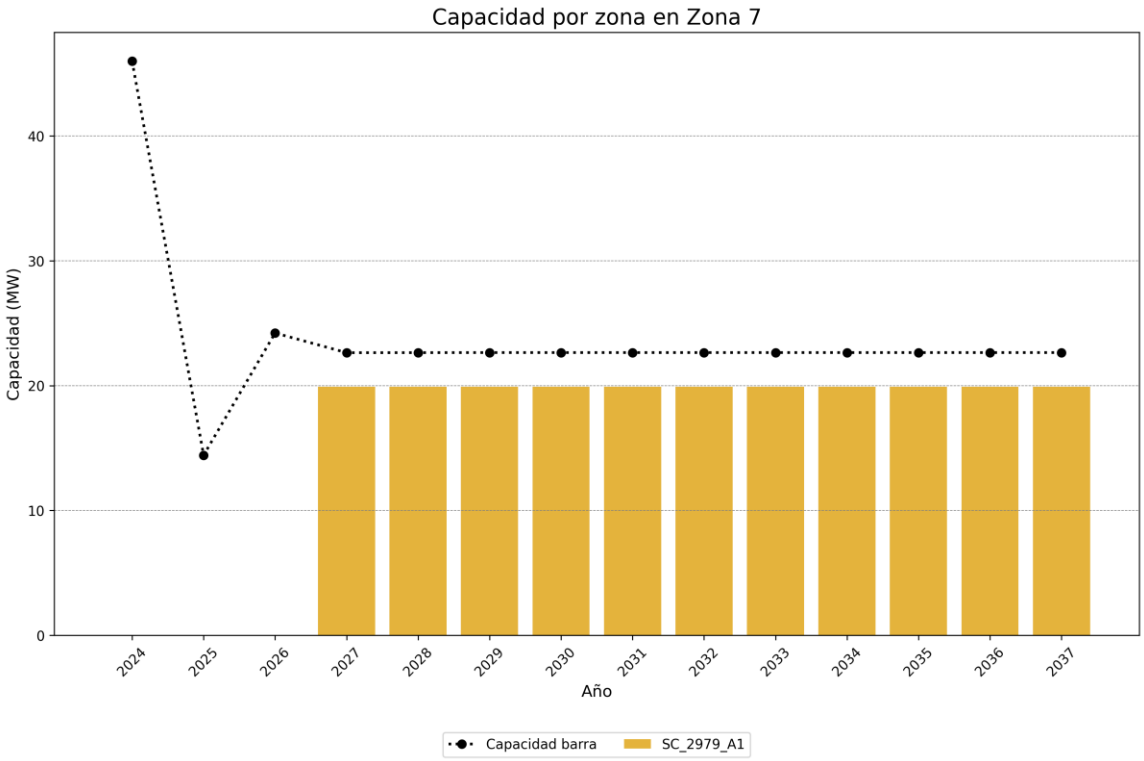


Figura 4-618. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2979_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2979_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2979_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2979_A2:

index	Valor
ID	SC_2979_A2
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Viterbo 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-23 15:07:00
Beneficios por año (COP)	1707273674805.6104

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

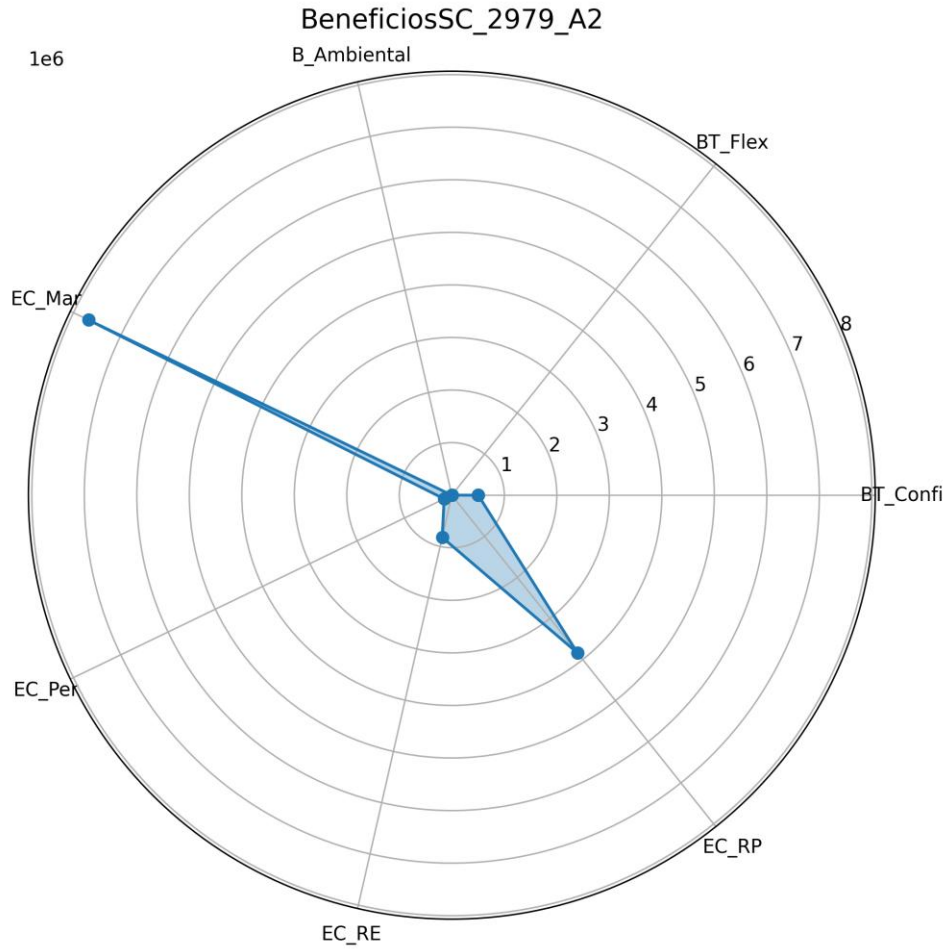


Figura 4-619. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2979_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	161784.266	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	294322908532.798
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14797273606.246	1.0	294465744764.298
EC_Per	14789754247.484	1.0	294316109524.932
EC_RE	14790416209.949	1.0	294329282577.990
EC_RP	14797273606.246	0.5	147232872382.149

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2979_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2027	0	2027	0

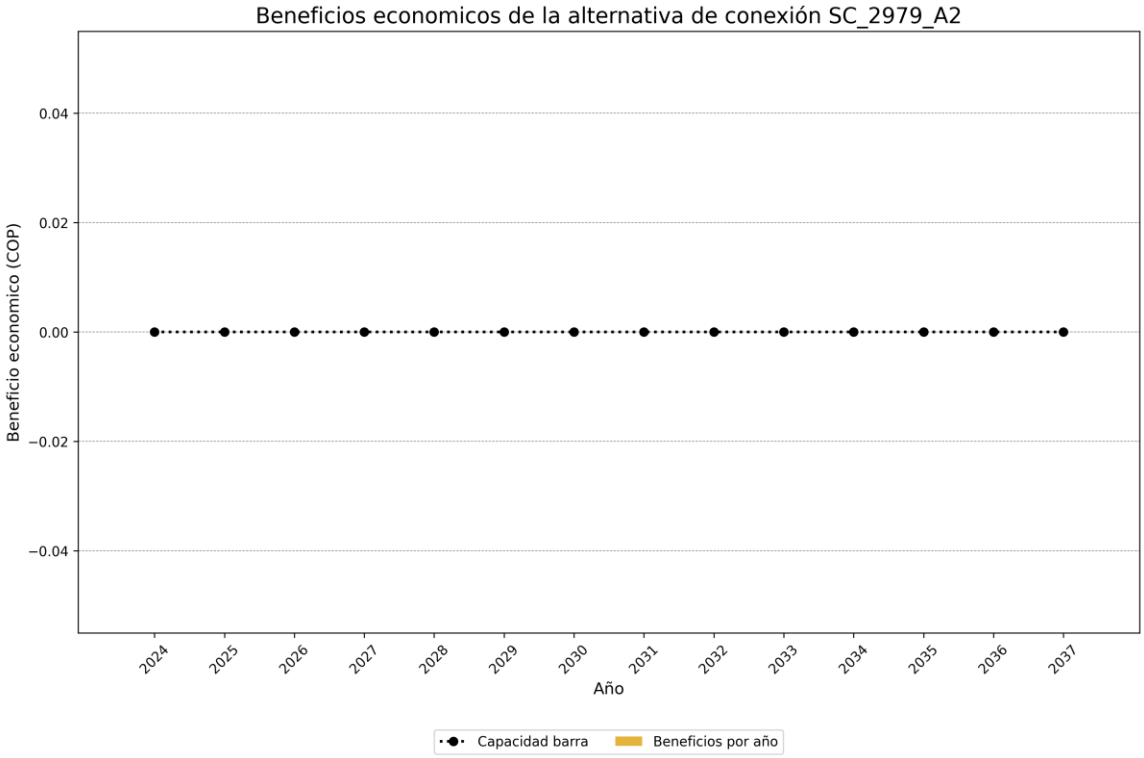


Figura 4-620. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2979_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2979_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2979_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2979_A2 y la capacidad de barra en la subestación Viterbo 115:

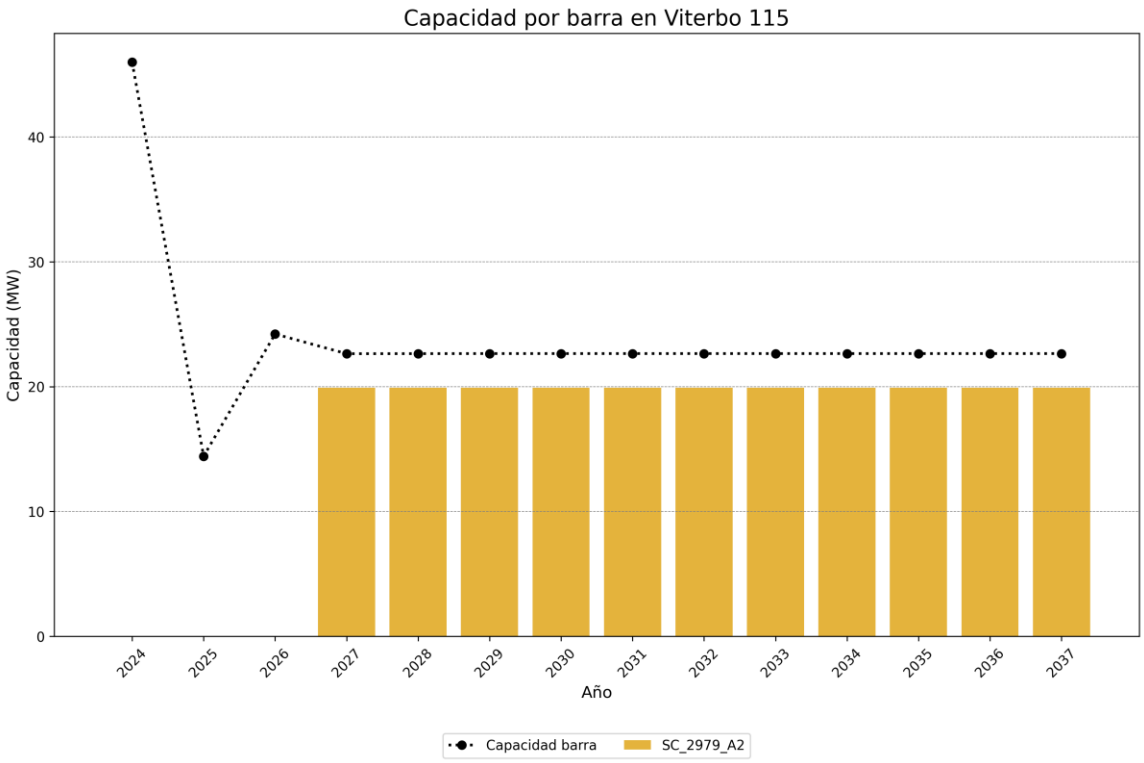


Figura 4-621. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2979_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2979_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2979_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Certegui 115	0.000	SATISFACE	2027

Esmeralda 220	0.030	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.080	NO SATISFACE	0
Insula 115	0.010	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.000	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.010	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.030	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.130	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2979_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2979_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:

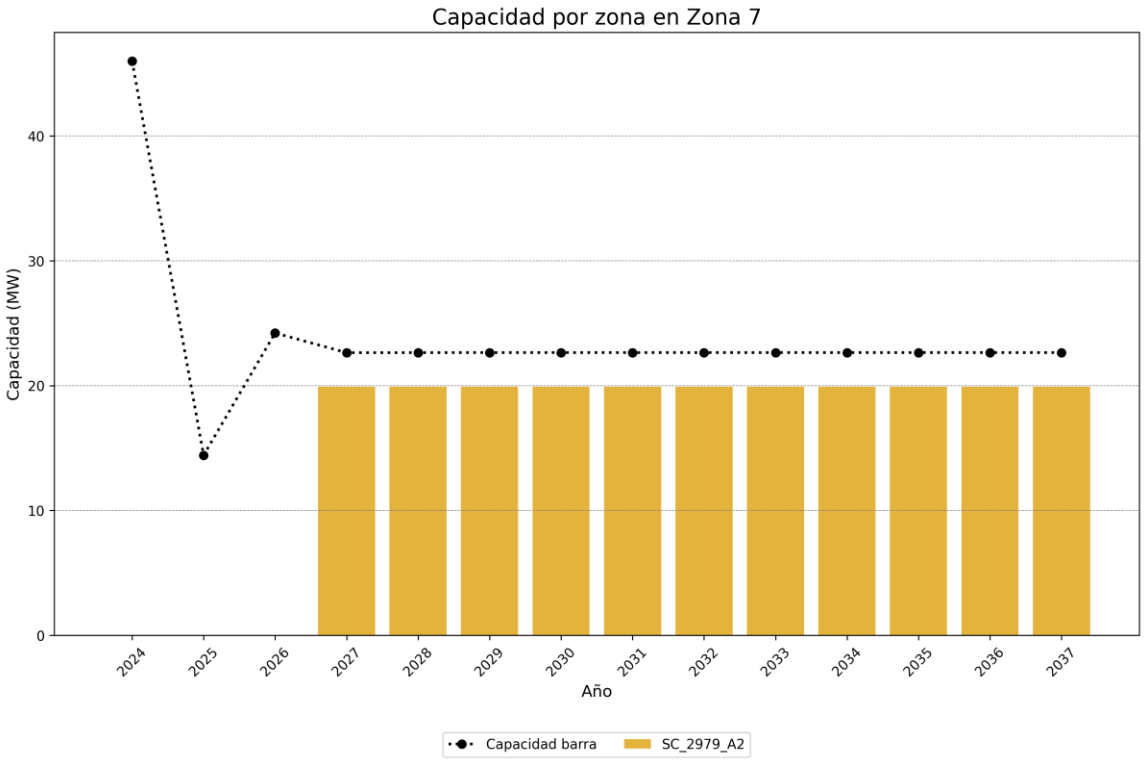


Figura 4-622. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2979_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2979_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2984_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2984_A1:

index	Valor
ID	SC_2984_A1
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Viterbo 33
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-23 15:12:00
Beneficios por año (COP)	1707268691185.3423

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

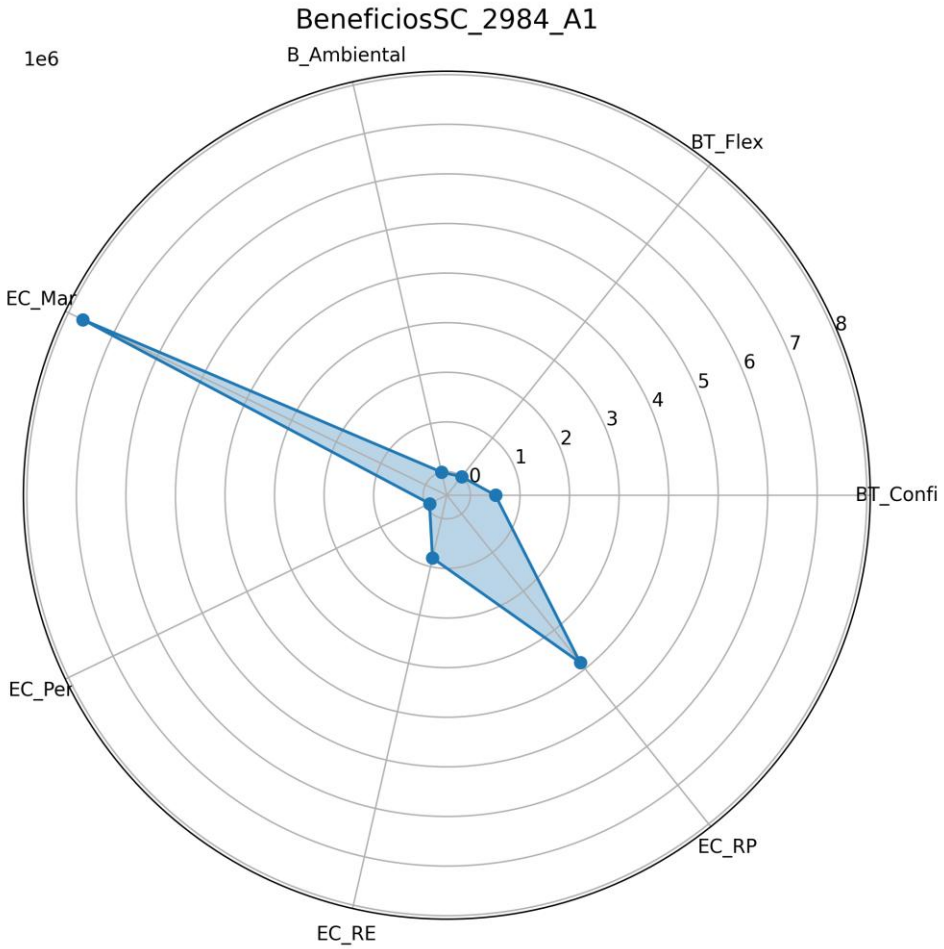


Figura 4-623. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2984_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-88648.913	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	294322908532.798
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14797273606.246	1.0	294465744764.298
EC_Per	14789503814.305	1.0	294311125904.664
EC_RE	14790416209.949	1.0	294329282577.990
EC_RP	14797273606.246	0.5	147232872382.149

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2984_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2027	0	2027	0

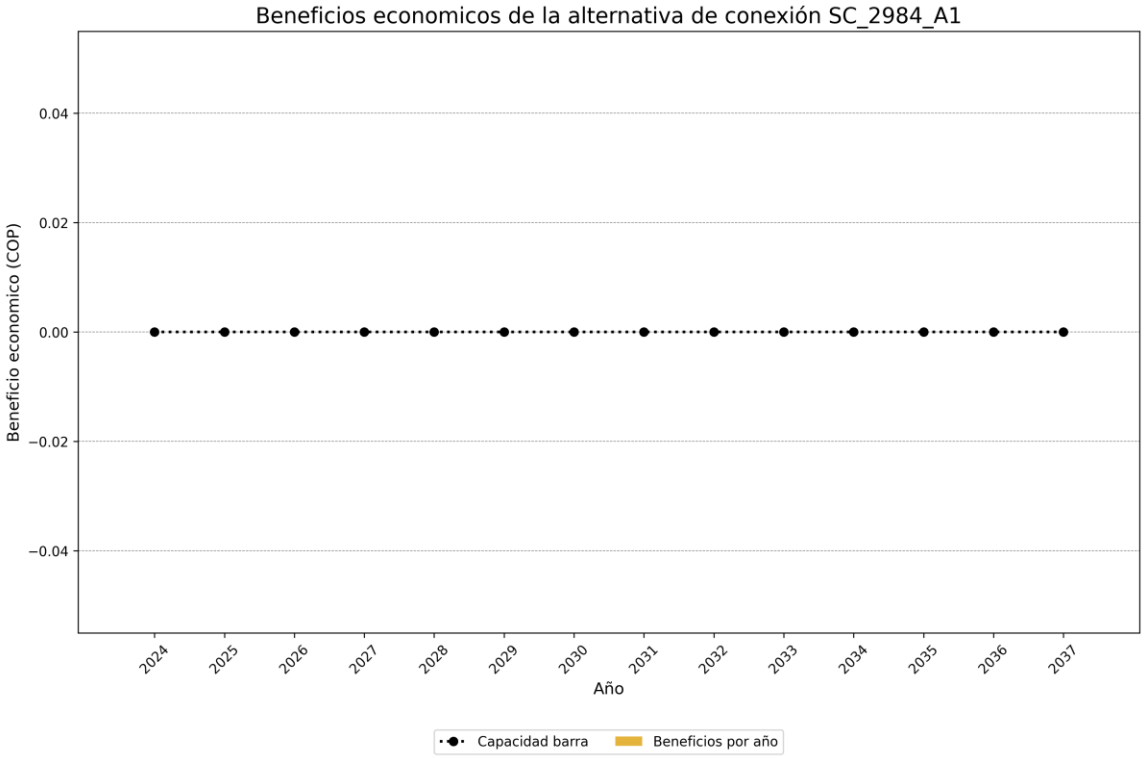


Figura 4-624. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2984_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2984_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2984_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2984_A1 y la capacidad de barra en la subestación Viterbo 33:

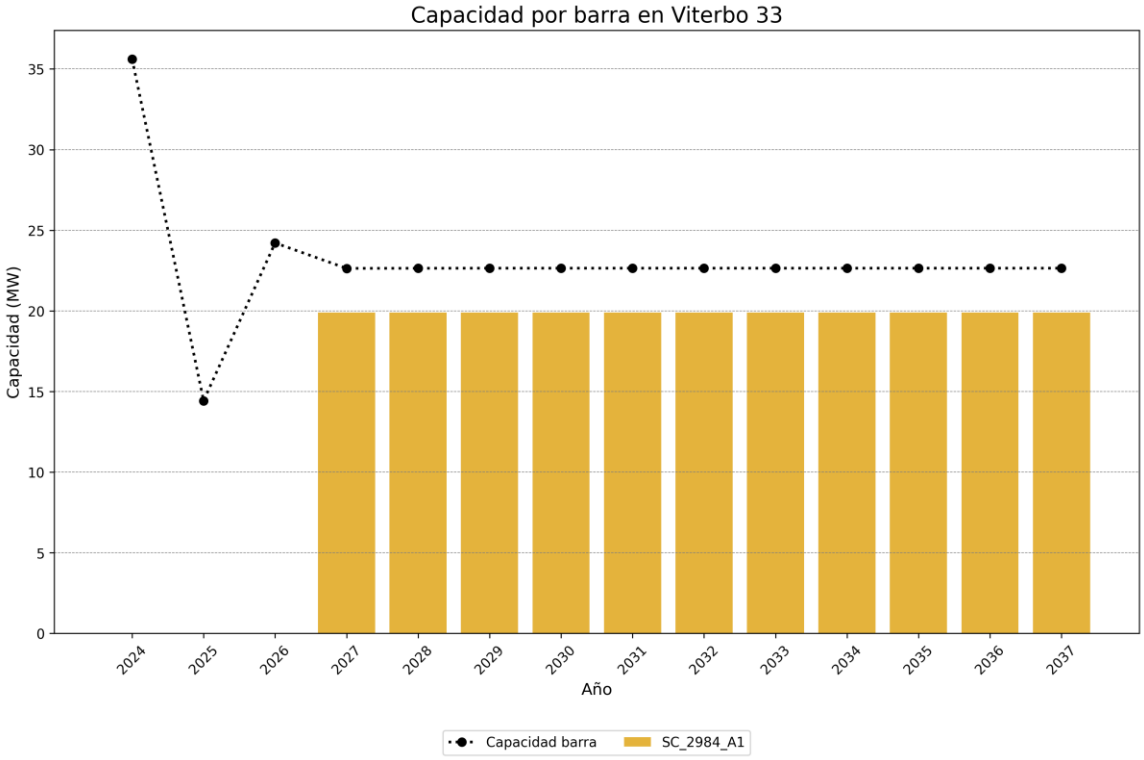


Figura 4-625. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2984_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2984_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2984_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Certegui 115	0.000	SATISFACE	2027

Esmeralda 220	0.030	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.070	NO SATISFACE	0
Insula 115	0.010	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.000	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.010	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.020	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.100	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2984_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2984_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:

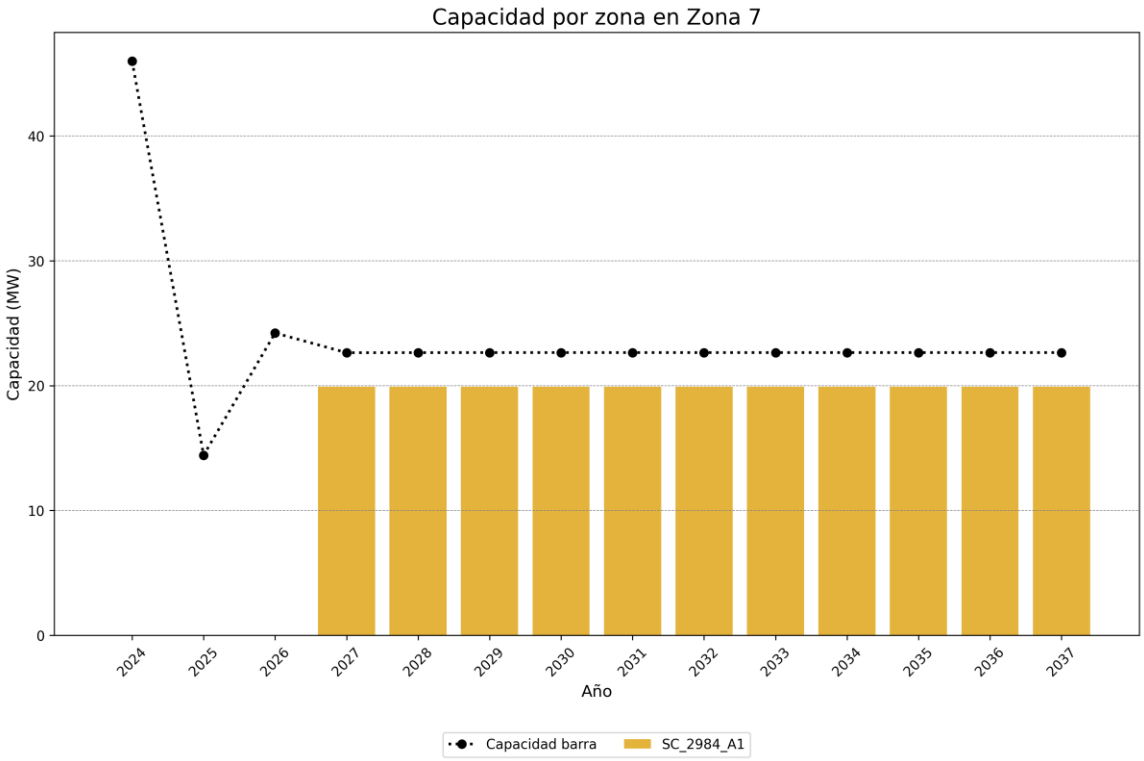


Figura 4-626. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2984_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2984_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2984_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_2984_A2:

index	Valor
ID	SC_2984_A2
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Viterbo 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-23 15:12:00
Beneficios por año (COP)	1707271300603.0342

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

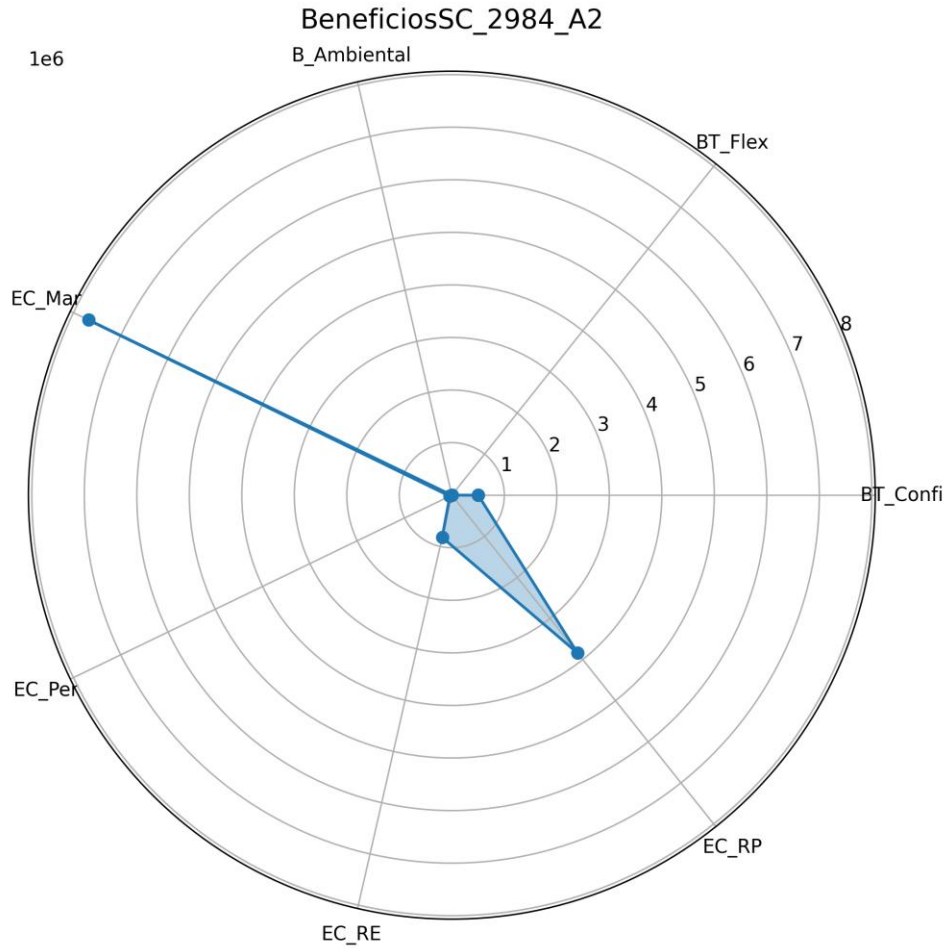


Figura 4-627. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_2984_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	42477.604	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	294322908532.798
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14797273606.246	1.0	294465744764.298
EC_Per	14789634940.822	1.0	294313735322.356
EC_RE	14790416209.949	1.0	294329282577.990
EC_RP	14797273606.246	0.5	147232872382.149

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_2984_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2027	0	2027	0

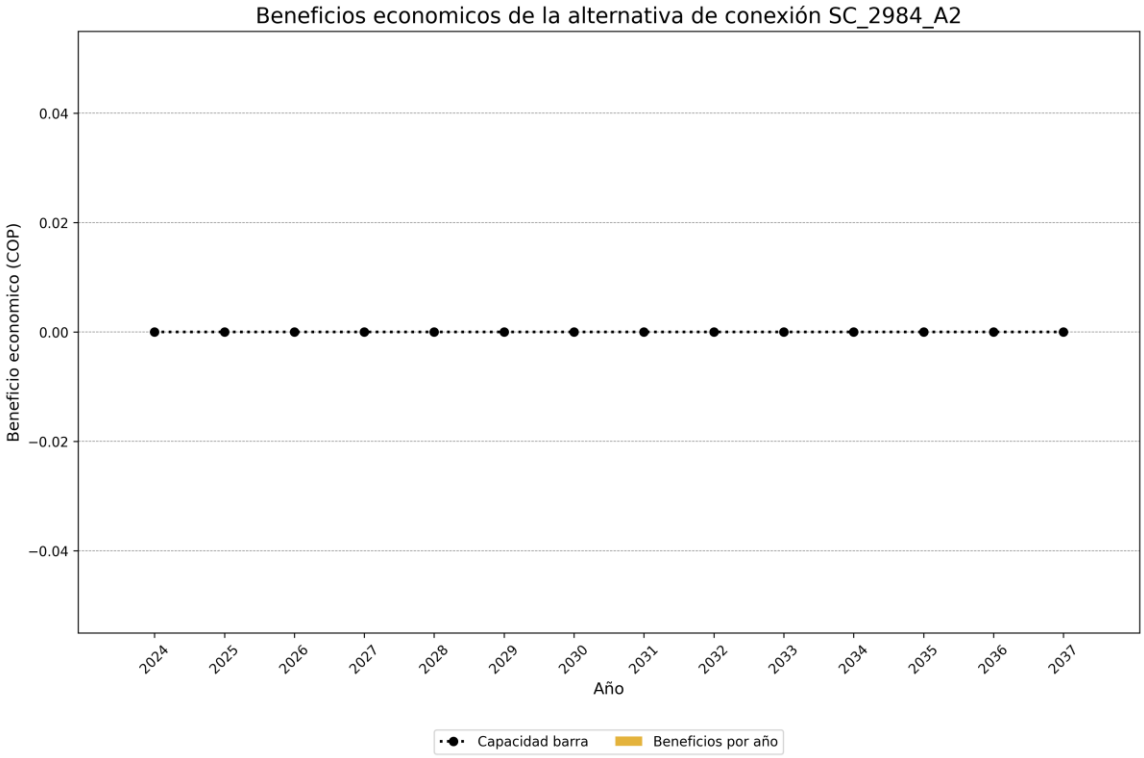


Figura 4-628. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_2984_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_2984_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_2984_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2984_A2 y la capacidad de barra en la subestación Viterbo 115:

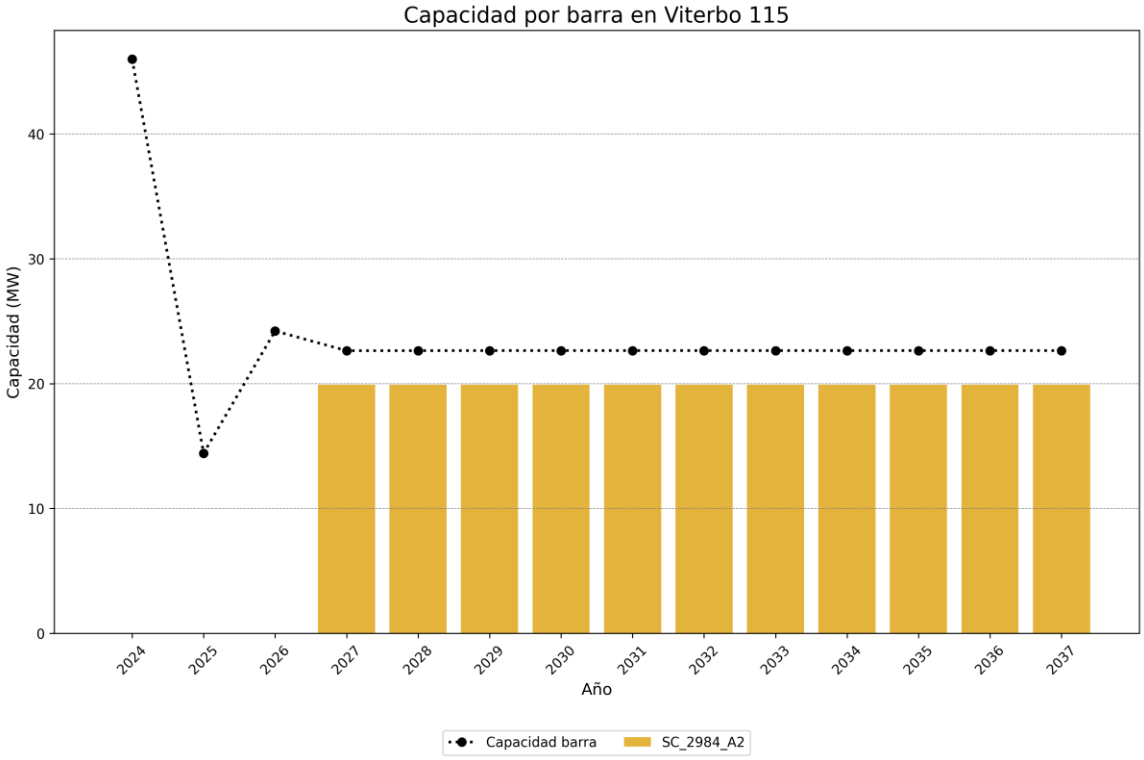


Figura 4-629. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_2984_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_2984_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_2984_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Certegui 115	0.000	SATISFACE	2027

Esmeralda 220	0.030	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.090	NO SATISFACE	0
Insula 115	0.010	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.000	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.020	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.020	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.130	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_2984_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_2984_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:

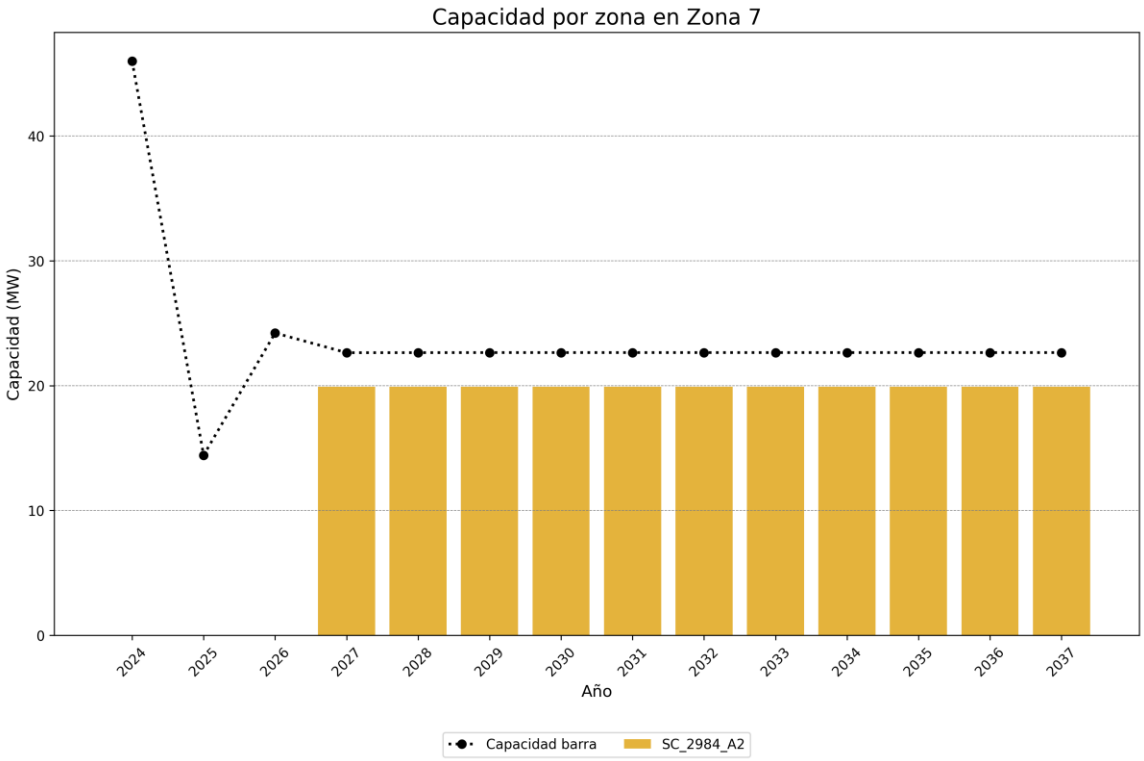


Figura 4-630. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_2984_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_2984_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3012_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3012_A1:

index	Valor
ID	SC_3012_A1
Capacidad (MW)	180.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-21 00:05:47
Beneficios por año (COP)	15442738191527.81

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

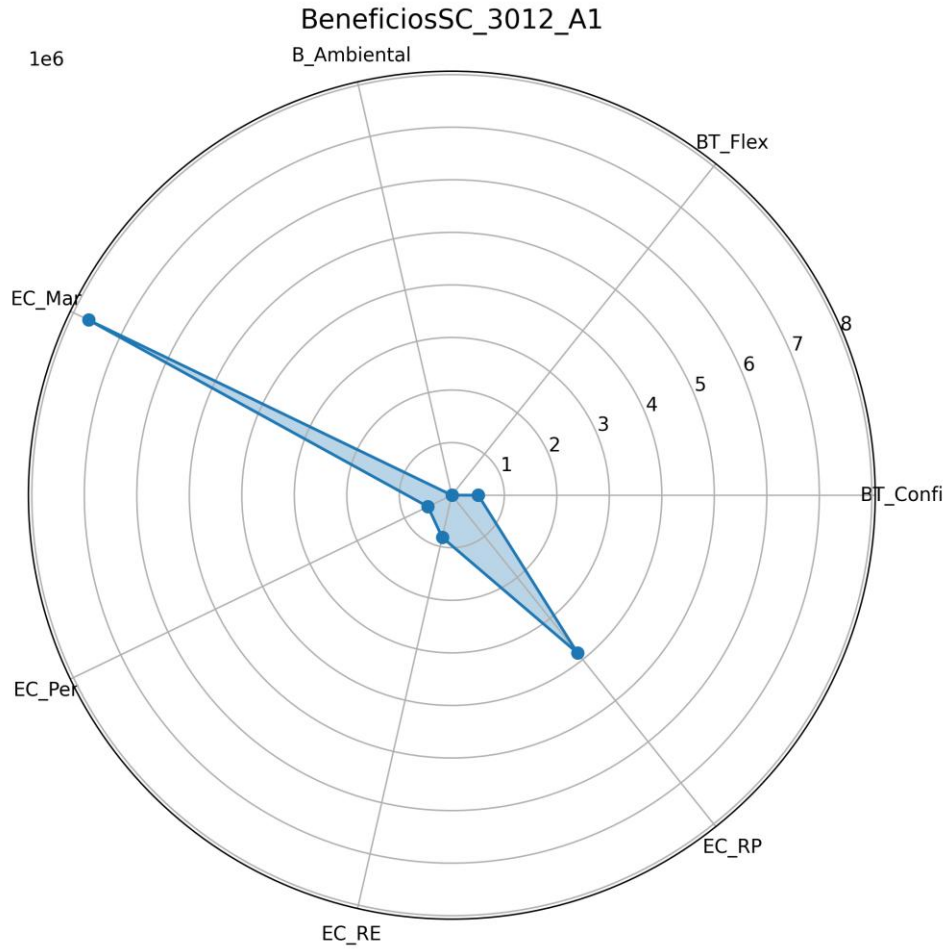


Figura 4-631. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3012_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	504762.042	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	2662217263110.731
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2662126643379.199
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	798637993013.760
EC_Mar	14797273606.246	1.0	2663509249124.300
EC_Per	14790097225.260	1.0	2662217500546.804
EC_RE	14790416209.949	1.0	2662274917790.867
EC_RP	14797273606.246	0.5	1331754624562.150

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3012_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

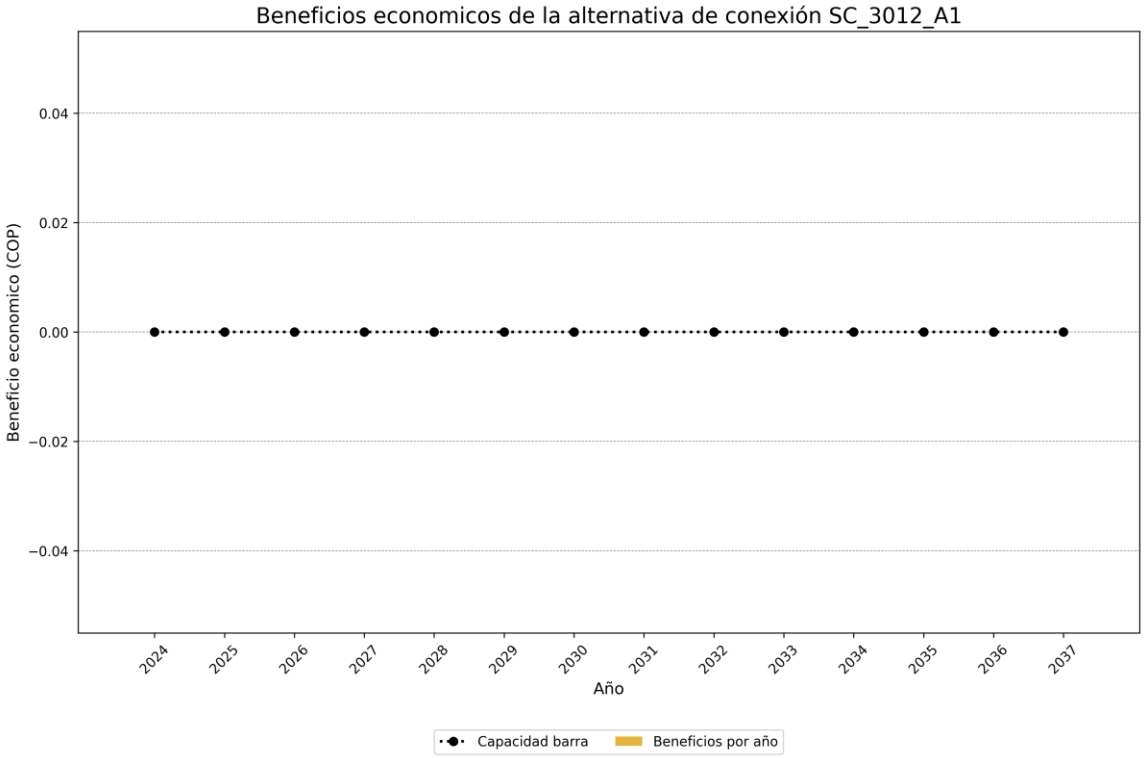


Figura 4-632. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3012_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3012_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3012_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3012_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

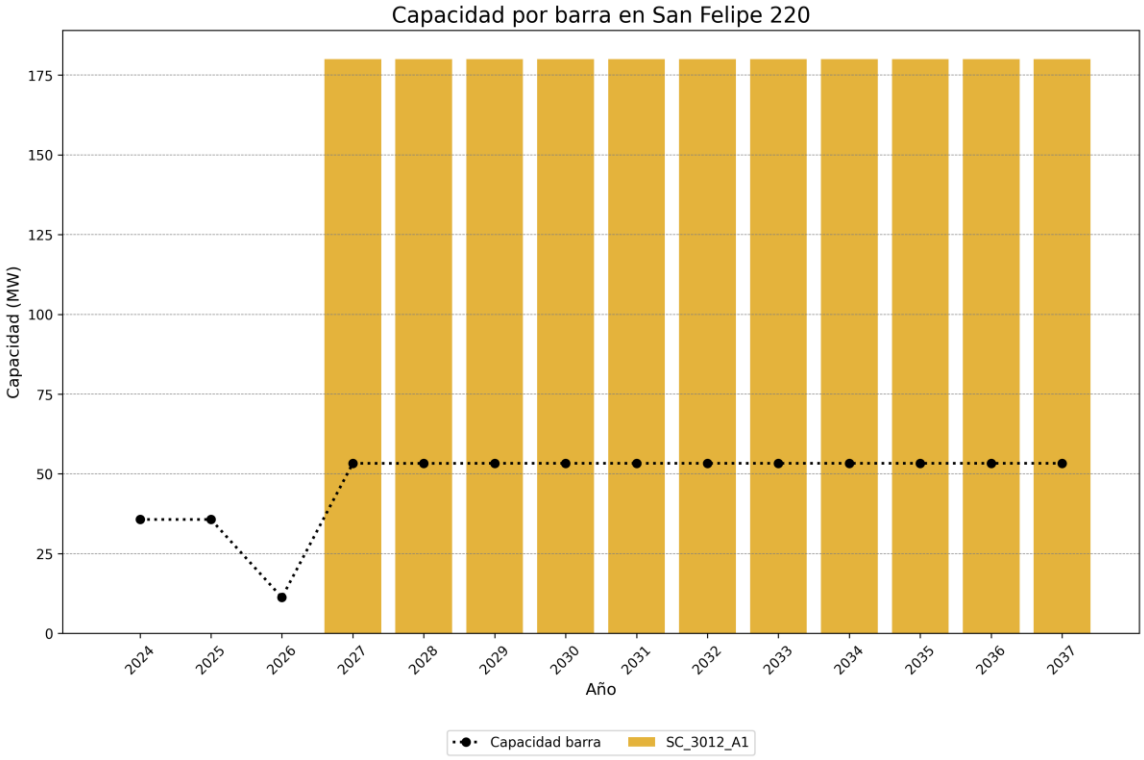


Figura 4-633. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3012_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3012_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3012_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.000	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.000	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.020	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2027
Enea 115	0.020	SATISFACE	2027
Enea 220	0.100	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.070	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.020	NO SATISFACE	0
Estambul 230	0.010	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.020	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.120	SATISFACE	2027
La Sierra 220	0.000	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.020	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.100	NO SATISFACE	0
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.080	SATISFACE	2027
San Carlos 220	0.030	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.060	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.500	SATISFACE	2027
San Marcos 220	0.010	SATISFACE	2027
San Marcos 500	0.000	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.010	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.030	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.010	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3012_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3012_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

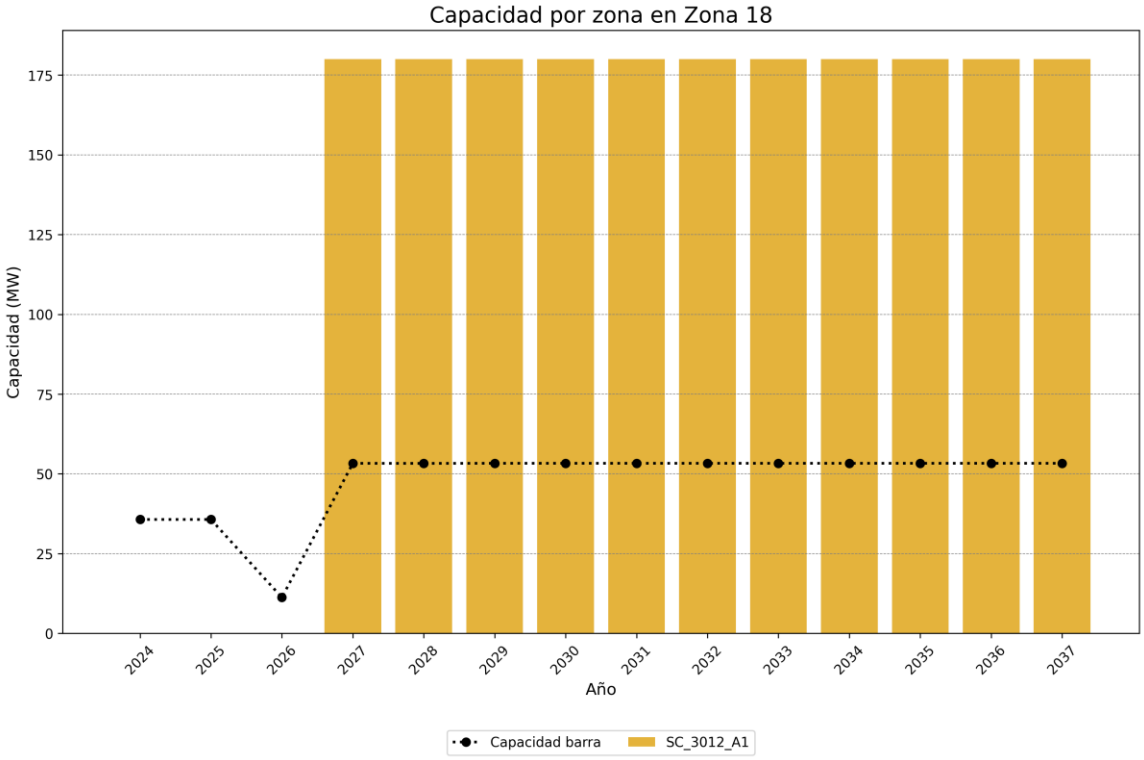


Figura 4-634. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3012_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3012_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3012_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3012_A2:

index	Valor
ID	SC_3012_A2
Capacidad (MW)	180.0
Tecnología	Solar FV
Barra	La Miel 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-21 00:05:47
Beneficios por año (COP)	15442758769542.74

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

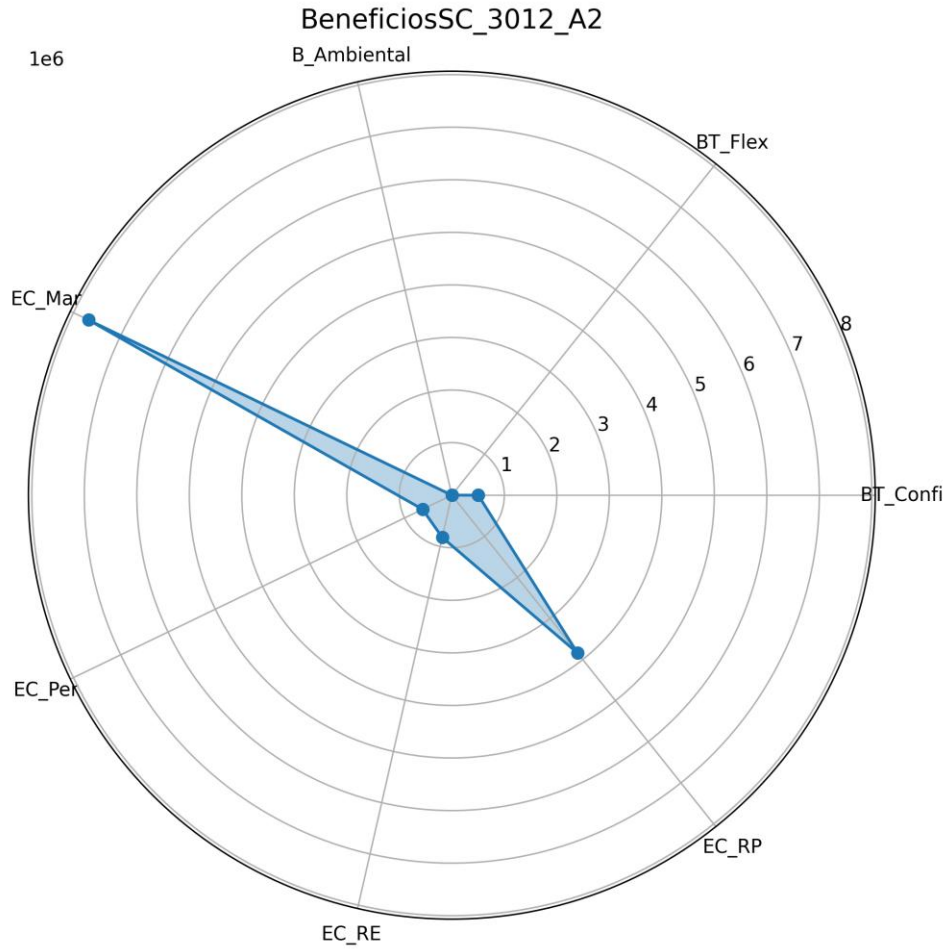


Figura 4-635. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3012_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	619084.347	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	2662217263110.731
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2662126643379.199
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	798637993013.760
EC_Mar	14797273606.246	1.0	2663509249124.300
EC_Per	14790211547.565	1.0	2662238078561.732
EC_RE	14790416209.949	1.0	2662274917790.867
EC_RP	14797273606.246	0.5	1331754624562.150

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3012_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2033	0

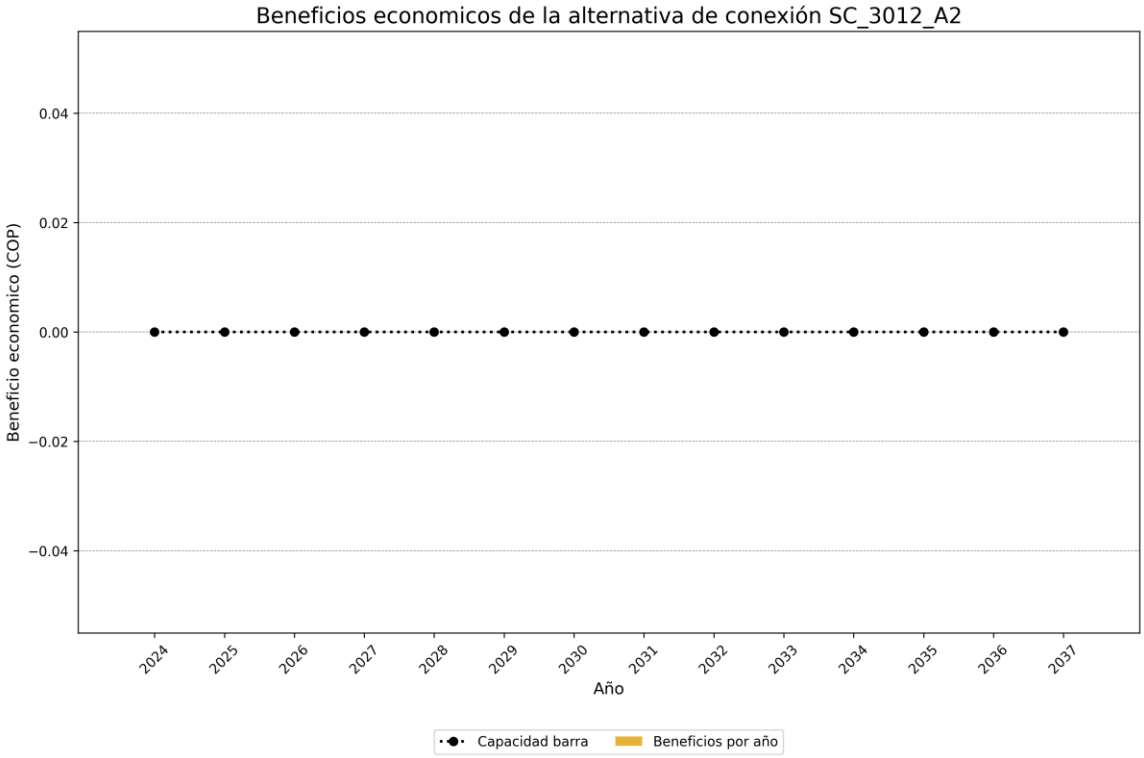


Figura 4-636. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3012_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3012_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3012_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3012_A2 y la capacidad de barra en la subestación La Miel 220:

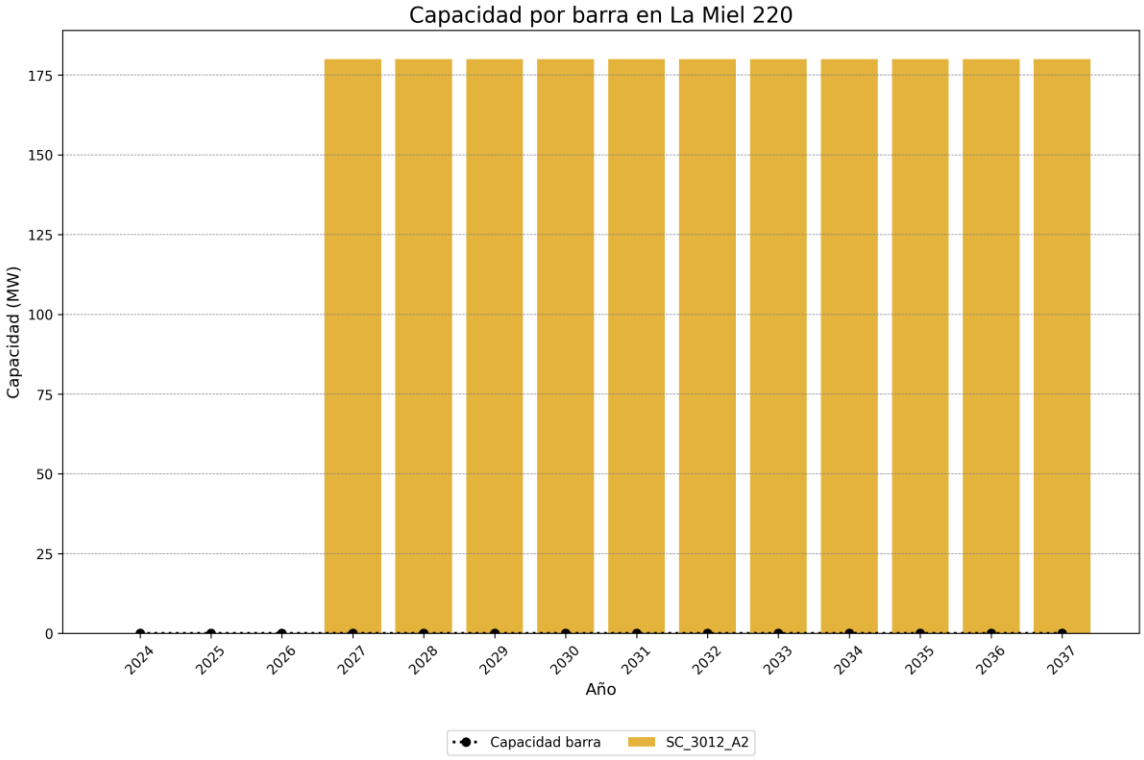


Figura 4-637. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3012_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3012_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3012_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.000	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.000	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.010	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.010	SATISFACE	2027
Enea 115	0.000	SATISFACE	2027
Enea 220	0.030	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.020	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Estambul 230	0.000	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.000	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.500	SATISFACE	2027
La Sierra 220	0.020	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.010	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.030	NO SATISFACE	0
Purnio 115	0.020	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.260	SATISFACE	2027
San Carlos 220	0.060	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.020	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.100	SATISFACE	2027
San Marcos 220	0.010	SATISFACE	2027
San Marcos 500	0.000	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.010	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.000	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3012_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3012_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 19:

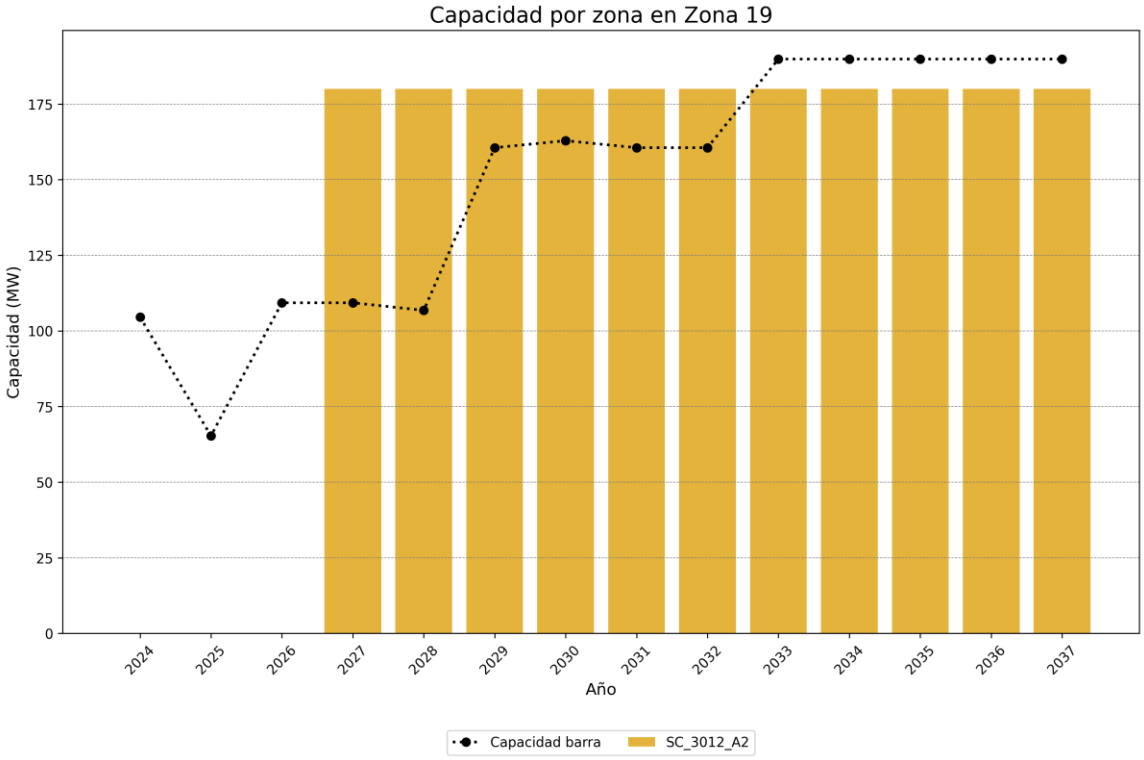


Figura 4-638. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3012_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3012_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2033

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3018_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3018_A1:

index	Valor
ID	SC_3018_A1
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 13.2
FPO	2026-11-02
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-19 18:34:00
Beneficios por año (COP)	1707300627195.1172

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

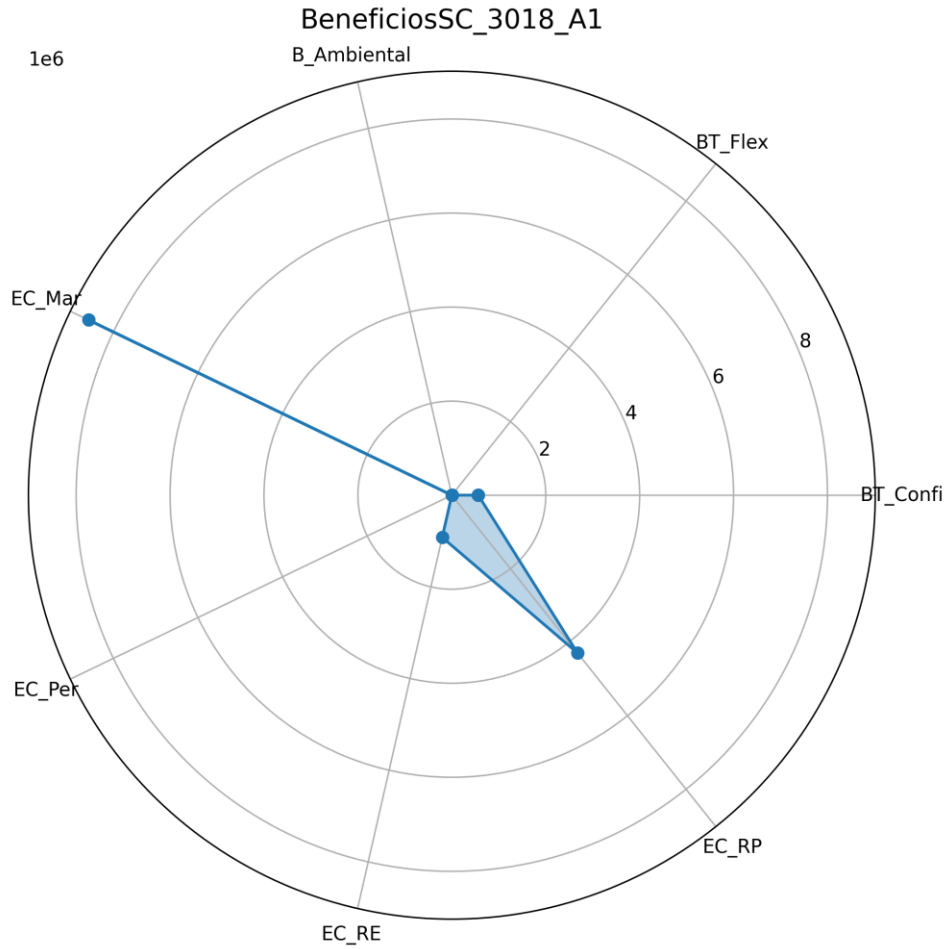


Figura 4-639. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3018_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562854.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155317.439	1.0	294324090817.040
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14798179981.123	1.0	294483781624.357
EC_Per	14789592463.218	1.0	294312890018.034
EC_RE	14790513412.064	1.0	294331216900.065
EC_RP	14798179981.123	0.5	147241890812.178

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3018_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

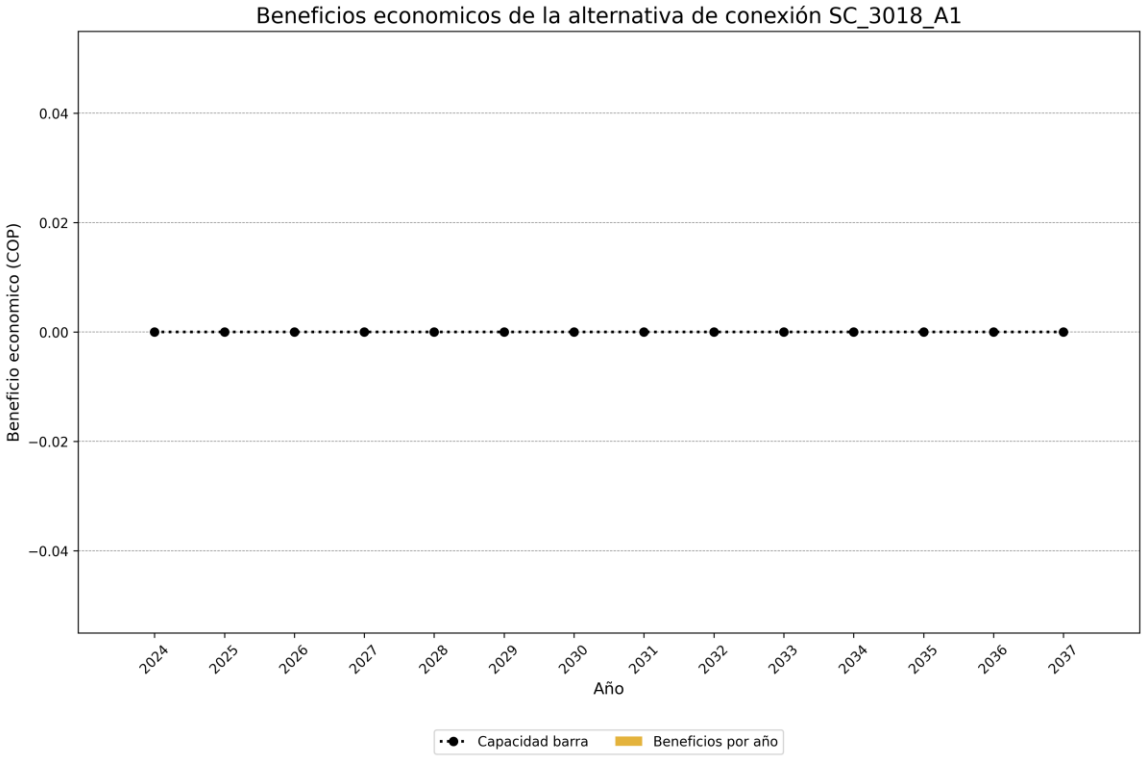


Figura 4-640. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3018_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3018_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3018_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3018_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 13.2:

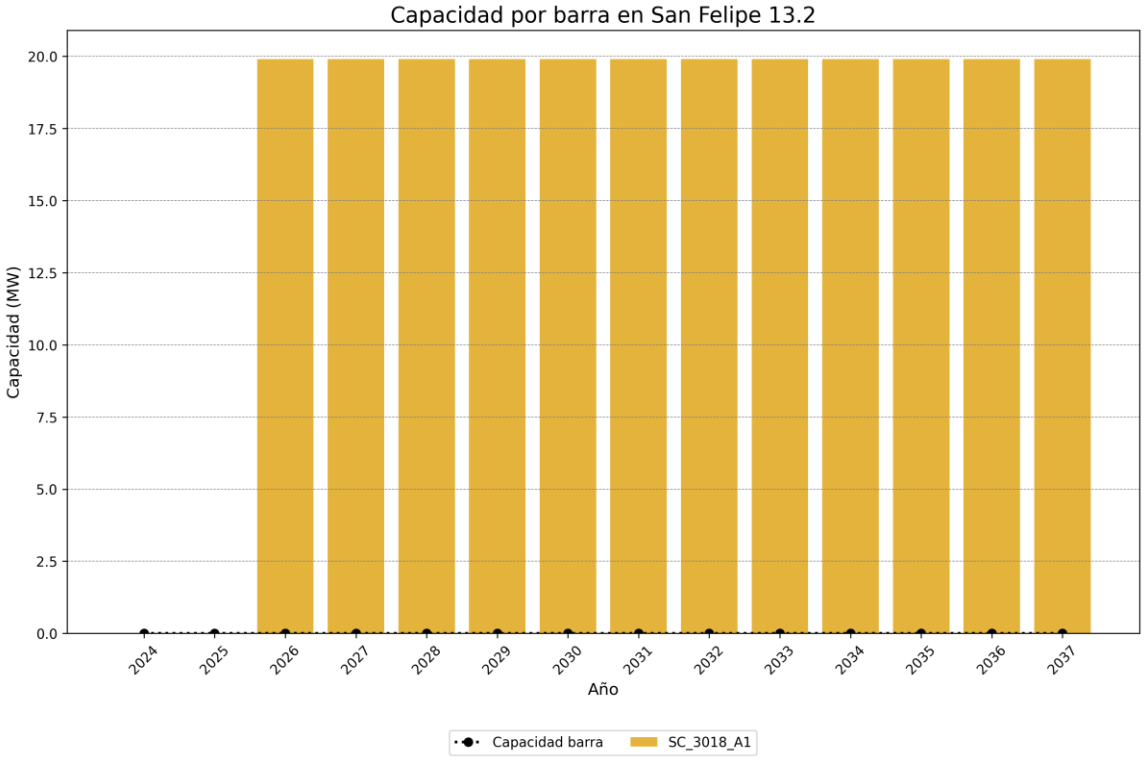


Figura 4-641. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3018_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3018_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3018_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.020	SATISFACE	2026

Manizales 115	0.020	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.020	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.040	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.010	NO SATISFACE	0
Purnio 115	0.020	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.060	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.030	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.040	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3018_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3018_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

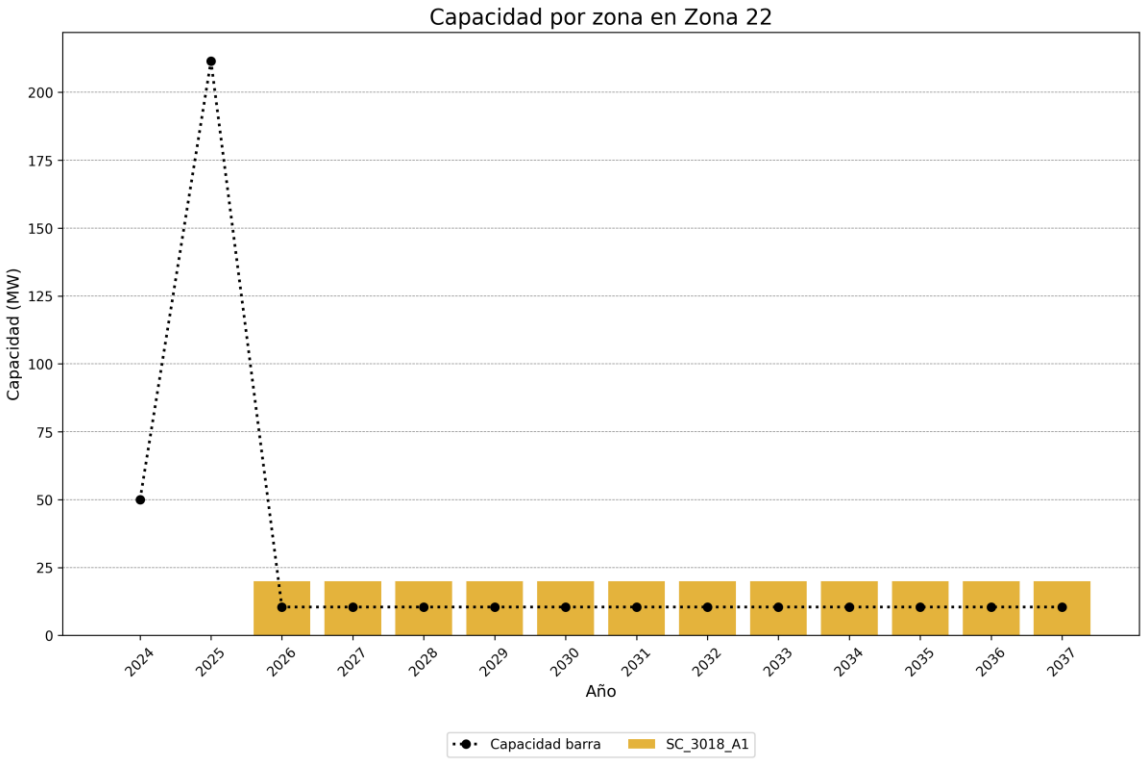


Figura 4-642. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3018_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3018_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3018_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3018_A2:

index	Valor
ID	SC_3018_A2
Capacidad (MW)	19.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_34.5 A
FPO	2026-11-02
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-19 18:34:00
Beneficios por año (COP)	1707300627215.0176

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

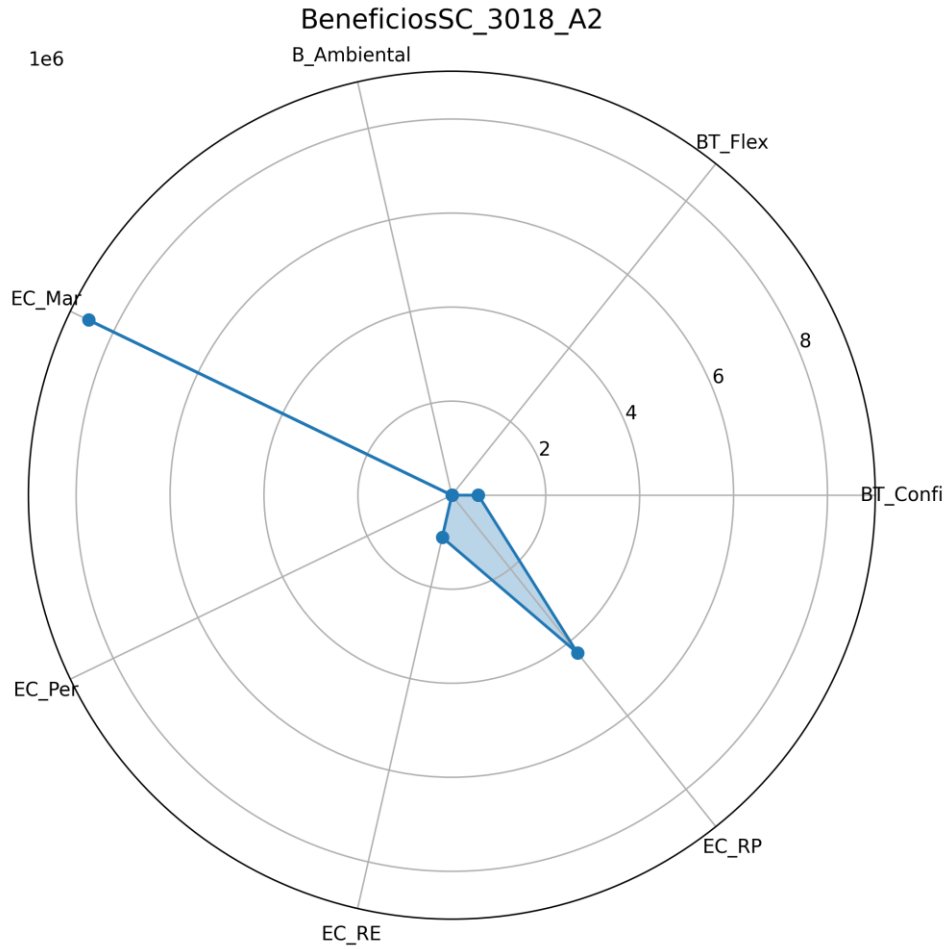


Figura 4-643. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3018_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562855.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155318.439	1.0	294324090836.940
BT_Flex	14789592463.218	1.0	294312890018.034
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	88293867005.410
EC_Mar	14798179981.123	1.0	294483781624.357
EC_Per	14789592463.218	1.0	294312890018.034
EC_RE	14790513412.064	1.0	294331216900.065
EC_RP	14798179981.123	0.5	147241890812.178

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3018_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

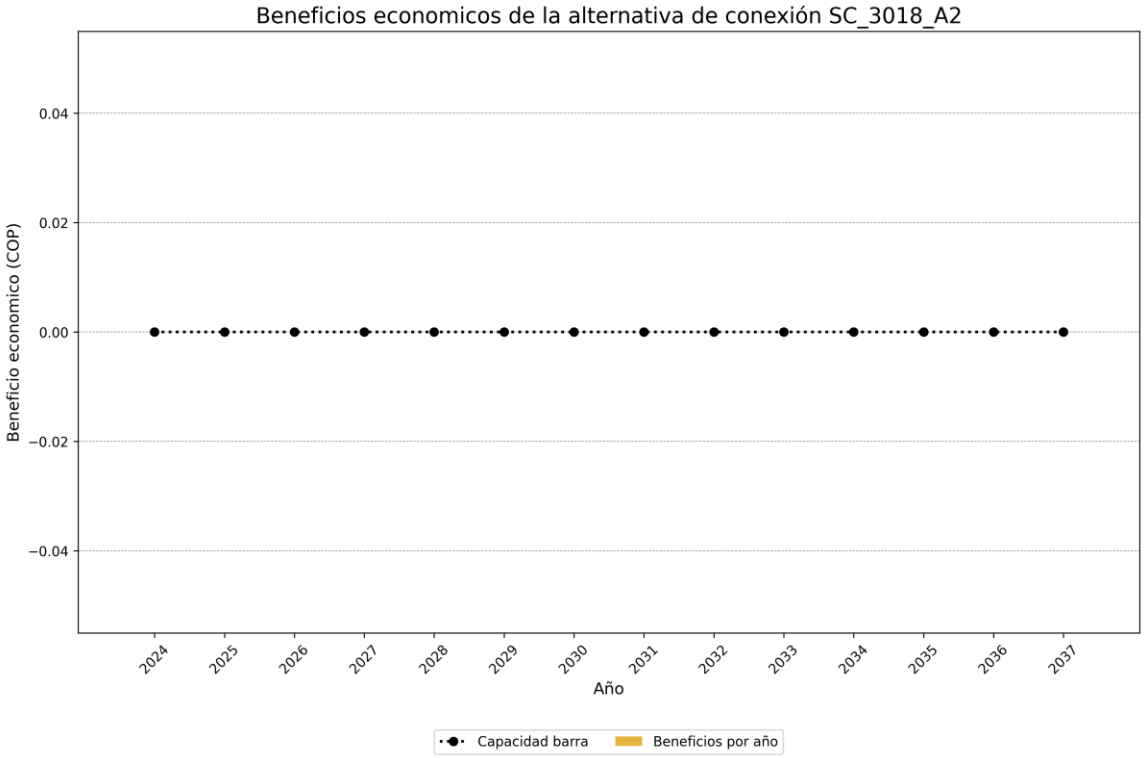


Figura 4-644. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3018_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3018_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3018_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3018_A2 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_34.5 A:

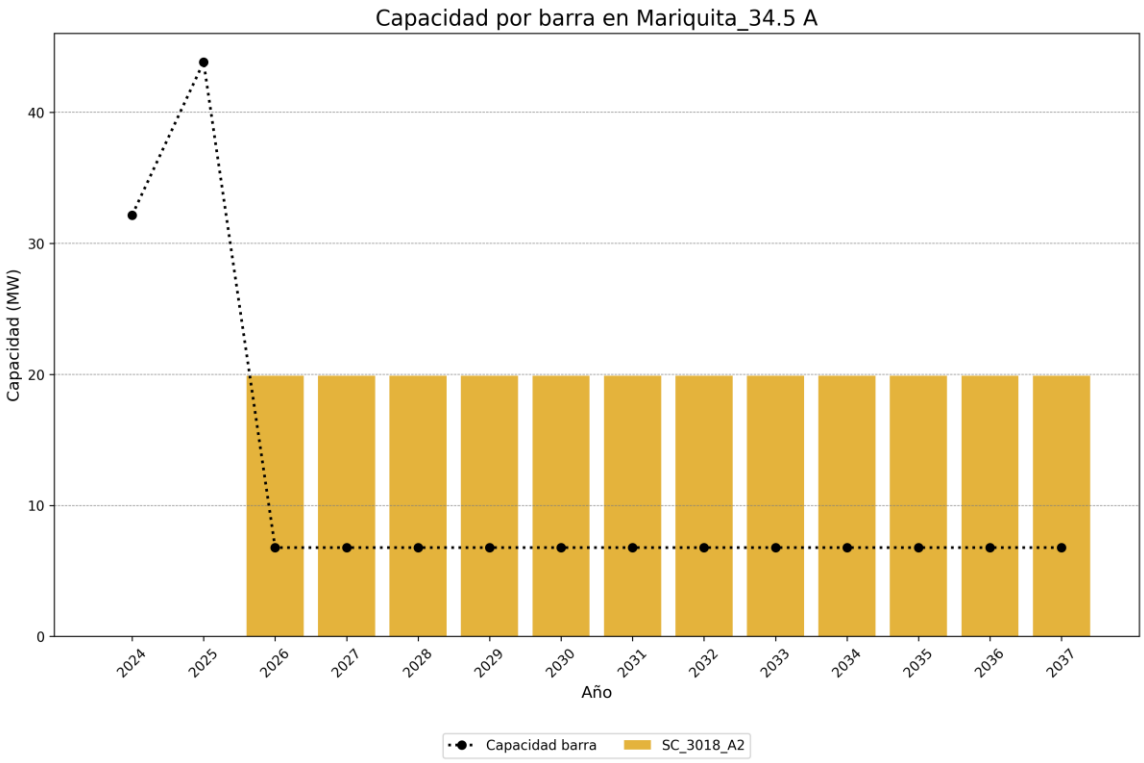


Figura 4-645. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3018_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3018_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3018_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.030	SATISFACE	2026

Manizales 115	0.020	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.030	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.060	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.010	NO SATISFACE	0
Purnio 115	0.020	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.050	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.020	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.050	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3018_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3018_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

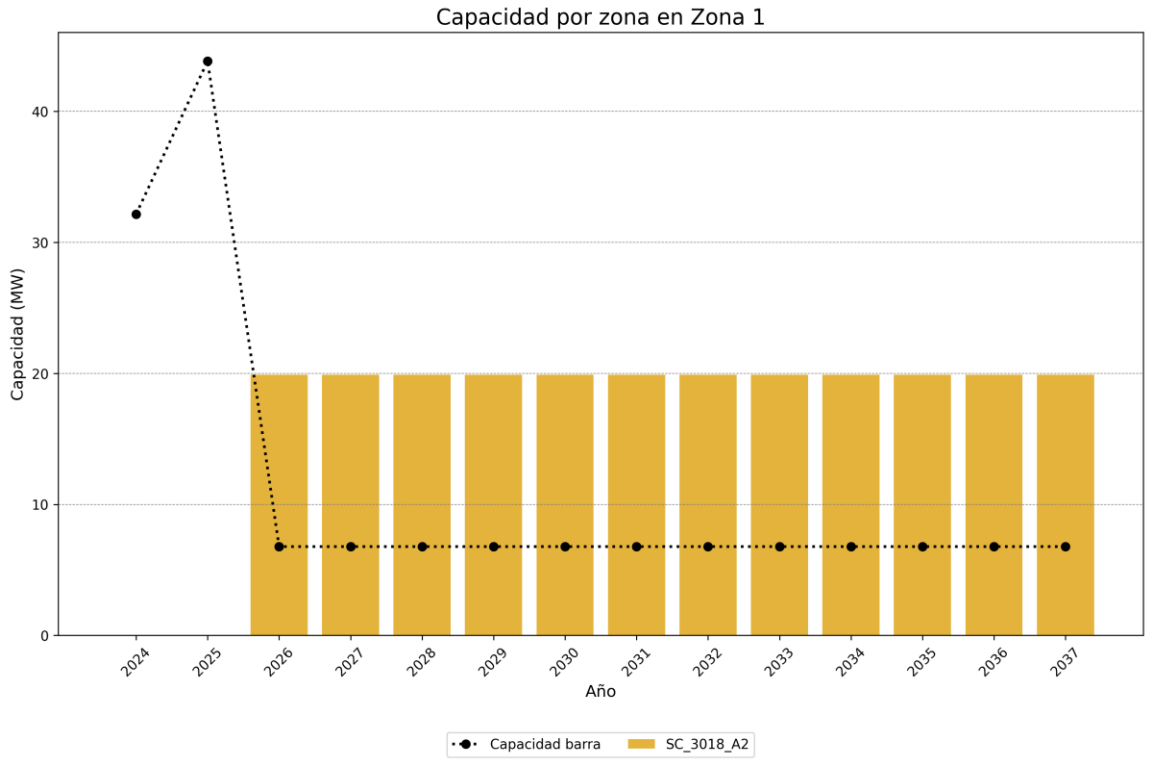


Figura 4-646. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3018_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3018_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3054_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3054_A2:

index	Valor
ID	SC_3054_A2
Capacidad (MW)	80.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Esmeralda CQR 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-08-01 13:18:00
Beneficios por año (COP)	6863404610383.62

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

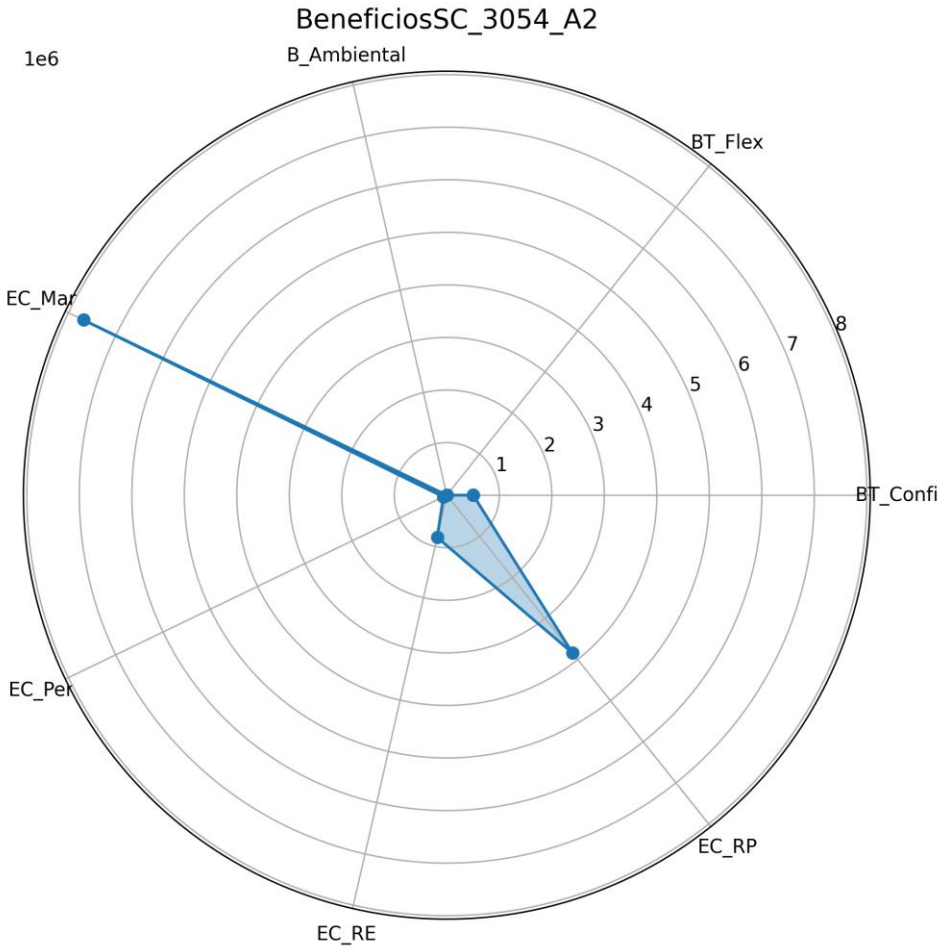


Figura 4-647. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3054_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	72438.905	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	1183207672493.658
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1183167397057.422
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	354950219117.227
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1183781888499.689
EC_Per	14789664902.123	1.0	1183173192169.839
EC_RE	14790416209.949	1.0	1183233296795.941
EC_RP	14797273606.246	0.5	591890944249.844

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3054_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

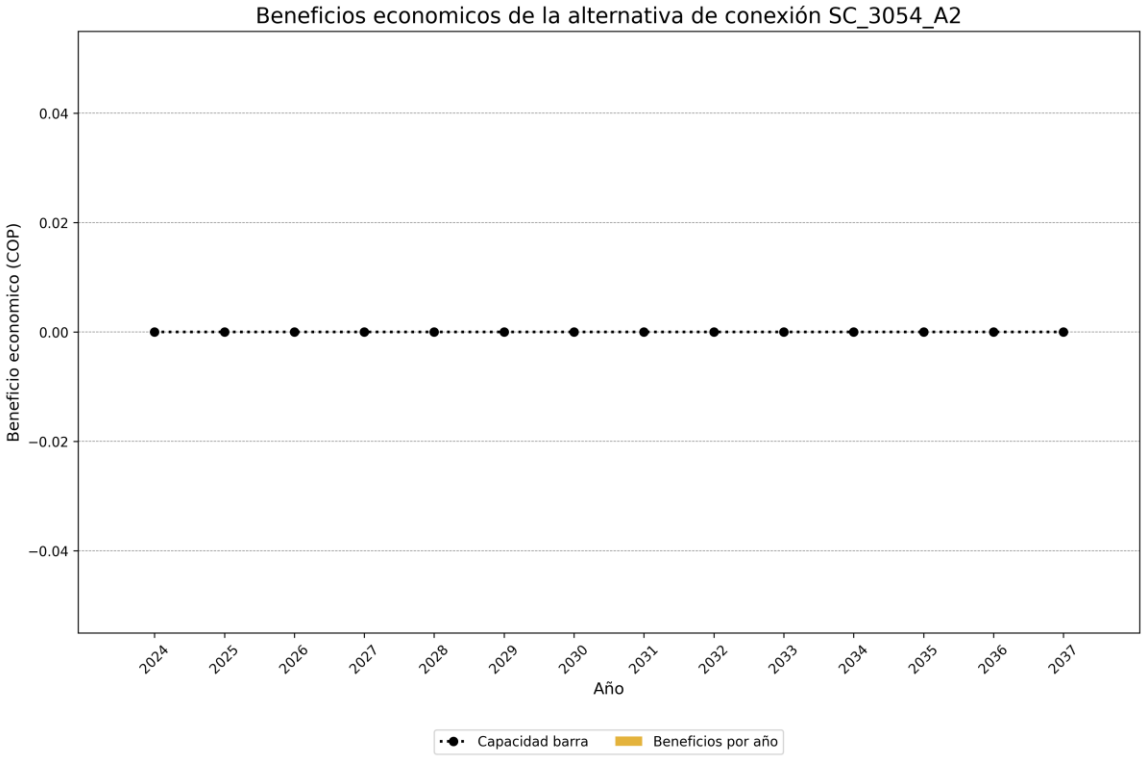


Figura 4-648. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3054_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3054_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3054_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3054_A2 y la capacidad de barra en la subestación Esmeralda CQR 115:

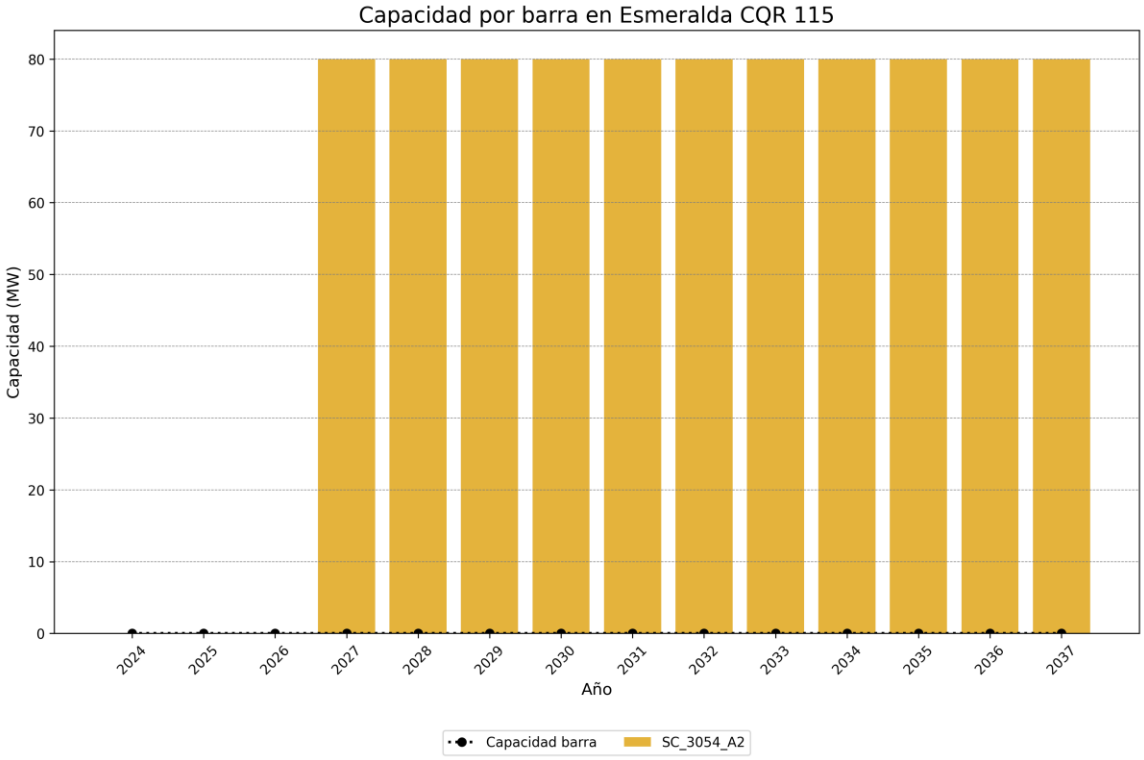


Figura 4-649. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3054_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3054_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3054_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.021	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.023	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.000	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.001	SATISFACE	2027
El Siete 115	0.000	SATISFACE	2027
Enea 115	0.045	SATISFACE	2027
Enea 220	0.050	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.125	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.428	NO SATISFACE	0
Istmina 115	0.000	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.005	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.059	SATISFACE	2027
La Sierra 110	0.000	SATISFACE	2027
La Sierra 220	0.002	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.002	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.002	SATISFACE	2027
Noroeste 220	0.006	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.033	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.001	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.005	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2027
San Carlos 220	0.017	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.003	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.015	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.002	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.011	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.069	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.016	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.047	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3054_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3054_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 27:

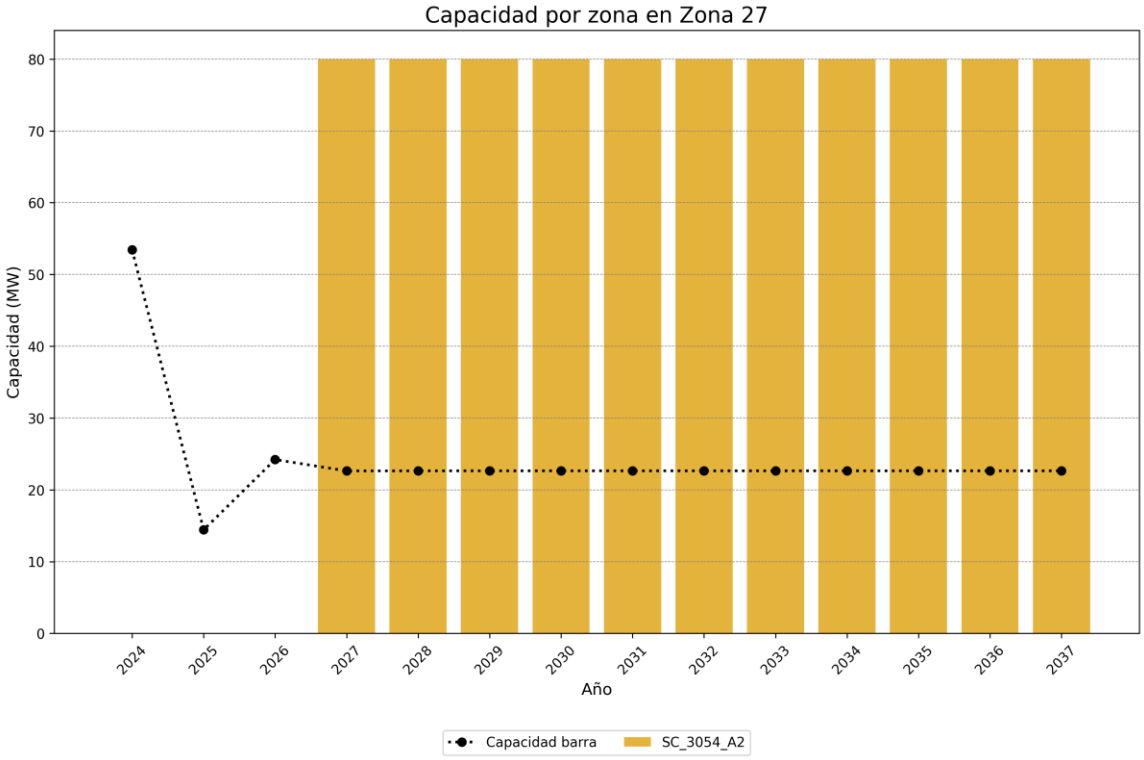


Figura 4-650. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3054_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3054_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3101_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3101_A1:

index	Valor
ID	SC_3101_A1
Capacidad (MW)	99.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-08-16 07:40:59
Beneficios por año (COP)	8570683030401.87

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

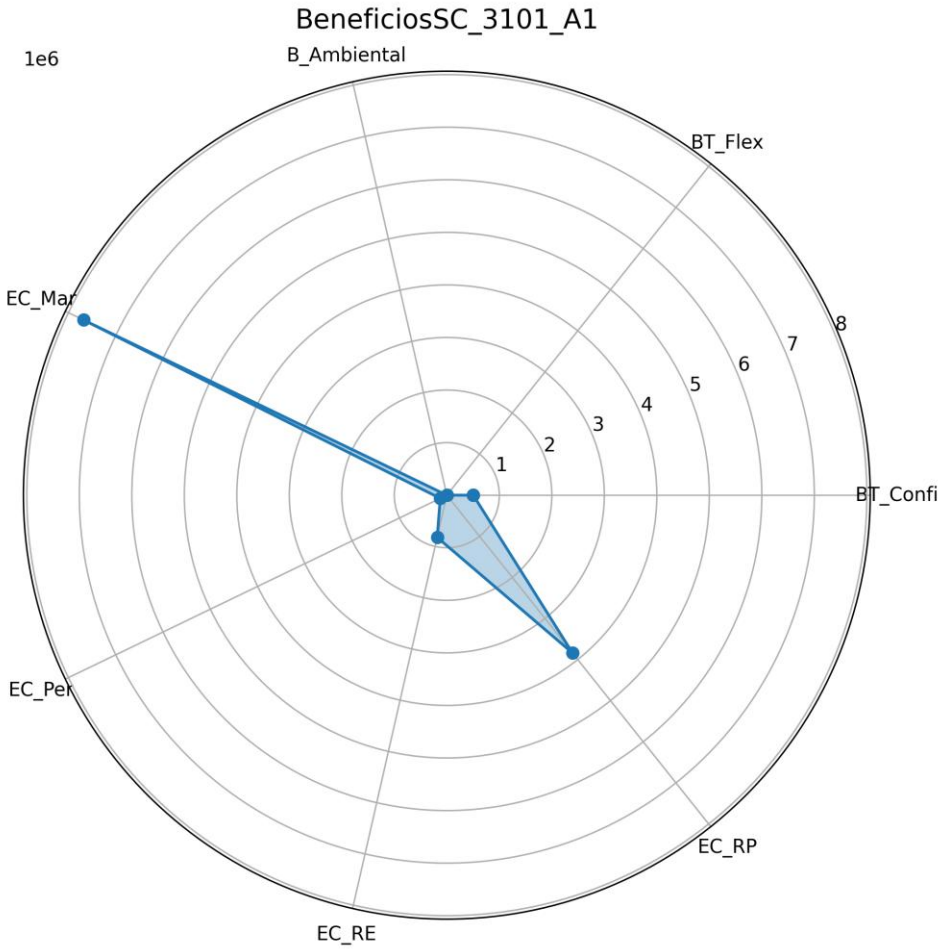


Figura 4-651. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3101_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	137736.056	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	1477530581026.456
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1477480287075.455
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443244086122.637
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1478247633263.987
EC_Per	14789730199.273	1.0	1477494046907.411
EC_RE	14790416209.949	1.0	1477562579373.931
EC_RP	14797273606.246	0.5	739123816631.993

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3101_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

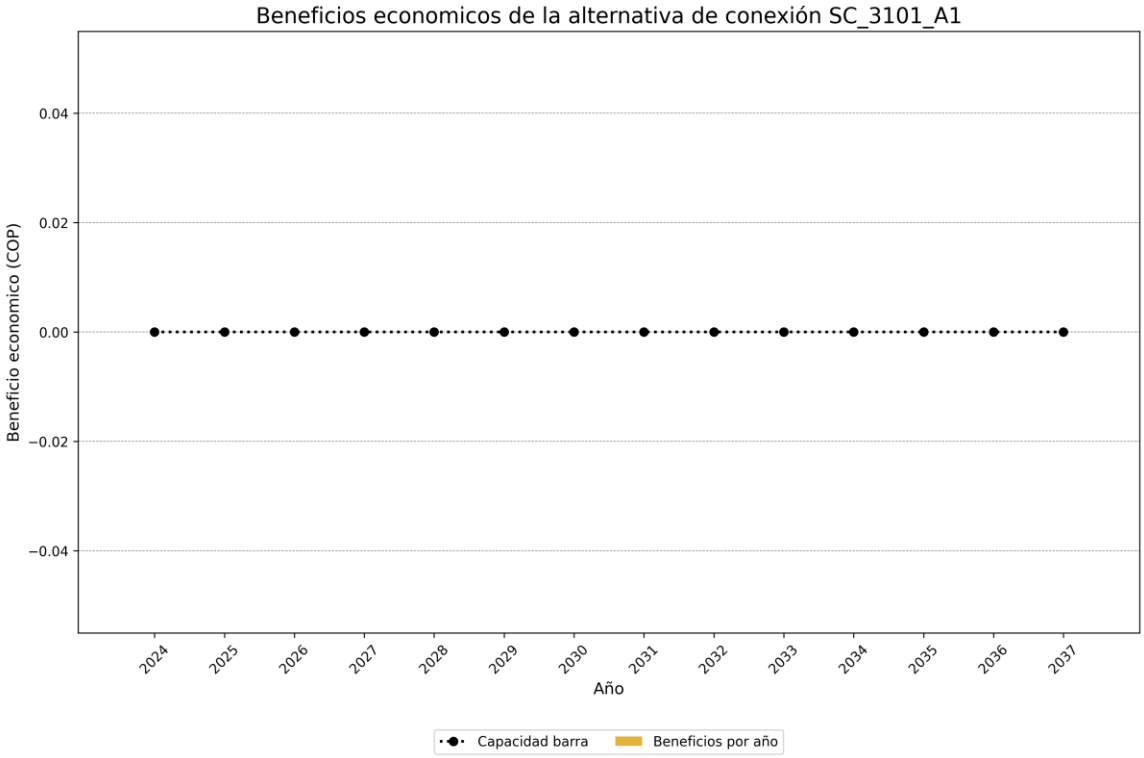


Figura 4-652. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3101_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3101_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3101_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3101_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

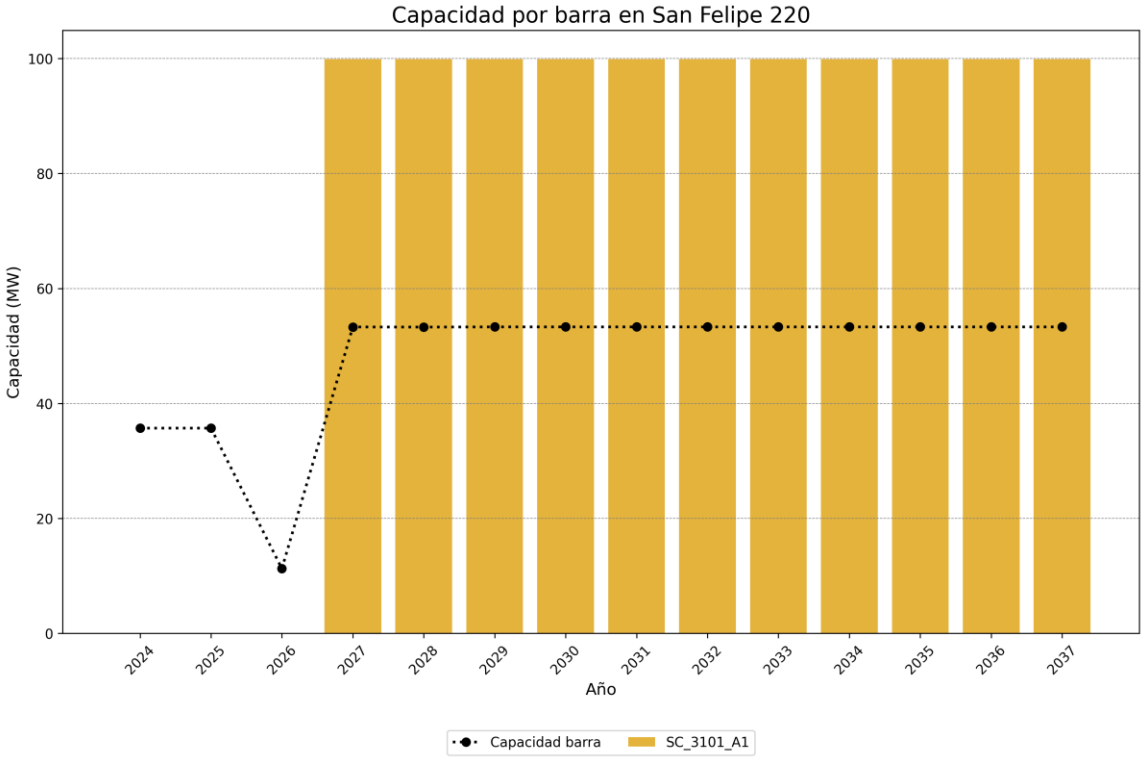


Figura 4-653. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3101_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3101_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3101_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.003	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.007	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.002	SATISFACE	2027
Enea 115	0.008	SATISFACE	2027
Enea 220	0.050	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.035	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.012	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.005	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.012	SATISFACE	2027
Insula 115	0.001	SATISFACE	2027
Irra 115	0.000	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.065	SATISFACE	2027
La Sierra 220	0.003	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.011	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.054	NO SATISFACE	0
Peralonso 115	0.003	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.003	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.042	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2027
San Carlos 220	0.018	SATISFACE	2027
San Carlos 500	0.006	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.031	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.264	SATISFACE	2027
San Marcos 220	0.005	SATISFACE	2027
San Marcos 500	0.002	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.005	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.016	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.007	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3101_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3101_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

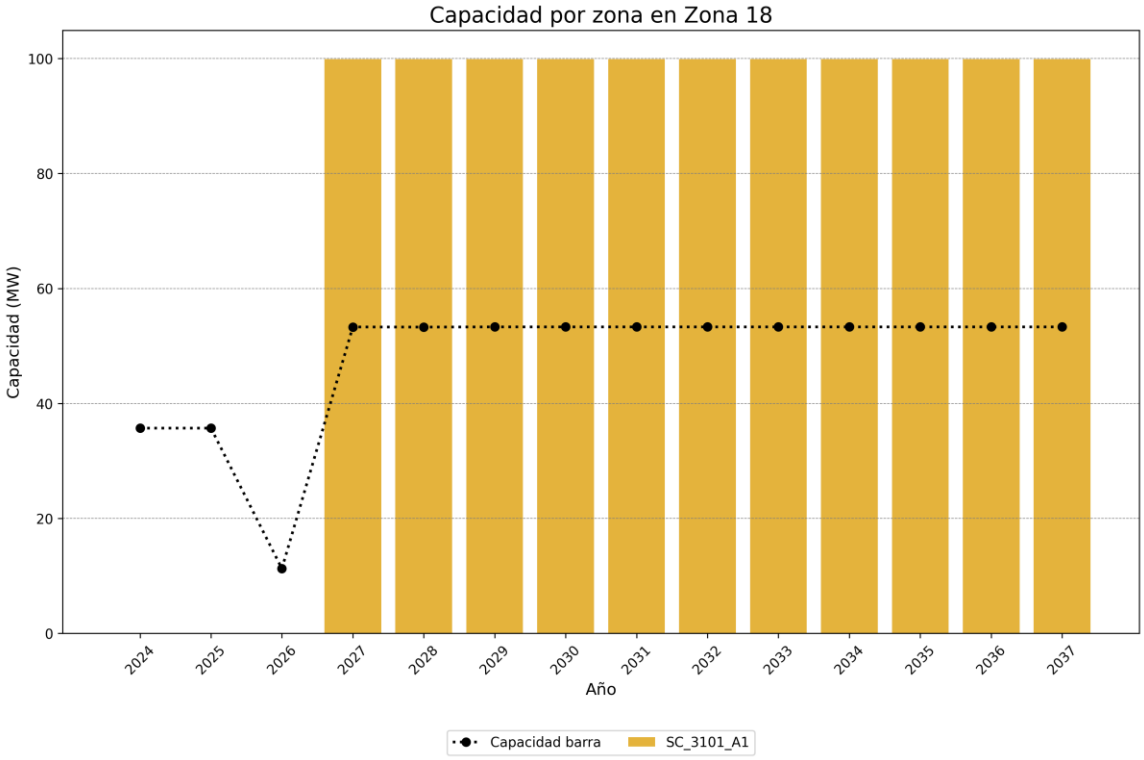


Figura 4-654. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3101_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3101_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3101_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3101_A2:

index	Valor
ID	SC_3101_A2
Capacidad (MW)	99.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-08-16 07:40:59
Beneficios por año (COP)	8570682028582.642

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

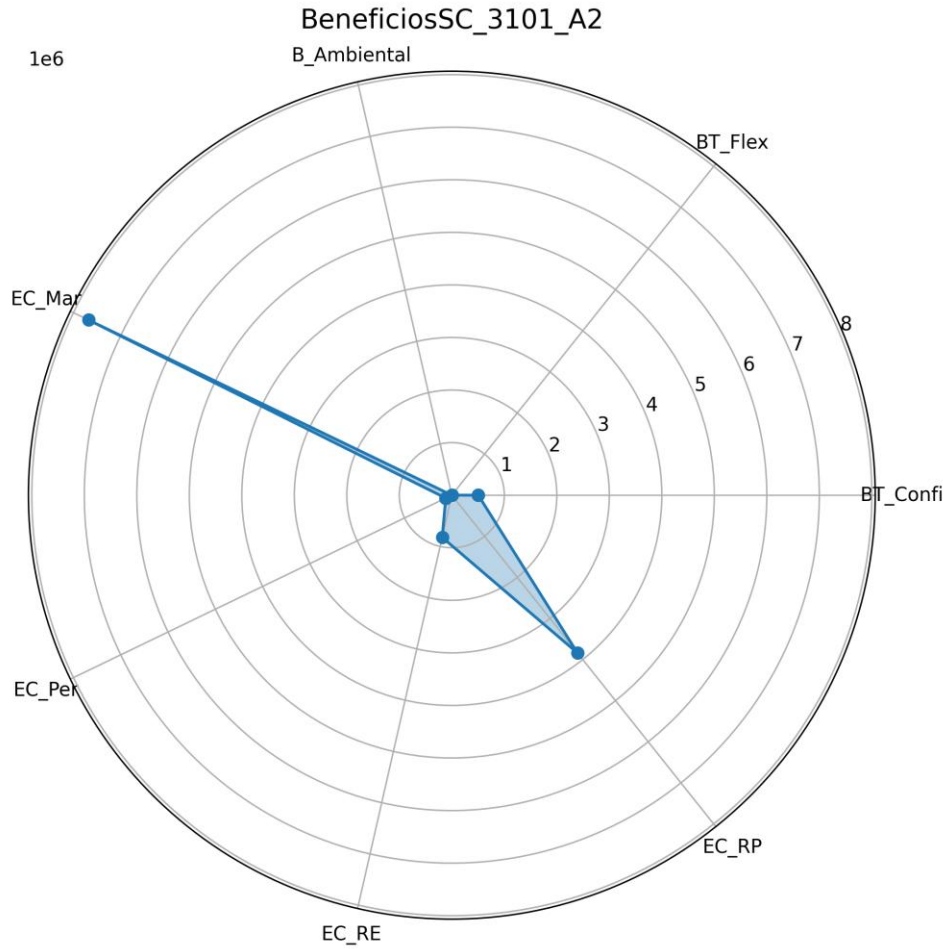


Figura 4-655. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3101_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	127707.835	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	1477530581026.456
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1477480287075.455
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443244086122.637
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1478247633263.987
EC_Per	14789720171.053	1.0	1477493045088.183
EC_RE	14790416209.949	1.0	1477562579373.931
EC_RP	14797273606.246	0.5	739123816631.993

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3101_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

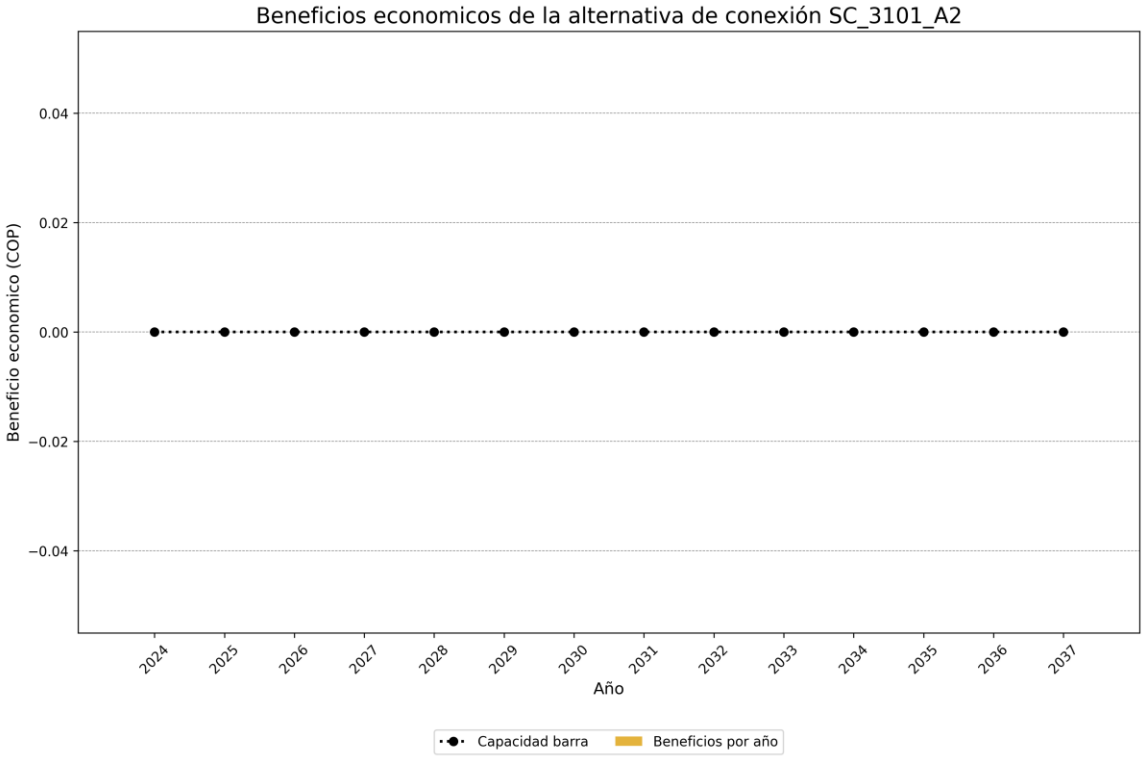


Figura 4-656. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3101_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3101_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3101_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3101_A2 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 115:

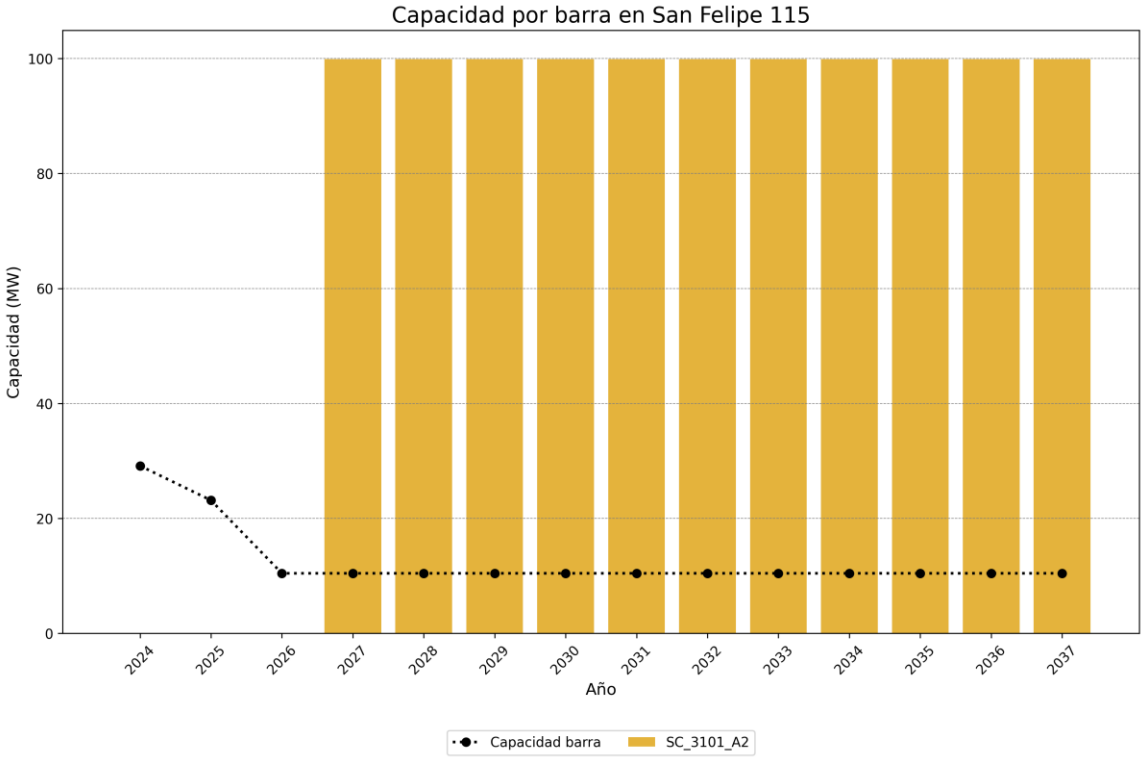


Figura 4-657. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3101_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3101_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3101_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.000	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.001	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.013	SATISFACE	2027
Enea 115	0.003	SATISFACE	2027
Enea 220	0.031	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.022	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.004	SATISFACE	2027
Hermosa 115	0.000	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.005	SATISFACE	2027
Insula 115	0.000	SATISFACE	2027
Irra 115	0.000	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.044	SATISFACE	2027
La Sierra 220	0.000	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.004	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.194	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.030	NO SATISFACE	0
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.011	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.037	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2027
San Carlos 220	0.011	SATISFACE	2027
San Carlos 500	0.003	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.540	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.161	SATISFACE	2027
San Marcos 220	0.000	SATISFACE	2027
San Marcos 500	0.000	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.071	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.008	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.003	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3101_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3101_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

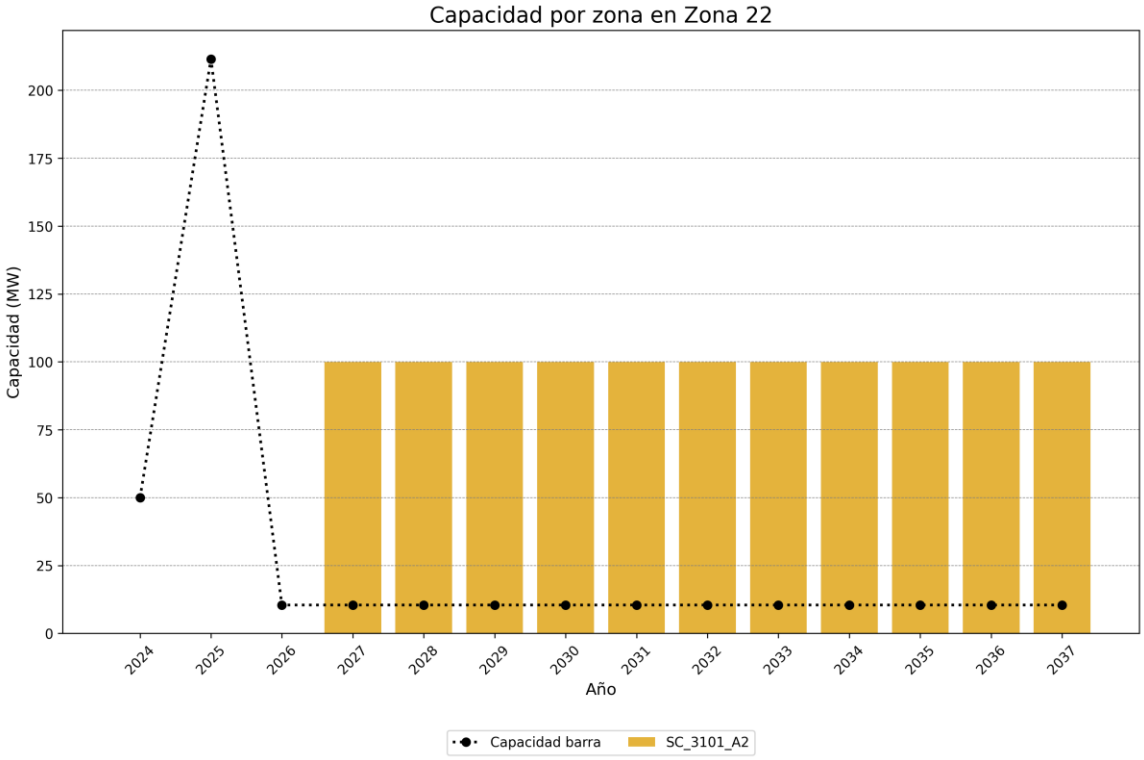


Figura 4-658. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3101_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3101_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3121_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3121_A1:

index	Valor
ID	SC_3121_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Guayabal_34.5
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-29 15:33:00
Beneficios por año (COP)	849359580797.527

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

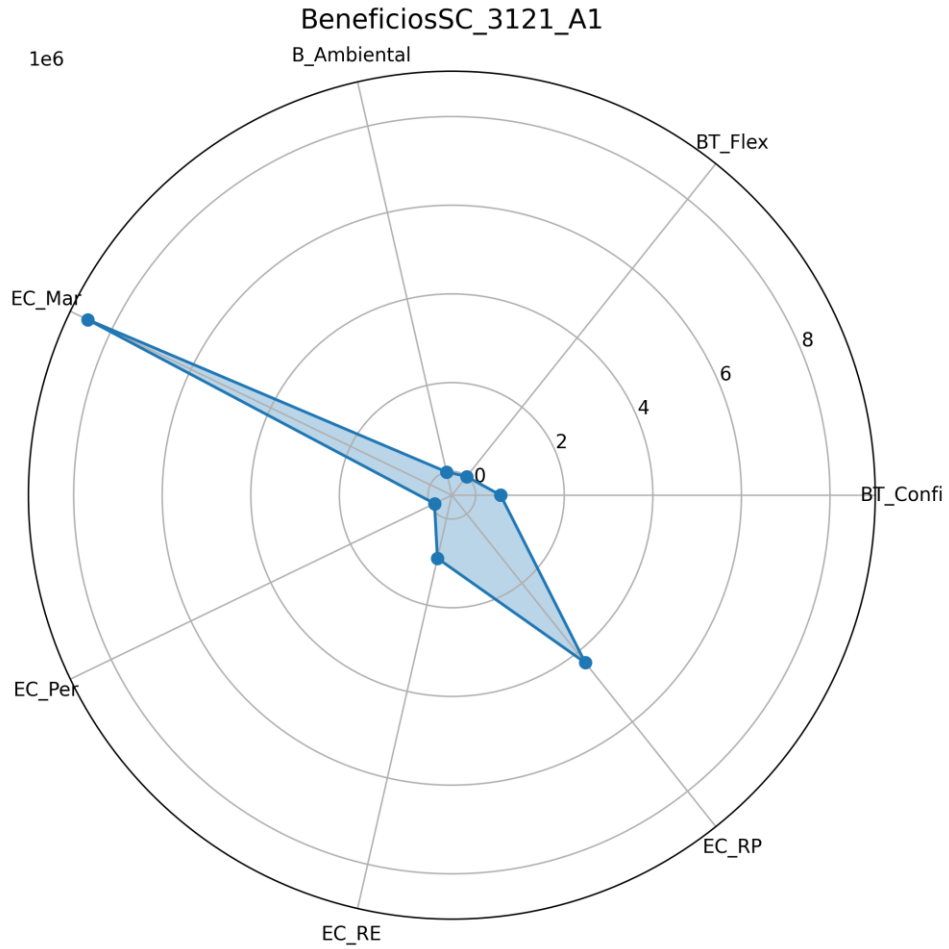


Figura 4-659. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3121_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-104311.334	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789488151.884	1.0	146415932703.654
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3121_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2026	0

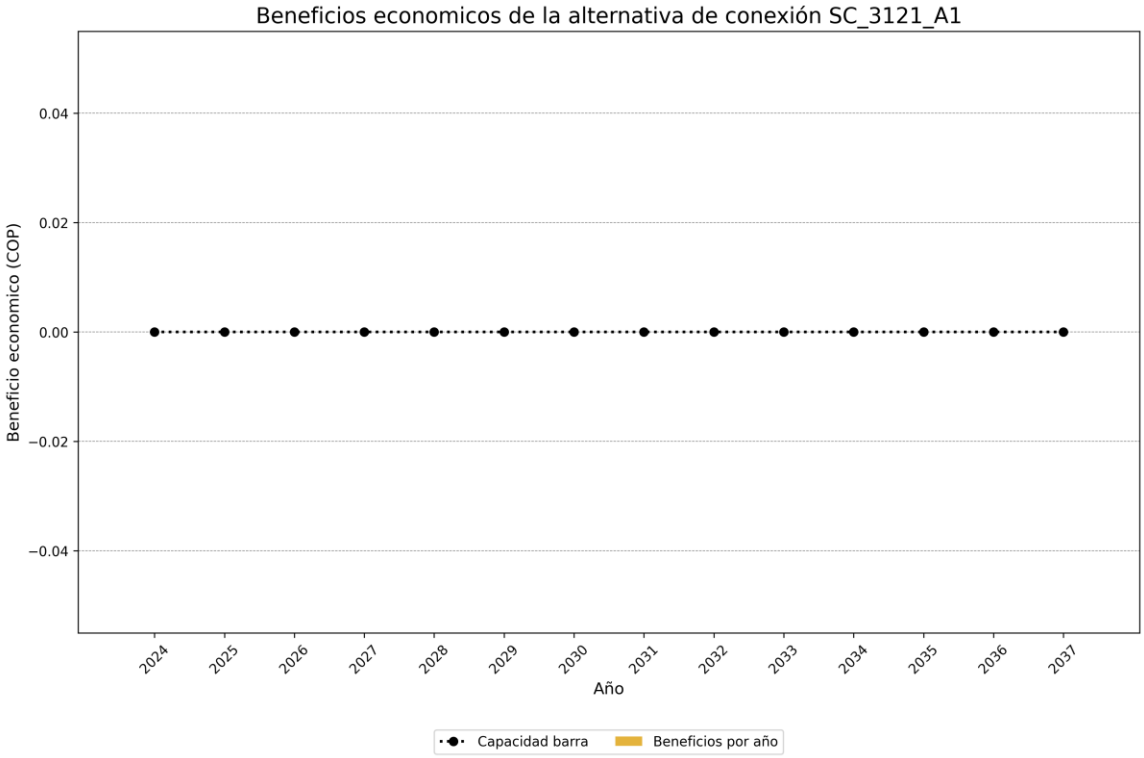


Figura 4-660. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3121_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3121_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3121_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3121_A1 y la capacidad de barra en la subestación Guayabal_34.5:

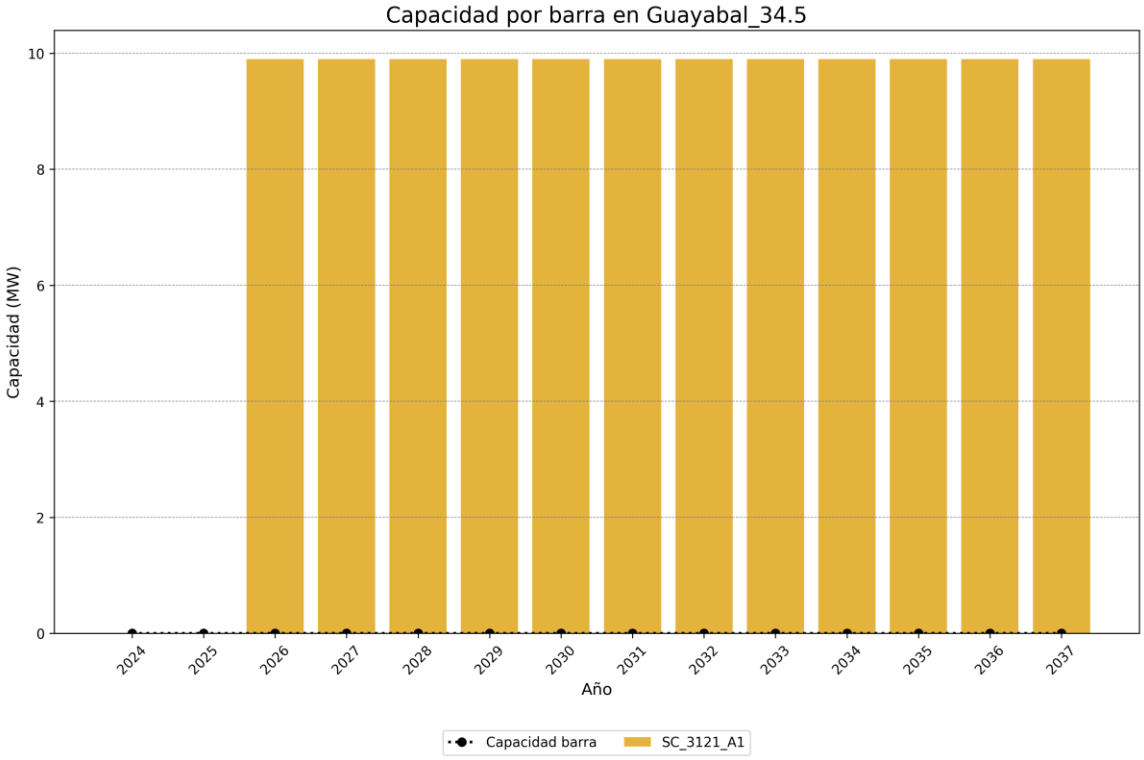


Figura 4-661. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3121_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3121_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3121_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.001	SATISFACE	2026

Altamira 220	0.001	SATISFACE	2026
Amoya 115	0.001	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.004	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.005	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.003	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.005	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.010	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.007	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.002	SATISFACE	2026
Balsillas 1 Sec1 115	0.008	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.005	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.001	SATISFACE	2026
Betania 115	0.001	SATISFACE	2026
Betania 220	0.001	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.004	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.004	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.003	SATISFACE	2026
Calera 115	0.002	SATISFACE	2026
Calle 51 115	0.004	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.003	SATISFACE	2026
Canoas 115	0.002	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.001	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.006	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.000	SATISFACE	2026
Chia 115	0.002	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.002	SATISFACE	2026
Chivor 115	0.001	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.003	SATISFACE	2026
Circo 115	0.006	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.003	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.006	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.003	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.006	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.003	SATISFACE	2026
Cucuana 115	0.001	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.002	SATISFACE	2026
Doncello 115	0.000	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.012	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.004	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.001	SATISFACE	2026

El Siete 115	0.003	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.003	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.000	SATISFACE	2026
Enea 115	0.009	SATISFACE	2026
Enea 220	0.010	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.009	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.009	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.001	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.002	SATISFACE	2026
Florencia 115	0.000	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.000	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.003	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.005	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.002	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.006	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.009	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.002	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.000	SATISFACE	2026
Guateque 115	0.000	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.001	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.004	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.006	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.005	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.001	SATISFACE	2026
Huila 115	0.001	SATISFACE	2026
Huila 230	0.001	SATISFACE	2026
Insula 115	0.005	SATISFACE	2026
Irra 115	0.003	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.001	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.000	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.001	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.000	SATISFACE	2026
Junin 115	0.000	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.012	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.006	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.005	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.004	SATISFACE	2026
Lanceros 115	0.001	SATISFACE	2026
Mambita 115	0.001	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.008	SATISFACE	2026

Manzanares 115	0.010	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.031	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.010	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.003	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.006	SATISFACE	2026
Morato 115	0.005	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.005	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.006	SATISFACE	2026
Muña 3 115	0.004	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.008	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.007	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.003	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.007	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.006	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.003	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.001	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.000	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.001	SATISFACE	2026
Paez (Cabaña) 115	0.001	SATISFACE	2026
Paez 220	0.001	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.003	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.008	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.000	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.003	SATISFACE	2026
Pavco 115	0.003	SATISFACE	2026
Peldar 115	0.002	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.008	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.000	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.001	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.004	SATISFACE	2026
Prado 115	0.001	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.011	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.005	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.000	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.000	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.001	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.001	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.002	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.003	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.007	NO SATISFACE	0

Salto I (Bogota) 115	0.003	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.004	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.001	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.049	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.021	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.008	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.004	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.000	SATISFACE	2026
San Mateo (Bogota) 220	0.003	SATISFACE	2026
Santa Maria 115	0.001	SATISFACE	2026
Santander 115	0.001	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.001	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.002	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.000	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.005	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.004	SATISFACE	2026
Sur 115	0.001	SATISFACE	2026
Techo 115	0.002	SATISFACE	2026
Tenay 115	0.001	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.002	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.002	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.003	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.001	SATISFACE	2026
Torca 115	0.007	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.005	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.001	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.001	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.000	SATISFACE	2026
Tunal 115	0.006	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.003	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.001	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.000	SATISFACE	2026
Ubate 115	0.001	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.004	SATISFACE	2026
Usme 115	0.002	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.006	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.021	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.004	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.001	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.006	SATISFACE	2026

Virginia 500	0.002	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.003	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.002	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3121_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3121_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

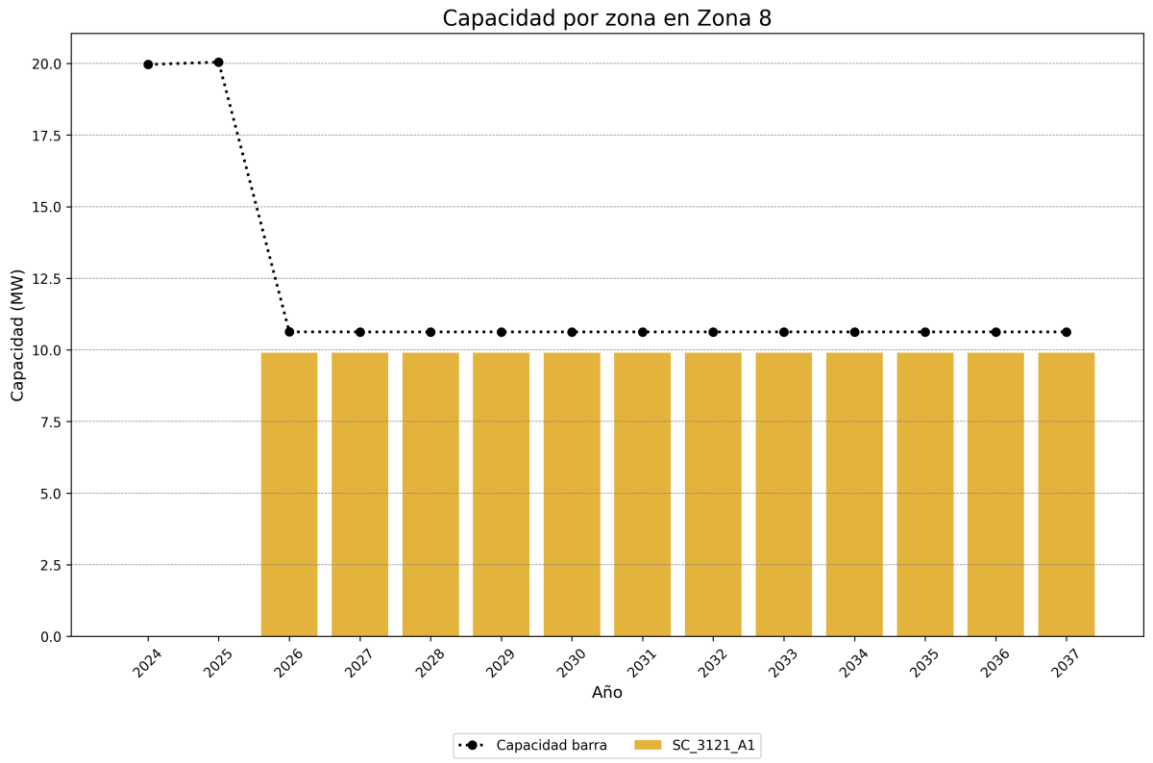


Figura 4-662. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3121_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3121_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3121_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3121_A2:

index	Valor
ID	SC_3121_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe_34.5 A
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-06-29 15:33:00
Beneficios por año (COP)	849360267356.7518

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

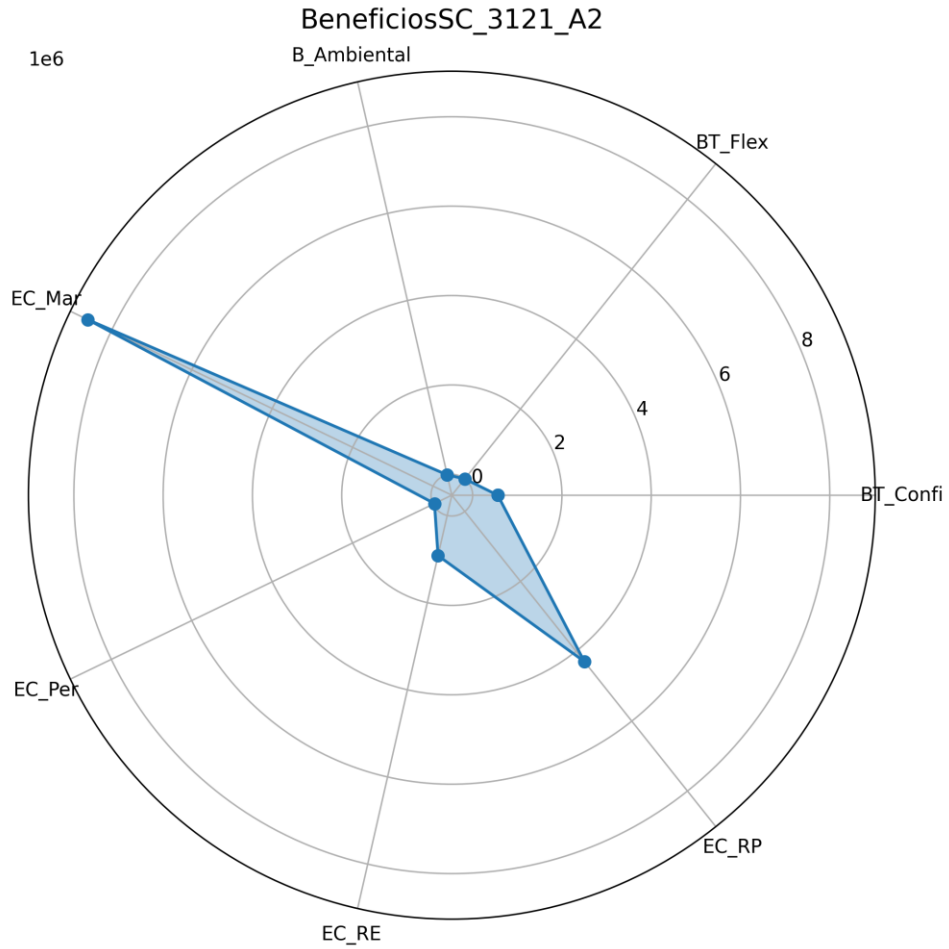


Figura 4-663. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3121_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-34961.917	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789557501.301	1.0	146416619262.878
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3121_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2026	0

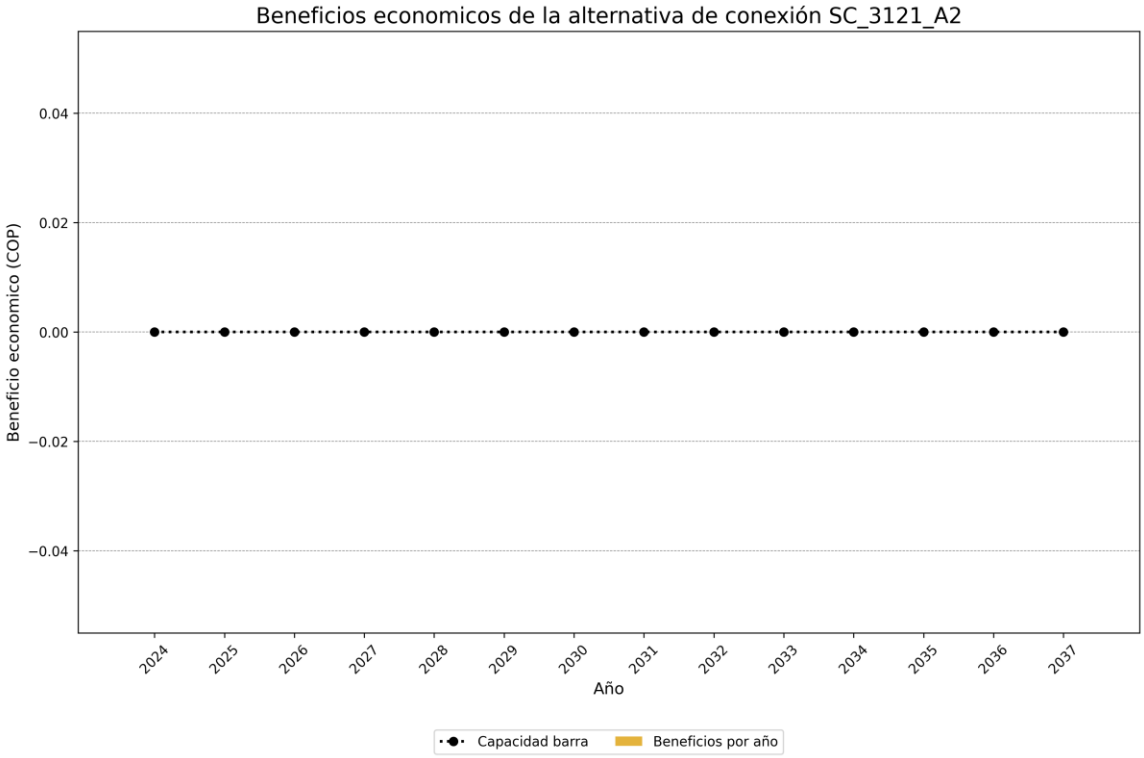


Figura 4-664. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3121_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3121_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3121_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3121_A2 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe_34.5 A:

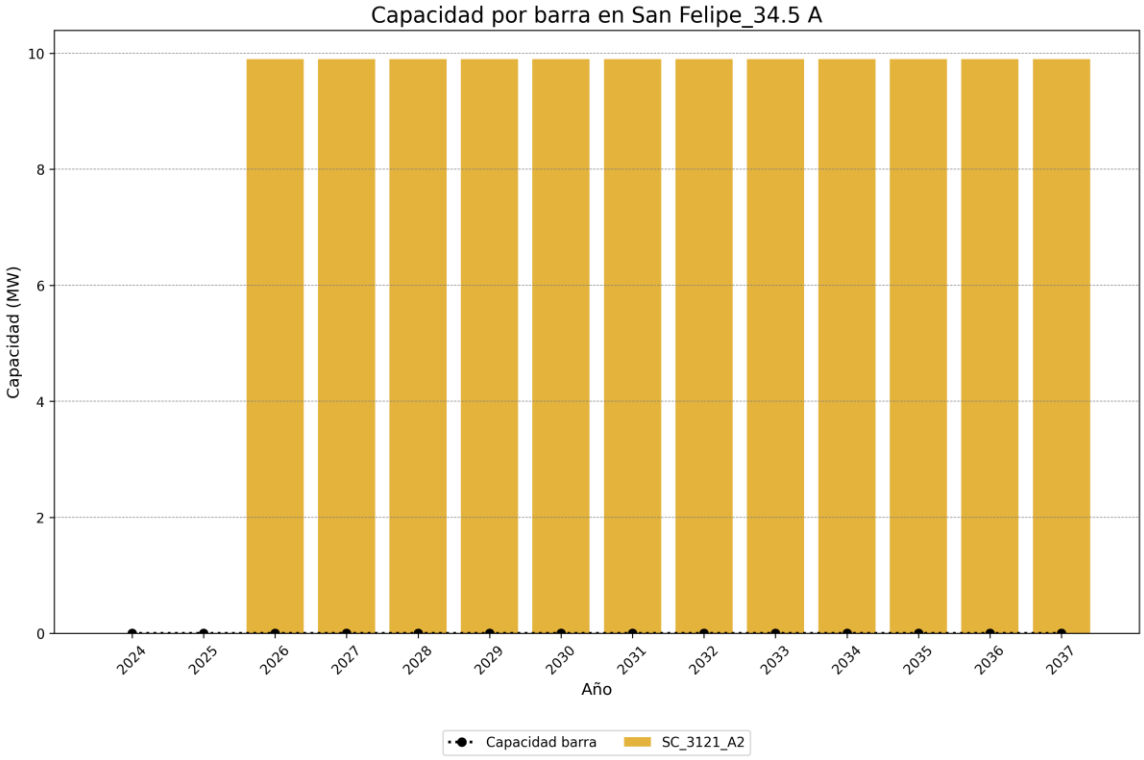


Figura 4-665. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3121_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3121_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3121_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.001	SATISFACE	2026

Altamira 220	0.001	SATISFACE	2026
Amoya 115	0.001	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.004	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.005	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.003	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.005	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.010	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.007	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.003	SATISFACE	2026
Balsillas 1 Sec1 115	0.008	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.005	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.001	SATISFACE	2026
Betania 115	0.001	SATISFACE	2026
Betania 220	0.001	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.004	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.004	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.003	SATISFACE	2026
Calera 115	0.002	SATISFACE	2026
Calle 51 115	0.004	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.003	SATISFACE	2026
Canoas 115	0.002	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.001	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.006	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.000	SATISFACE	2026
Chia 115	0.002	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.002	SATISFACE	2026
Chivor 115	0.001	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.003	SATISFACE	2026
Circo 115	0.006	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.003	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.006	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.003	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.006	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.003	SATISFACE	2026
Cucuana 115	0.001	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.002	SATISFACE	2026
Doncello 115	0.000	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.012	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.004	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.001	SATISFACE	2026

El Siete 115	0.003	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.003	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.000	SATISFACE	2026
Enea 115	0.009	SATISFACE	2026
Enea 220	0.010	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.009	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.009	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.001	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.002	SATISFACE	2026
Florencia 115	0.000	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.000	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.003	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.005	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.002	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.006	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.009	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.002	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.000	SATISFACE	2026
Guateque 115	0.000	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.001	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.004	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.006	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.005	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.001	SATISFACE	2026
Huila 115	0.001	SATISFACE	2026
Huila 230	0.001	SATISFACE	2026
Insula 115	0.005	SATISFACE	2026
Irra 115	0.003	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.001	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.000	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.001	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.000	SATISFACE	2026
Junin 115	0.000	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.012	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.006	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.005	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.004	SATISFACE	2026
Lanceros 115	0.001	SATISFACE	2026
Mambita 115	0.001	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.008	SATISFACE	2026

Manzanares 115	0.010	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.032	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.010	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.003	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.006	SATISFACE	2026
Morato 115	0.005	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.006	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.006	SATISFACE	2026
Muña 3 115	0.004	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.008	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.007	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.003	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.007	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.006	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.003	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.001	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.000	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.001	SATISFACE	2026
Paez (Cabaña) 115	0.001	SATISFACE	2026
Paez 220	0.001	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.003	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.008	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.000	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.003	SATISFACE	2026
Pavco 115	0.003	SATISFACE	2026
Peldar 115	0.002	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.008	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.000	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.001	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.004	SATISFACE	2026
Prado 115	0.001	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.011	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.005	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.000	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.000	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.001	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.001	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.002	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.003	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.007	NO SATISFACE	0

Salto I (Bogota) 115	0.003	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.004	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.001	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.049	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.021	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.008	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.004	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.000	SATISFACE	2026
San Mateo (Bogota) 220	0.003	SATISFACE	2026
Santa Maria 115	0.001	SATISFACE	2026
Santander 115	0.001	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.001	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.002	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.000	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.005	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.004	SATISFACE	2026
Sur 115	0.001	SATISFACE	2026
Techo 115	0.002	SATISFACE	2026
Tenay 115	0.001	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.002	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.002	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.003	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.001	SATISFACE	2026
Torca 115	0.007	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.005	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.001	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.001	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.000	SATISFACE	2026
Tunal 115	0.006	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.003	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.001	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.000	SATISFACE	2026
Ubate 115	0.001	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.004	SATISFACE	2026
Usme 115	0.002	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.006	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.022	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.004	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.001	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.006	SATISFACE	2026

Virginia 500	0.002	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.003	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.002	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3121_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3121_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

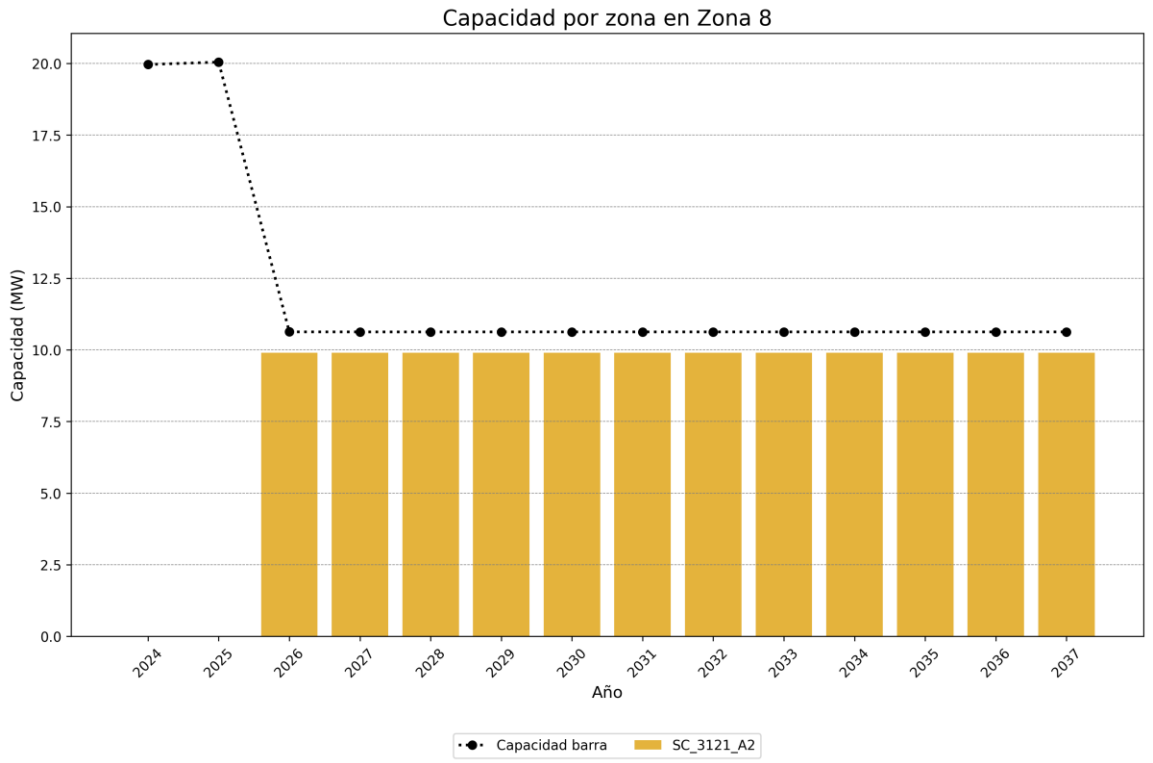


Figura 4-666. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3121_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3121_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3126_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3126_A1:

index	Valor
ID	SC_3126_A1
Capacidad (MW)	23.6
Tecnología	PCH
Barra	Arrieros 34.5
FPO	2026-12-30
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-20 19:36:00
Beneficios por año (COP)	2024558437993.8428

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

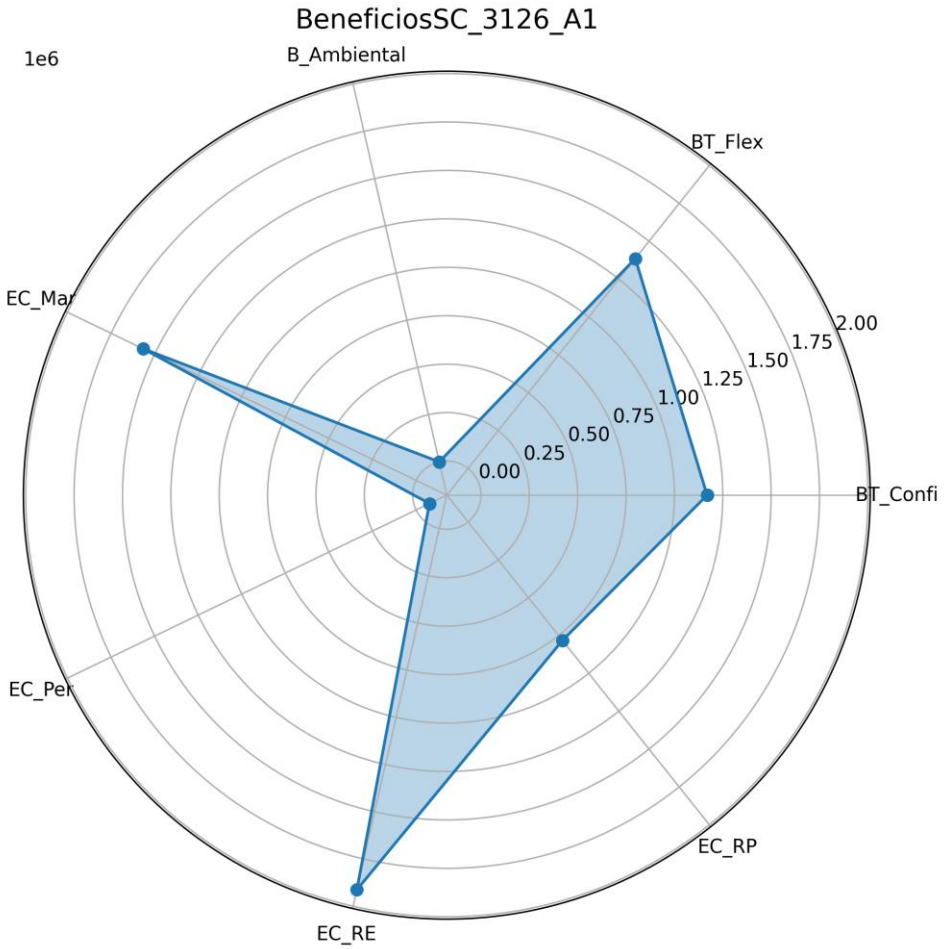


Figura 4-667. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3126_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	1168994.537	1.0
BT_Flex	1386019.857	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	1564853.931	1.0
EC_Per	-76830.599	1.0
EC_RE	1912739.911	1.0
EC_RP	1564853.931	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790761457.755	1.0	349061970403.007
BT_Flex	14790978483.074	1.0	349067092200.557
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	104710314639.582
EC_Mar	14791157317.149	1.0	349071312684.712
EC_Per	14789515632.619	1.0	349032568929.800
EC_RE	14791505203.128	1.0	349079522793.828
EC_RP	14791157317.149	0.5	174535656342.356

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3126_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2026	0	0

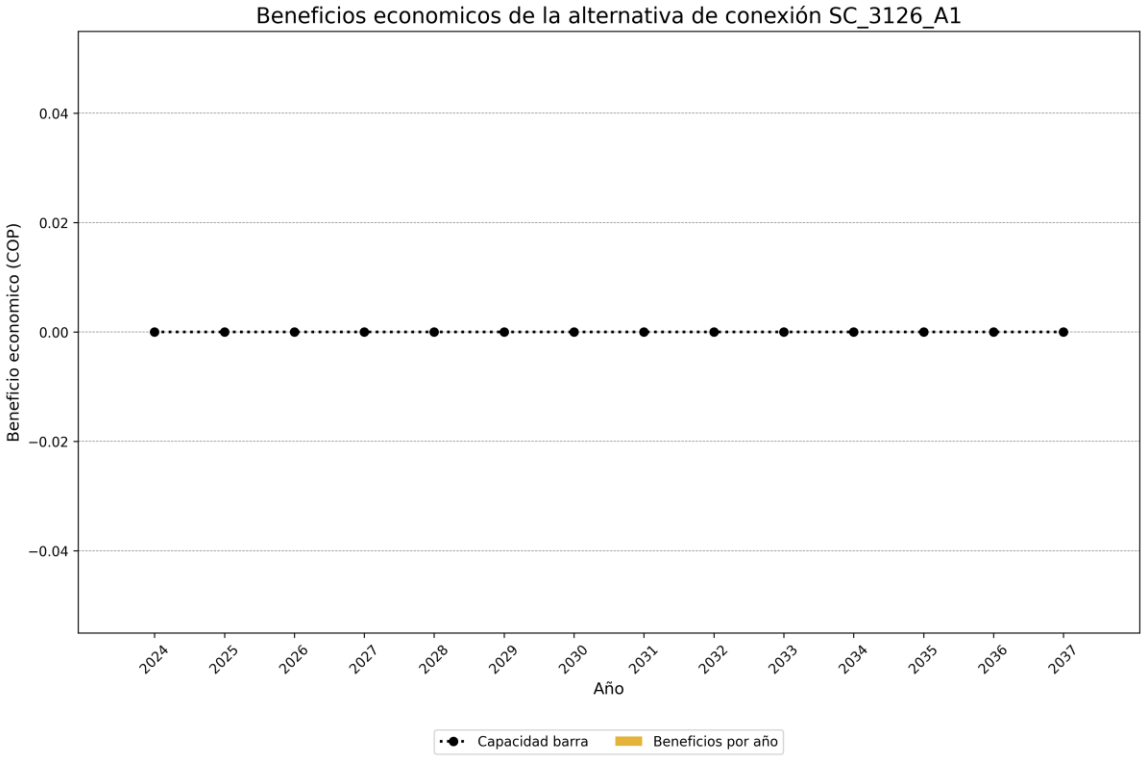


Figura 4-668. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3126_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3126_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3126_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3126_A1 y la capacidad de barra en la subestación Arrieros 34.5:

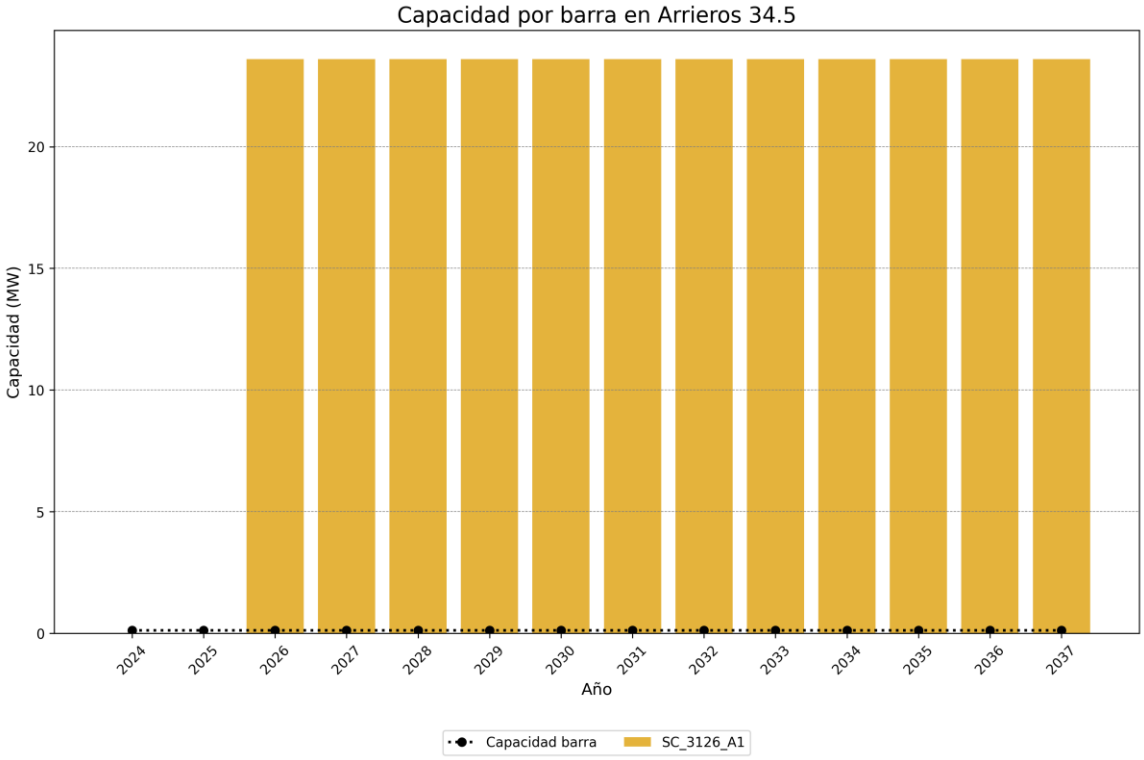


Figura 4-669. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3126_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3126_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3126_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.010	SATISFACE	2026

Manzanares 115	0.010	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.060	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.010	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.010	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.010	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.180	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.060	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.030	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3126_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3126_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

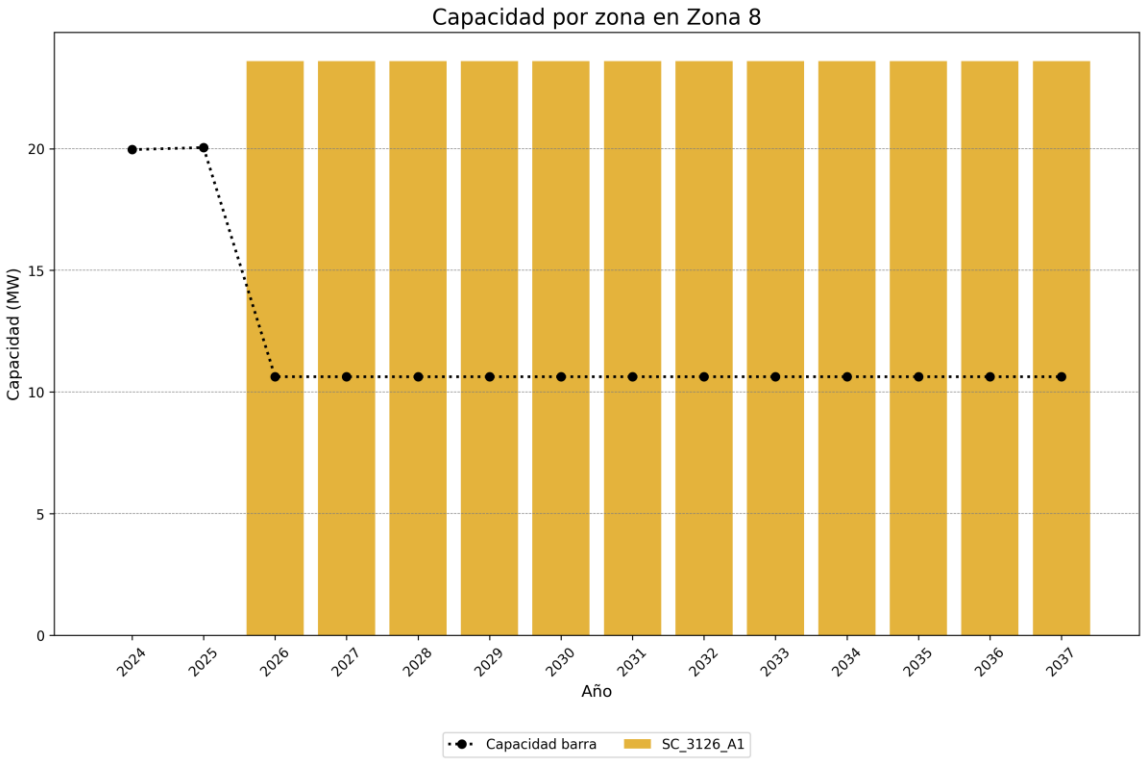


Figura 4-670. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3126_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3126_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3126_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3126_A2:

index	Valor
ID	SC_3126_A2
Capacidad (MW)	23.6
Tecnología	PCH
Barra	Guayabal_34.5
FPO	2026-12-30
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-20 19:36:00
Beneficios por año (COP)	2024563829608.1438

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

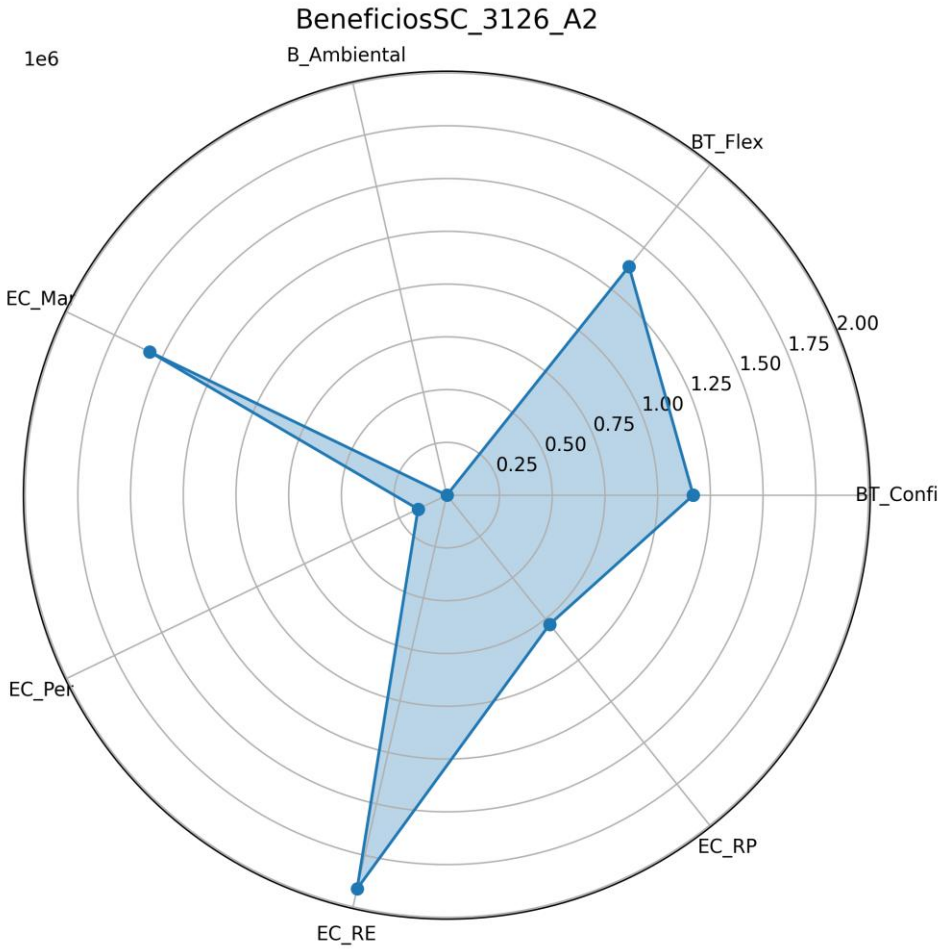


Figura 4-671. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3126_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	1168994.537	1.0
BT_Flex	1386019.857	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	1564853.931	1.0
EC_Per	151627.634	1.0
EC_RE	1912739.911	1.0
EC_RP	1564853.931	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790761457.755	1.0	349061970403.007
BT_Flex	14790978483.074	1.0	349067092200.557
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	104710314639.582
EC_Mar	14791157317.149	1.0	349071312684.712
EC_Per	14789744090.852	1.0	349037960544.101
EC_RE	14791505203.128	1.0	349079522793.828
EC_RP	14791157317.149	0.5	174535656342.356

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3126_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2026	0	0

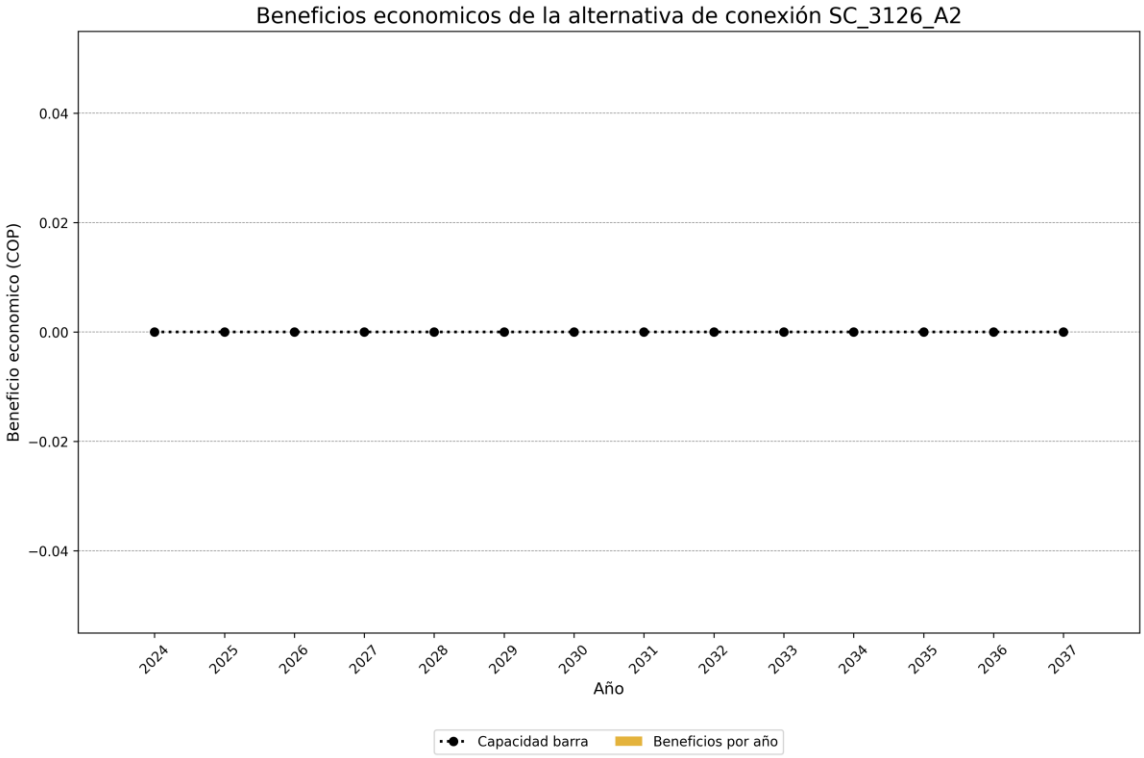


Figura 4-672. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3126_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3126_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3126_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3126_A2 y la capacidad de barra en la subestación Guayabal_34.5:

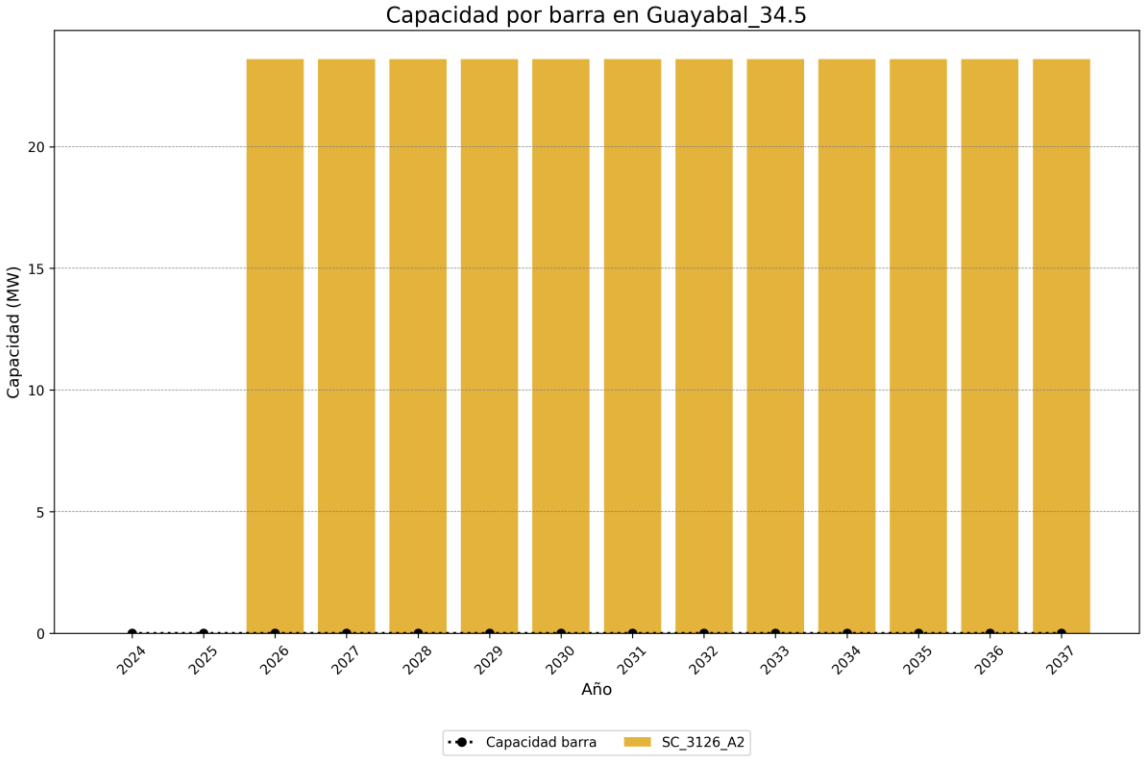


Figura 4-673. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3126_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3126_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3126_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Dorada 115	0.010	SATISFACE	2026

Manzanares 115	0.010	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.070	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.010	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.010	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.010	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.190	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.060	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.030	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3126_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3126_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

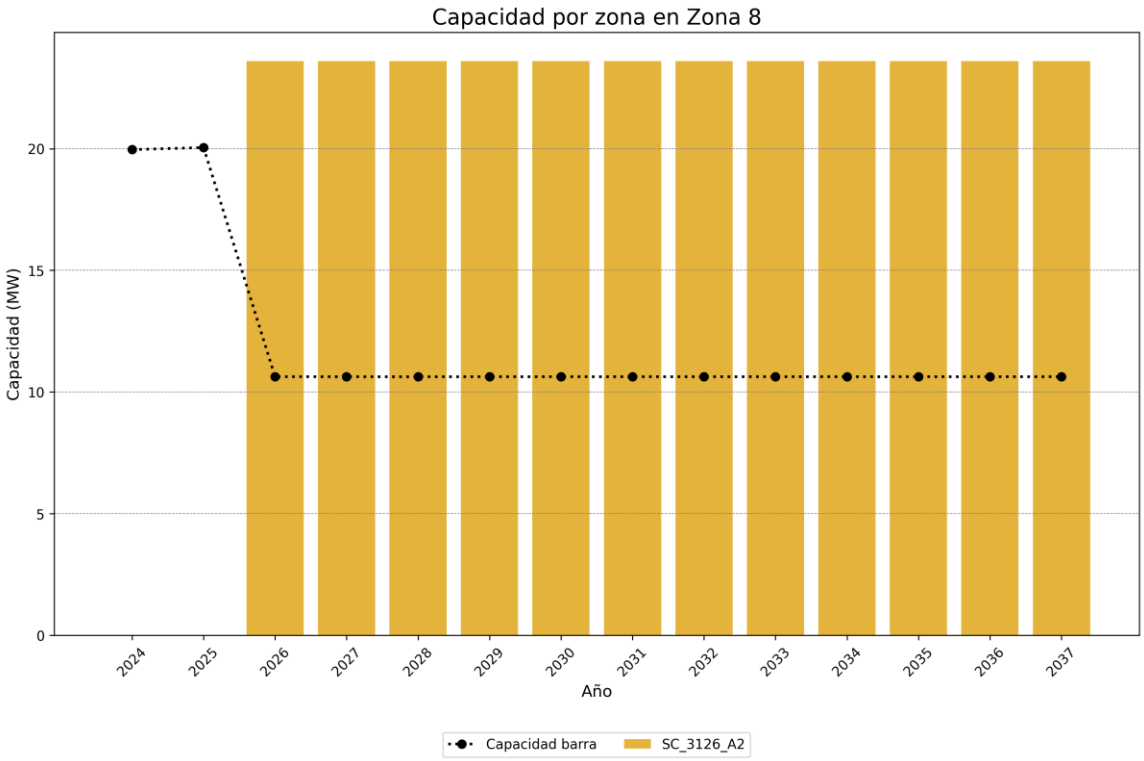


Figura 4-674. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3126_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3126_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3131_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3131_A1:

index	Valor
ID	SC_3131_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Lerida_13.2
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-06 11:13:00
Beneficios por año (COP)	849360613509.4294

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

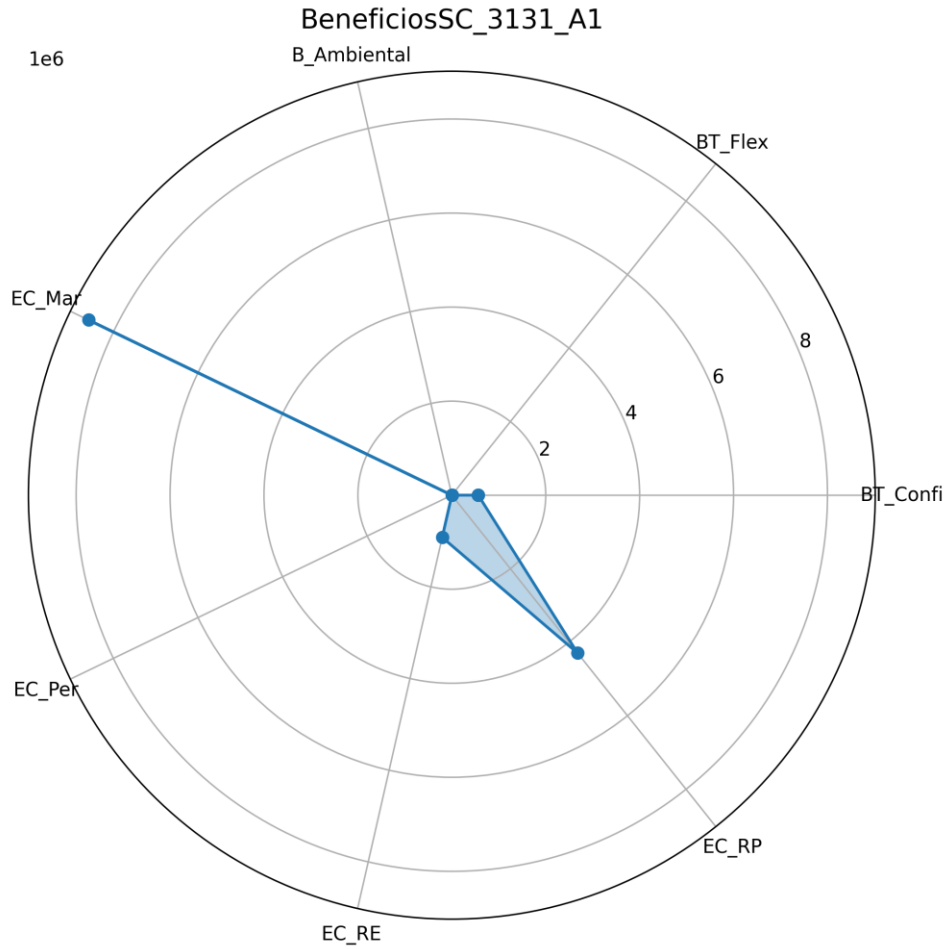


Figura 4-675. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3131_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562852.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155315.439	1.0	146422537622.848
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789592463.218	1.0	146416965385.856
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto es viable técnicamente desde el año 2026. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3131_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2026	2026	2026	2026

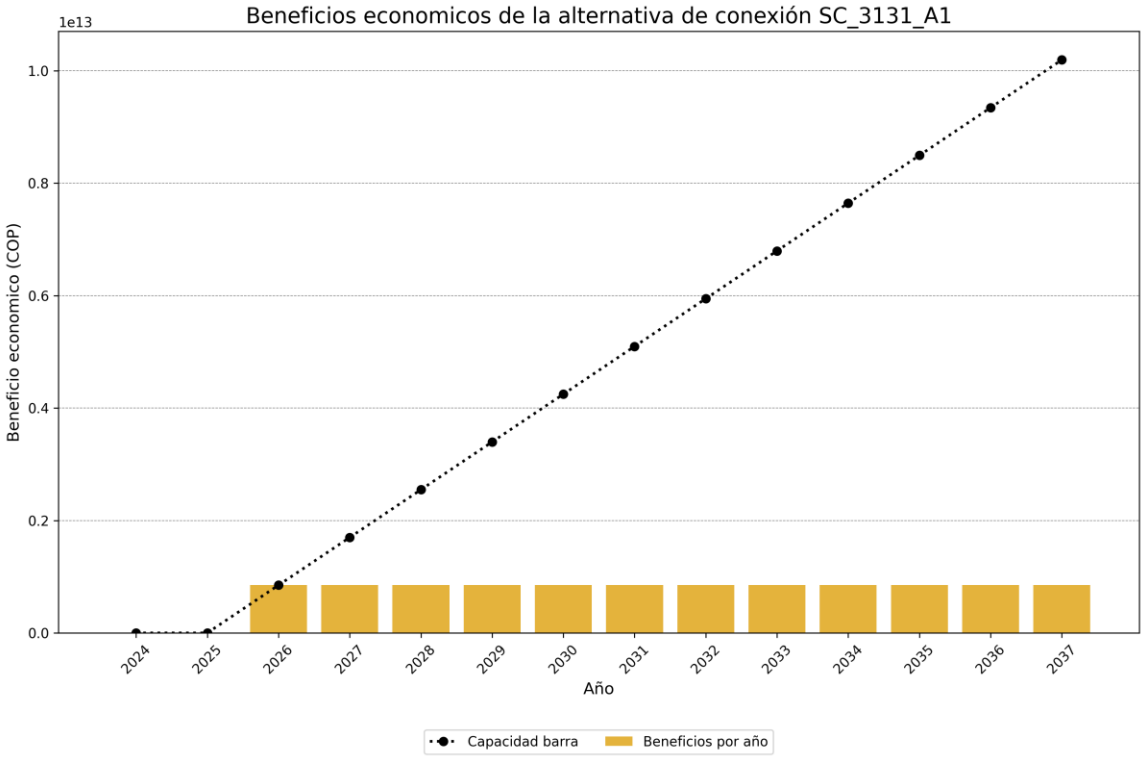


Figura 4-676. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3131_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3131_A1, teniendo en cuenta la fecha viable técnicamente, son de 101923273621 13.154 COP.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se priorizó la alternativa de conexión SC_3131_A1.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3131_A1 y la capacidad de barra en la subestación Lerida_13.2:

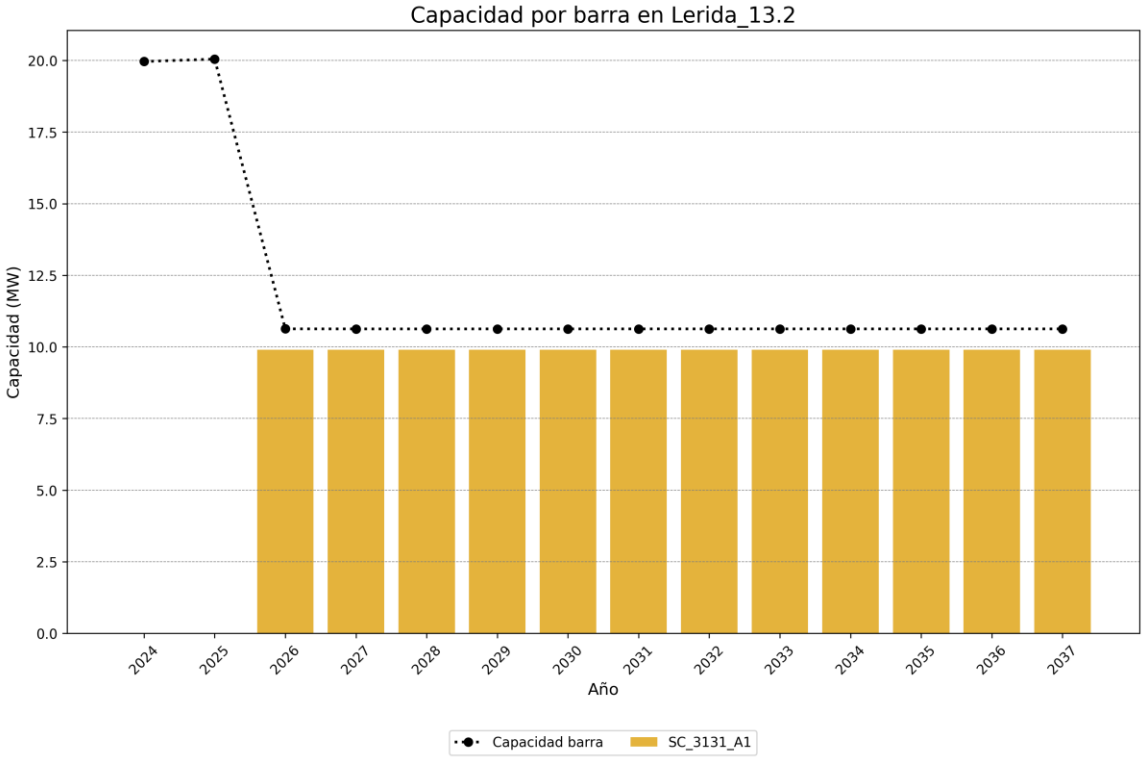


Figura 4-677. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3131_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3131_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3131_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Enea 220	0.002	SATISFACE	2026

Mariquita 115	0.011	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.001	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.009	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3131_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3131_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

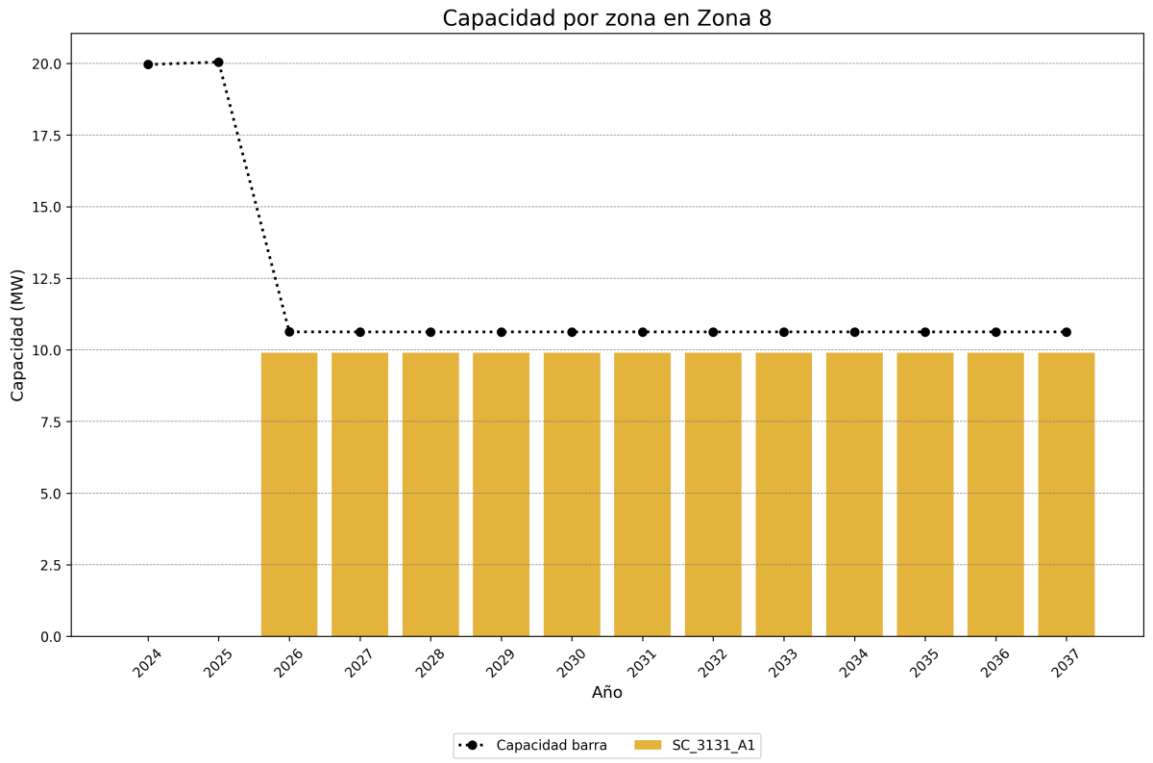


Figura 4-678. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3131_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3131_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis en conjunto de la alternativa de conexión SC_3131_A1:

A continuación, se presenta un análisis de la alternativa de conexión SC_3131_A1 frente a las demás alternativas de conexión que compiten por la capacidad de transporte disponible en la subárea CQR. Este análisis hace una comparación de la función objetivo y las diferentes restricciones del modelo teniendo en cuenta la priorización obtenida y una solución en la que se obliga al algoritmo a priorizar la alternativa en cuestión. Esto con el objetivo de determinar las diferencias entre estas soluciones y determinar cuál presenta una solución más óptima desde el punto de vista de los beneficios del sistema.

Comparación de los beneficios obtenidos mediante la función objetivo del MACC:

Realizado el análisis de los dos casos de estudio se identifica que al priorizar la alternativa SC_3131_A1 se perciben unos beneficios de 0 COP en comparación al caso de priorización óptimo.

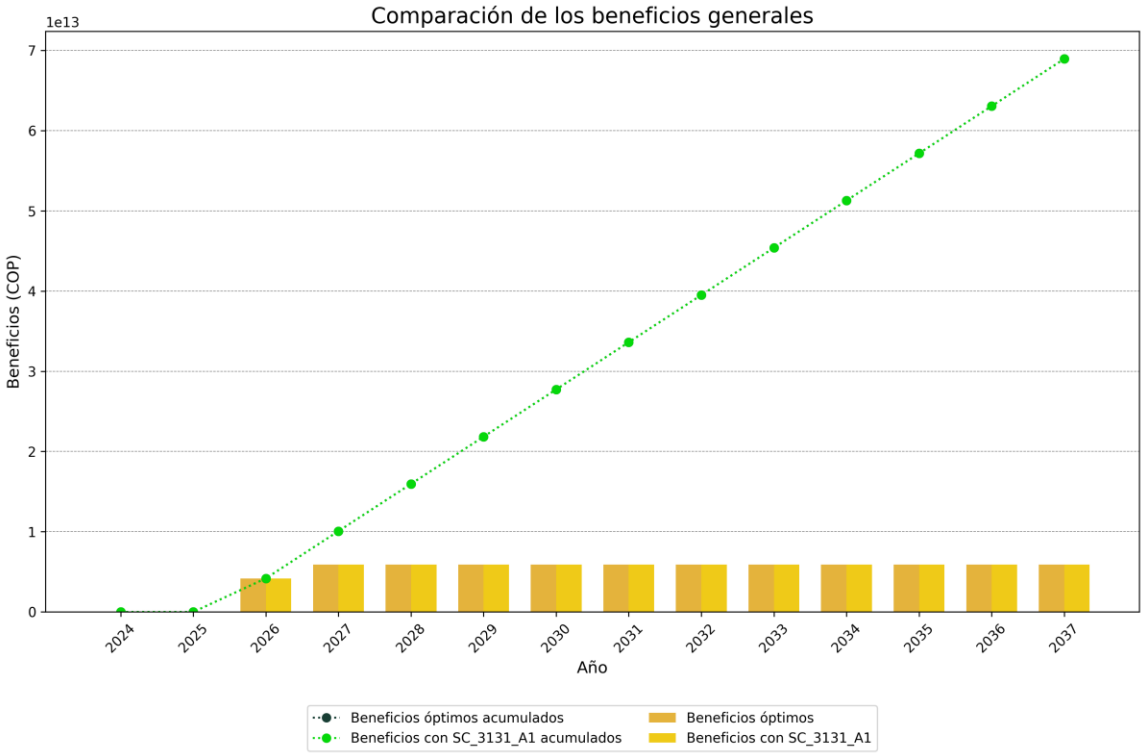


Figura 4-679. Comparación de los beneficios óptimos vs los beneficios obtenidos con la priorización de SC_3131_A1

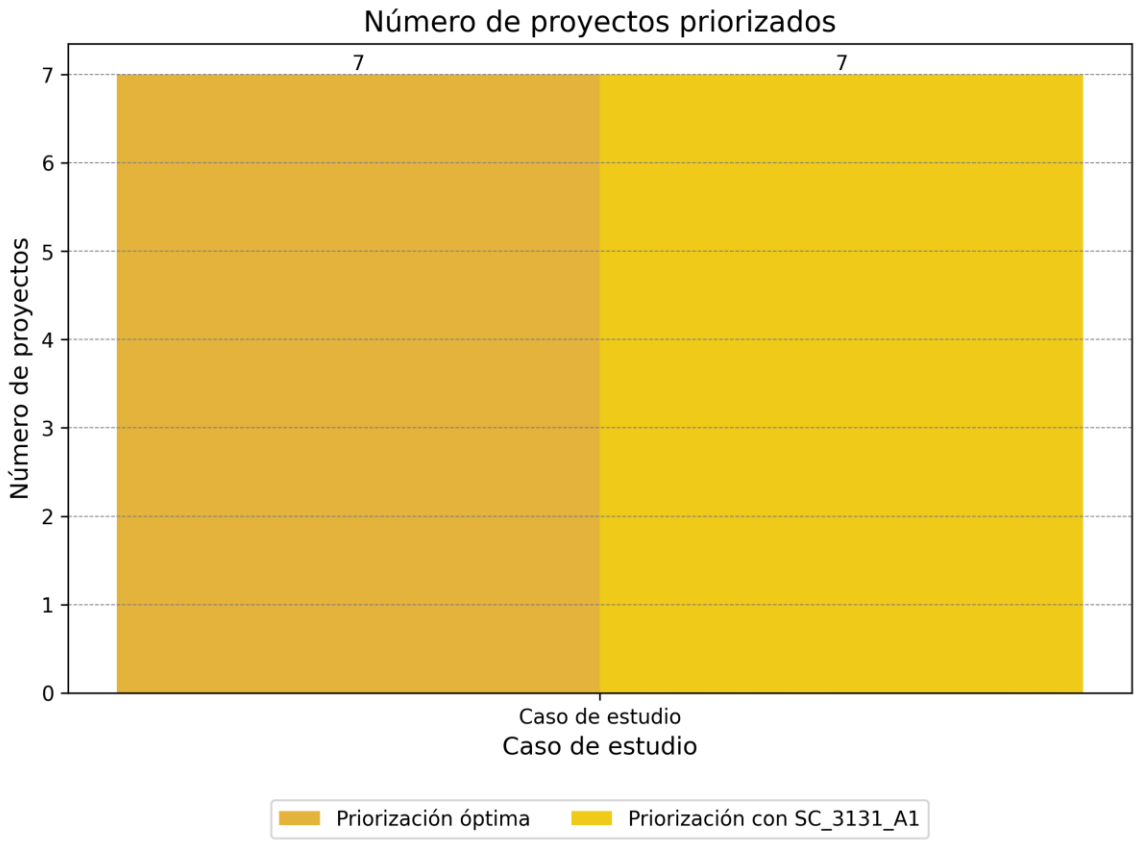


Figura 4-680. Número de proyectos priorizados óptimos vs número de proyectos con la priorización de SC_3131_A1

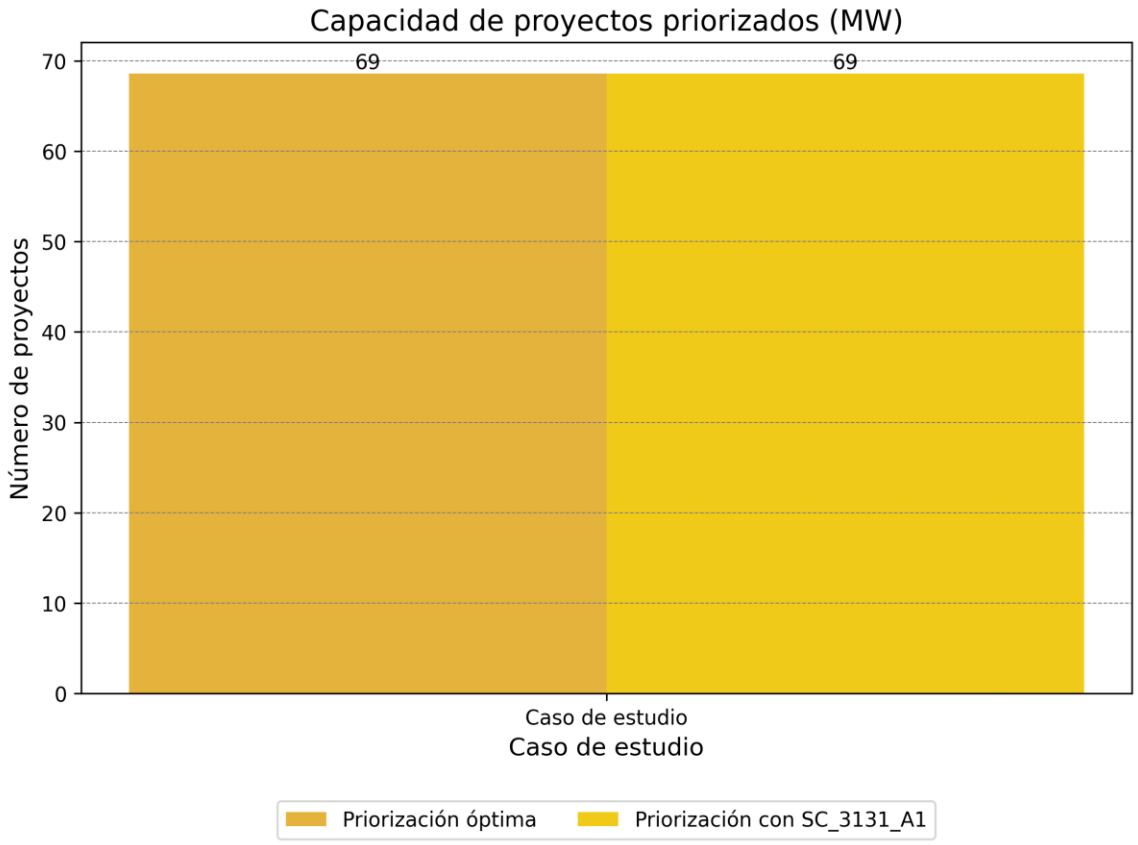


Figura 4-681. Capacidad de proyectos priorizados óptimos vs capacidad de proyectos con la priorización de SC_3131_A1

A continuación, se presenta la lista de los proyectos priorizados en cada uno de los casos de estudio y además se hace la diferenciación de la priorización entre los casos de análisis.

Proyectos priorizados para el caso de la priorización óptima:

Solicitud	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33

SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

Proyectos priorizados para el caso de la priorización con SC_3131_A1:

index	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33
SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

De la información anterior se encuentra que dada la priorización de la alternativa SC_3131_A1 se eliminan las siguientes alternativas de la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra

Por otra parte, se identifica que dada la priorización de la alternativa SC_3131_A1 se incluyen nuevas alternativas a la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra

Comparación de la capacidad por barra:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la subestación Lerida_13.2 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

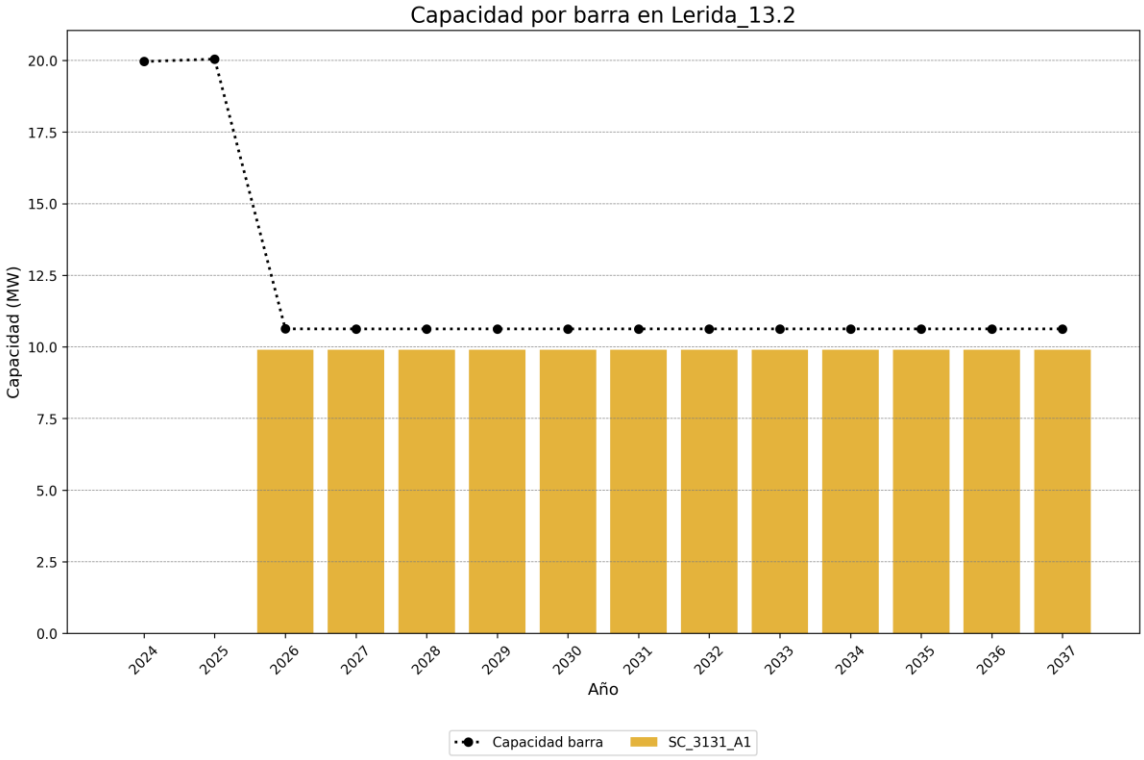


Figura 4-682. Capacidad por barra en Lerida_13.2 con la priorización óptima

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_3131_A1, para la subestación Lerida_13.2 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

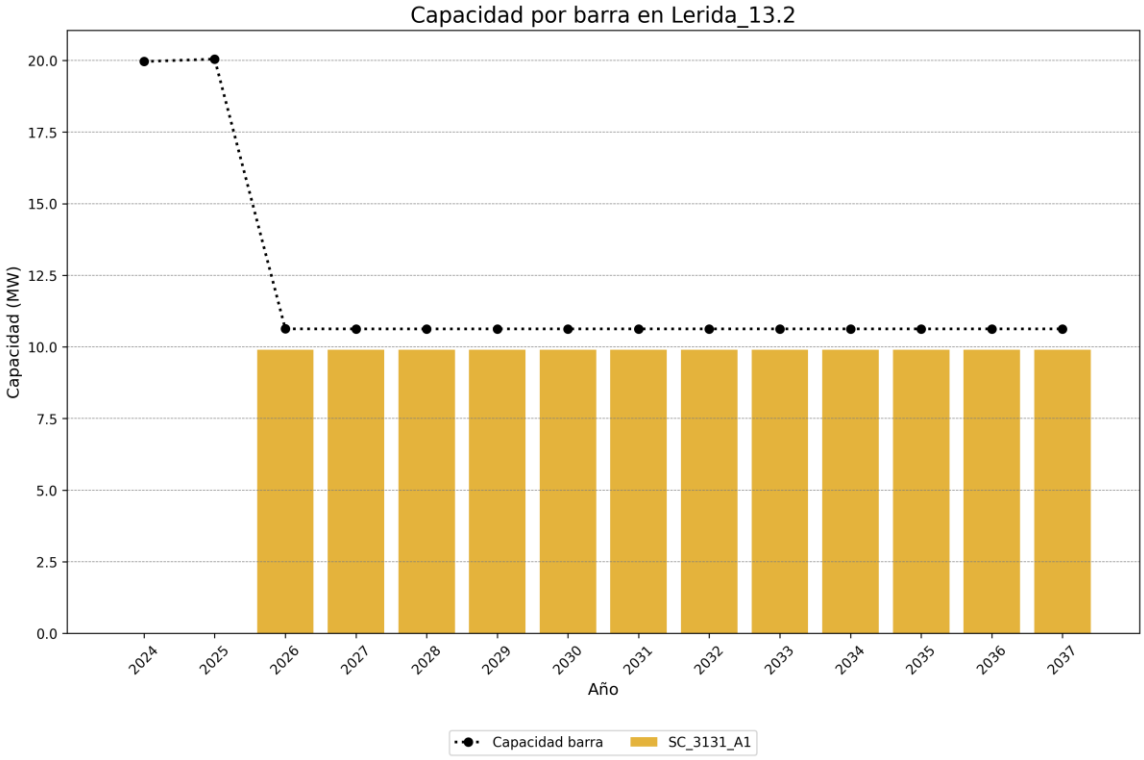


Figura 4-683. Capacidad por barra en Lerida_13.2 con la alternativa SC_3131_A1

Comparación de la capacidad por zona:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la Zona 8 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

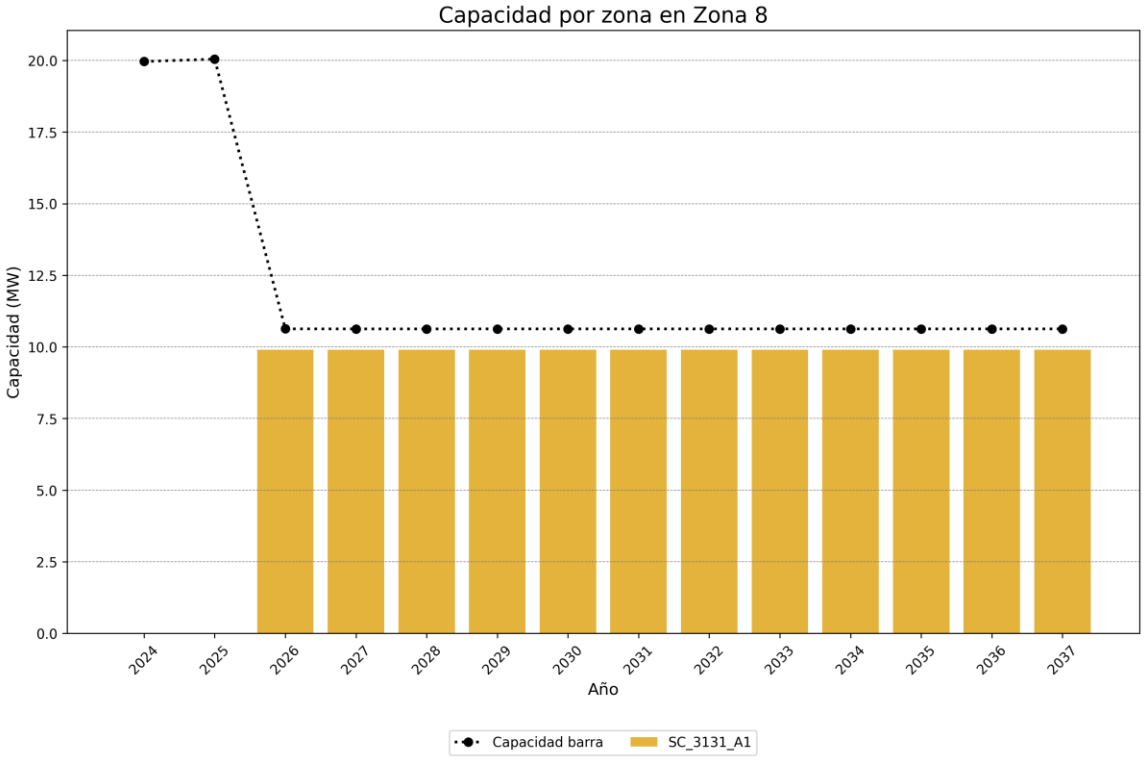


Figura 4-684. Capacidad por zona en Zona 8 con la prioriozación óptima.

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_3131_A1, para la Zona 8 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

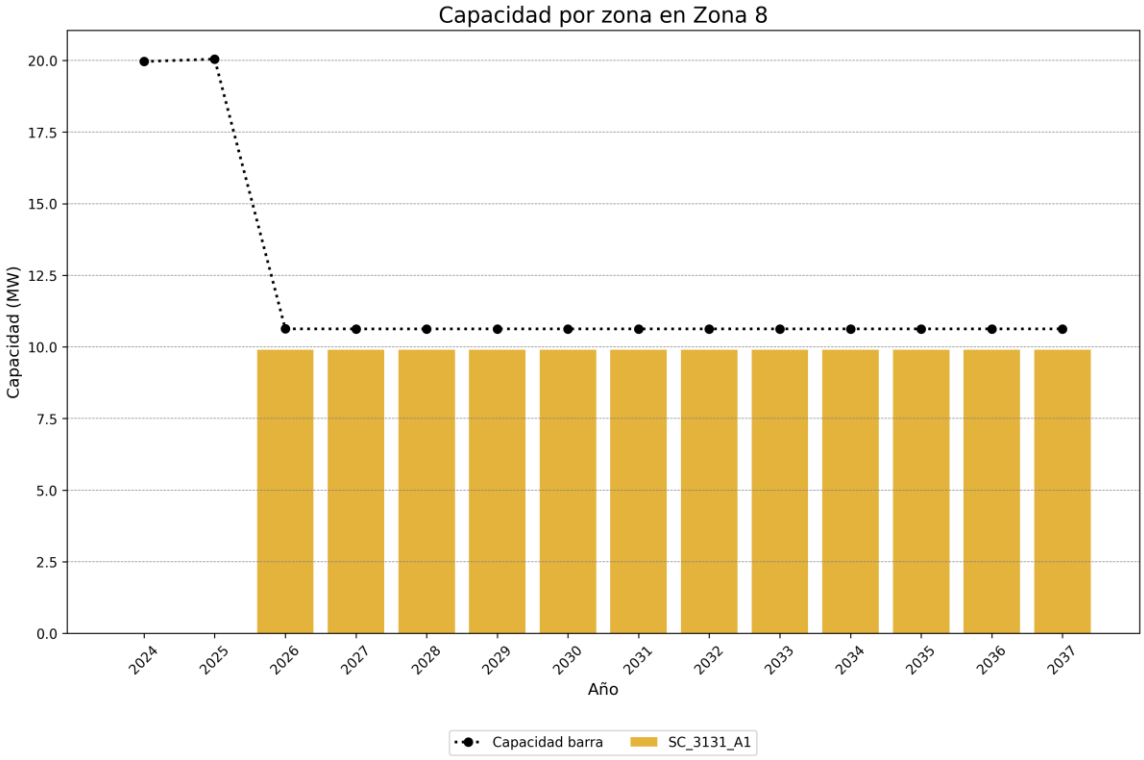


Figura 4-685. Capacidad por zona en Zona 8 con la alternativa SC_3131_A1.

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3131_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3131_A2:

index	Valor
ID	SC_3131_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Lerida_34.5
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-06 11:13:00
Beneficios por año (COP)	849360613519.3293

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

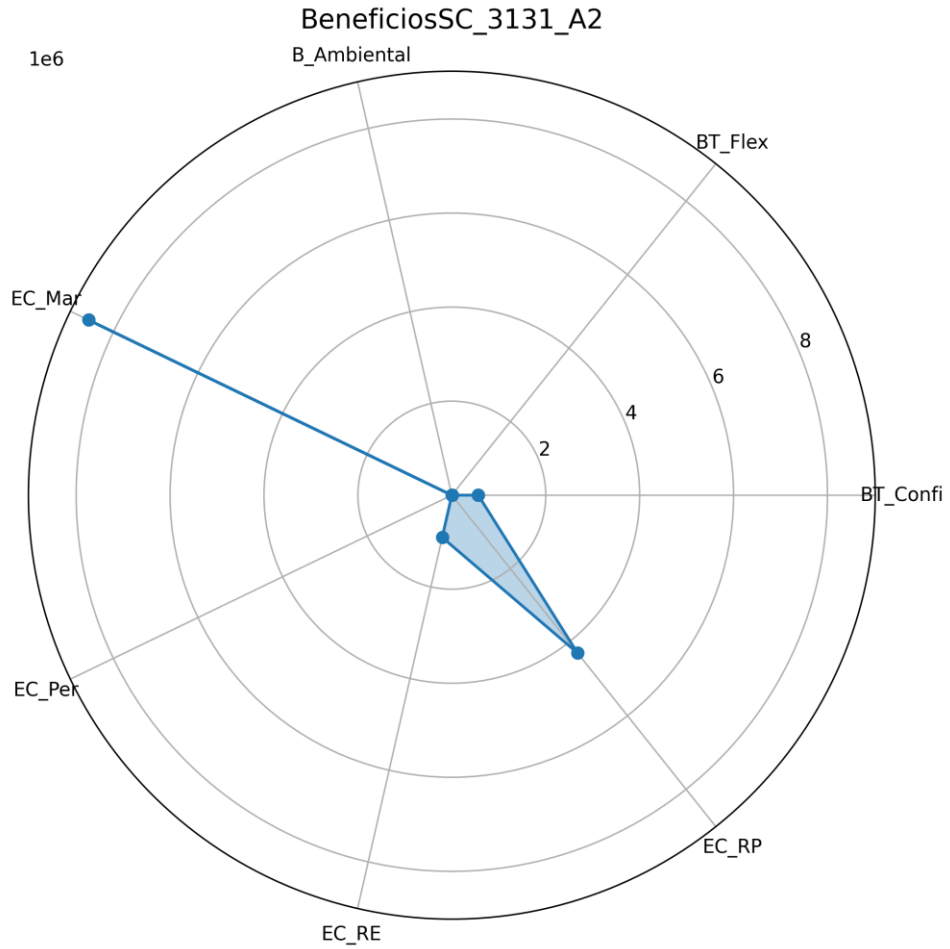


Figura 4-686. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3131_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562853.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155316.439	1.0	146422537632.748
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789592463.218	1.0	146416965385.856
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3131_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2026	2026	0

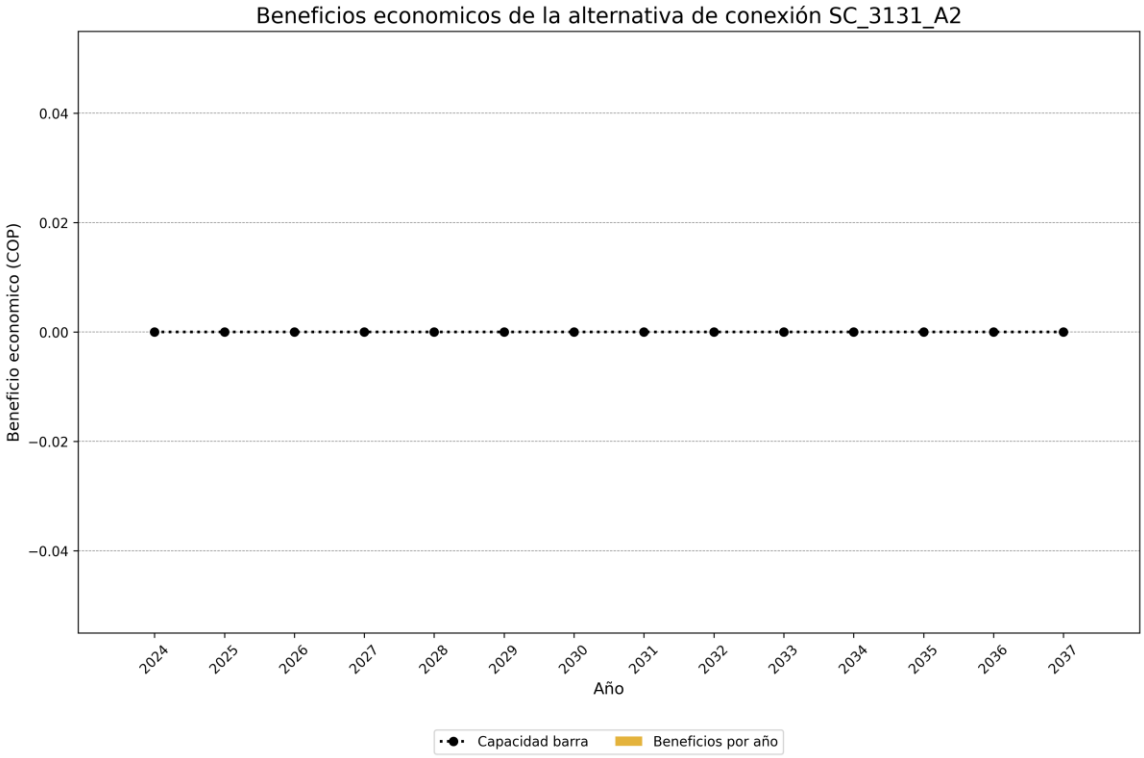


Figura 4-687. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3131_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3131_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3131_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3131_A2 y la capacidad de barra en la subestación Lerida_34.5:

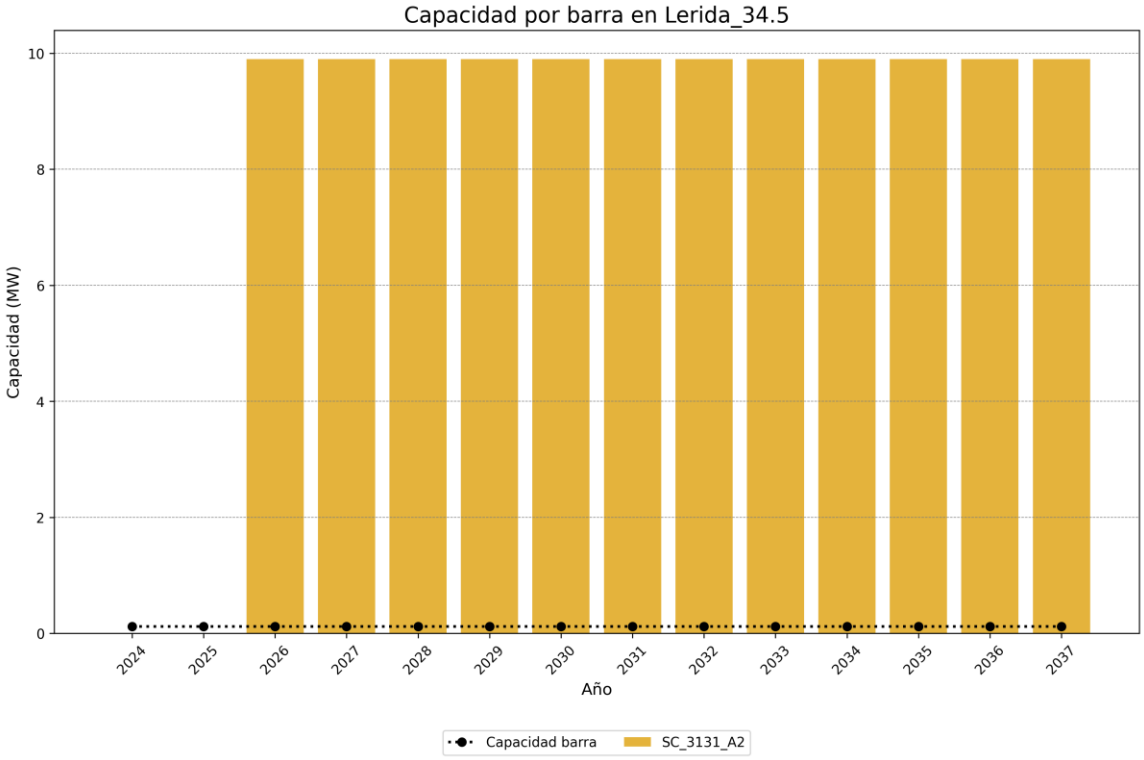


Figura 4-688. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3131_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3131_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3131_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Enea 220	0.002	SATISFACE	2026

Mariquita 115	0.011	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.001	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.010	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3131_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3131_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

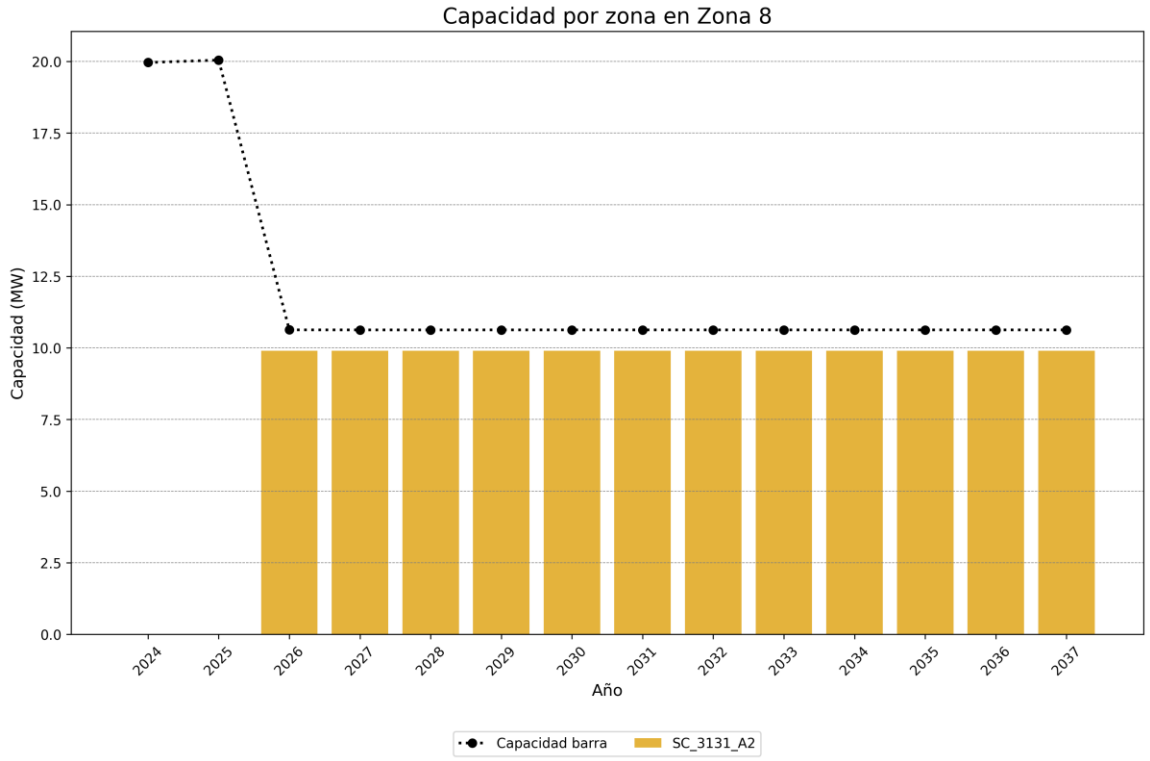


Figura 4-689. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3131_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3131_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3132_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3132_A1:

index	Valor
ID	SC_3132_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2026-12-01
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-08-11 15:37:00
Beneficios por año (COP)	8579548165061.45

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

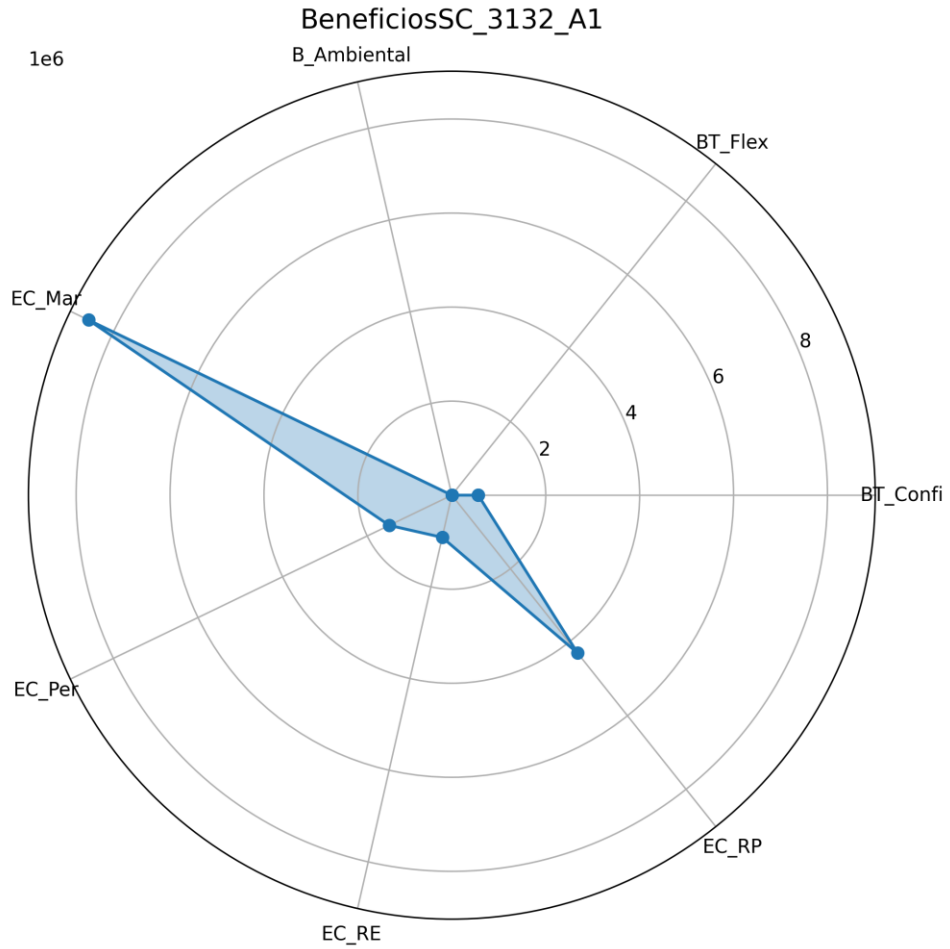


Figura 4-690. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3132_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	1480289.026	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	1479015531243.918
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14798179981.123	1.0	1479817998112.346
EC_Per	14791072752.243	1.0	1479107275224.346
EC_RE	14790513412.064	1.0	1479051341206.358
EC_RP	14798179981.123	0.5	739908999056.173

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3132_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

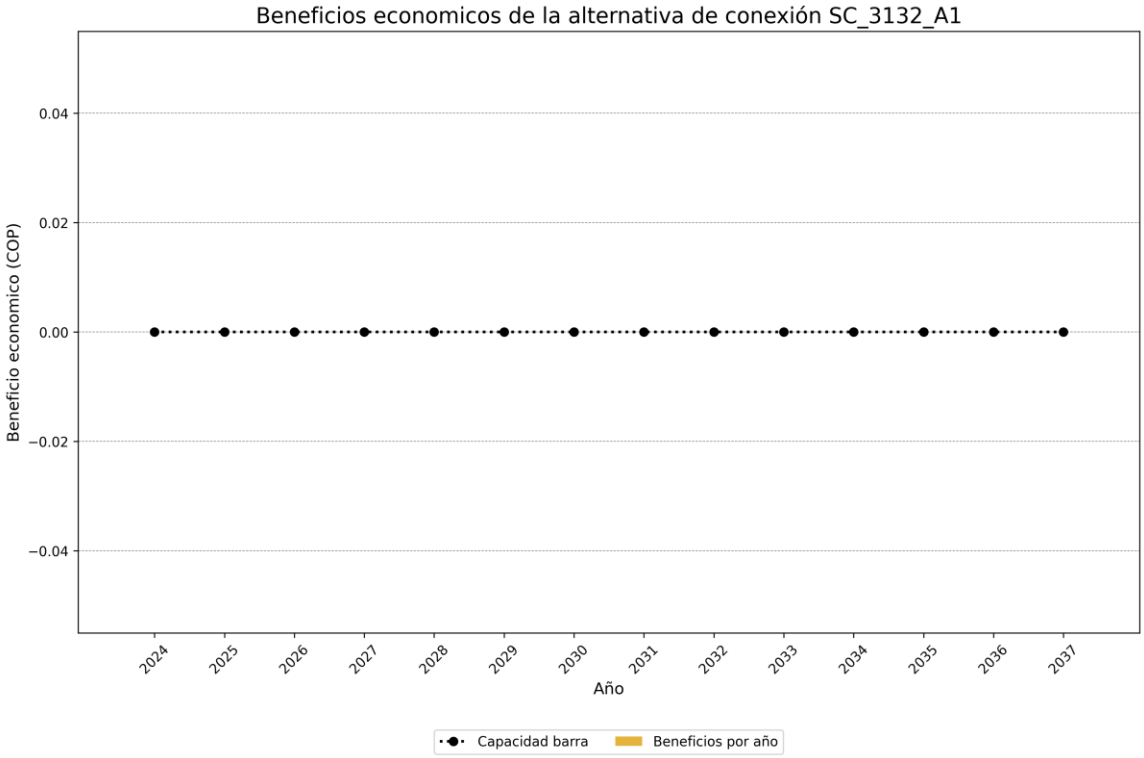


Figura 4-691. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3132_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3132_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3132_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3132_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

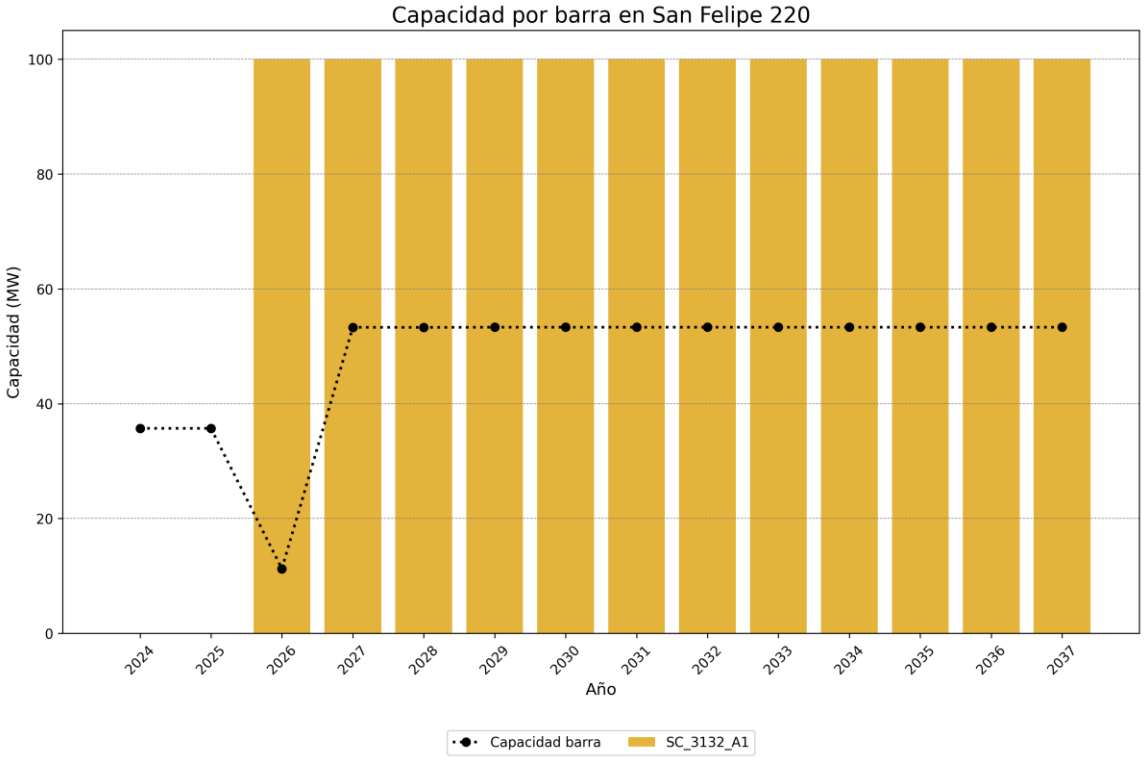


Figura 4-692. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3132_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3132_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3132_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.016	SATISFACE	2026

Altamira 220	0.012	SATISFACE	2026
Amoya 115	0.011	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.066	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.059	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.050	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.086	SATISFACE	2026
Avenida Primera 115	0.076	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.107	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.114	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.040	SATISFACE	2026
Balsillas 1 Sec1 115	0.101	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.082	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.027	SATISFACE	2026
Betania 115	0.026	SATISFACE	2026
Betania 220	0.026	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.052	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.070	SATISFACE	2026
Calera 115	0.042	SATISFACE	2026
Calle 51 115	0.065	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.056	SATISFACE	2026
Canoas 115	0.035	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.023	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.091	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.011	SATISFACE	2026
Cemex 115	0.030	SATISFACE	2026
Chia 115	0.032	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.036	SATISFACE	2026
Chivor 115	0.019	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.062	SATISFACE	2026
Circo 115	0.110	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.050	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.079	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.055	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.107	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.044	SATISFACE	2026
Cucuana 115	0.010	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.047	SATISFACE	2026
Doncello 115	0.002	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.085	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.063	SATISFACE	2026

El Bote 115	0.026	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.051	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.007	SATISFACE	2026
Enea 115	0.124	SATISFACE	2026
Enea 220	0.154	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.135	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.145	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.027	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.032	SATISFACE	2026
Florencia 115	0.003	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.008	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.045	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.073	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.046	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.071	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.155	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.031	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.002	SATISFACE	2026
Guateque 115	0.016	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.011	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.072	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.103	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.080	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.010	SATISFACE	2026
Huila 115	0.027	SATISFACE	2026
Huila 230	0.022	SATISFACE	2026
Incauca 115	0.010	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.077	SATISFACE	2026
Irra 115	0.039	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.016	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.009	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.021	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.005	SATISFACE	2026
Junin 115	0.002	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.185	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.090	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.079	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.070	SATISFACE	2026
Lanceros 115	0.017	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.094	SATISFACE	2026

Manzanares 115	0.049	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.112	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.163	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.053	SATISFACE	2026
Mirolindo 220	0.041	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.045	SATISFACE	2026
Morato 115	0.077	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.059	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.099	SATISFACE	2026
Muña 1 115	0.066	SATISFACE	2026
Muña 3 115	0.058	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.016	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.095	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.114	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.029	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.124	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.097	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.045	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.013	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.001	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.017	SATISFACE	2026
Paez (Cabaña) 115	0.022	SATISFACE	2026
Paez 220	0.020	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.006	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.040	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.128	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.012	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.048	SATISFACE	2026
Pavco 115	0.060	SATISFACE	2026
Peldar 115	0.029	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.004	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.014	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.050	SATISFACE	2026
Prado 115	0.017	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.112	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.056	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.007	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.007	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.018	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.018	SATISFACE	2026

Salamina 115	0.039	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.050	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.115	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.056	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.057	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.019	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.222	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.899	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.098	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.080	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.024	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.008	SATISFACE	2026
San Mateo (Bogota) 220	0.045	SATISFACE	2026
Santa Maria 115	0.010	SATISFACE	2026
Santander 115	0.023	SATISFACE	2026
Sauces 115	0.019	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.019	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.042	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.007	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.083	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.069	SATISFACE	2026
Sur 115	0.018	SATISFACE	2026
Techo 115	0.100	SATISFACE	2026
Tenay 115	0.013	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.040	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.065	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.059	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.021	SATISFACE	2026
Torca 115	0.117	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.079	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.022	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.017	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.001	SATISFACE	2026
Tunal 115	0.105	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.051	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.015	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.006	SATISFACE	2026
Ubate 115	0.013	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.065	SATISFACE	2026
Usme 115	0.038	SATISFACE	2026

Veraguas 115	0.112	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.089	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.074	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.013	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.097	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.041	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.039	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.035	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3132_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3132_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

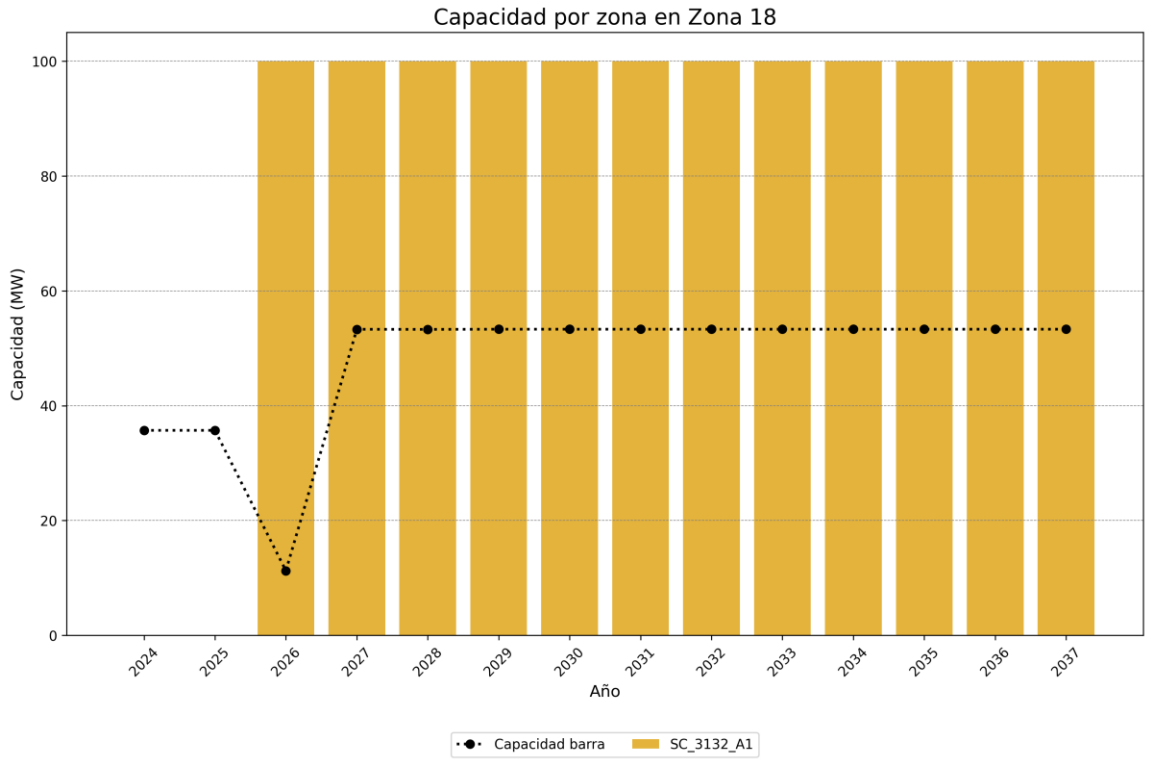


Figura 4-693. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3132_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3132_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3132_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3132_A2:

index	Valor
ID	SC_3132_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita 115
FPO	2026-12-01
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-08-11 15:37:00
Beneficios por año (COP)	8579591343797.62

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

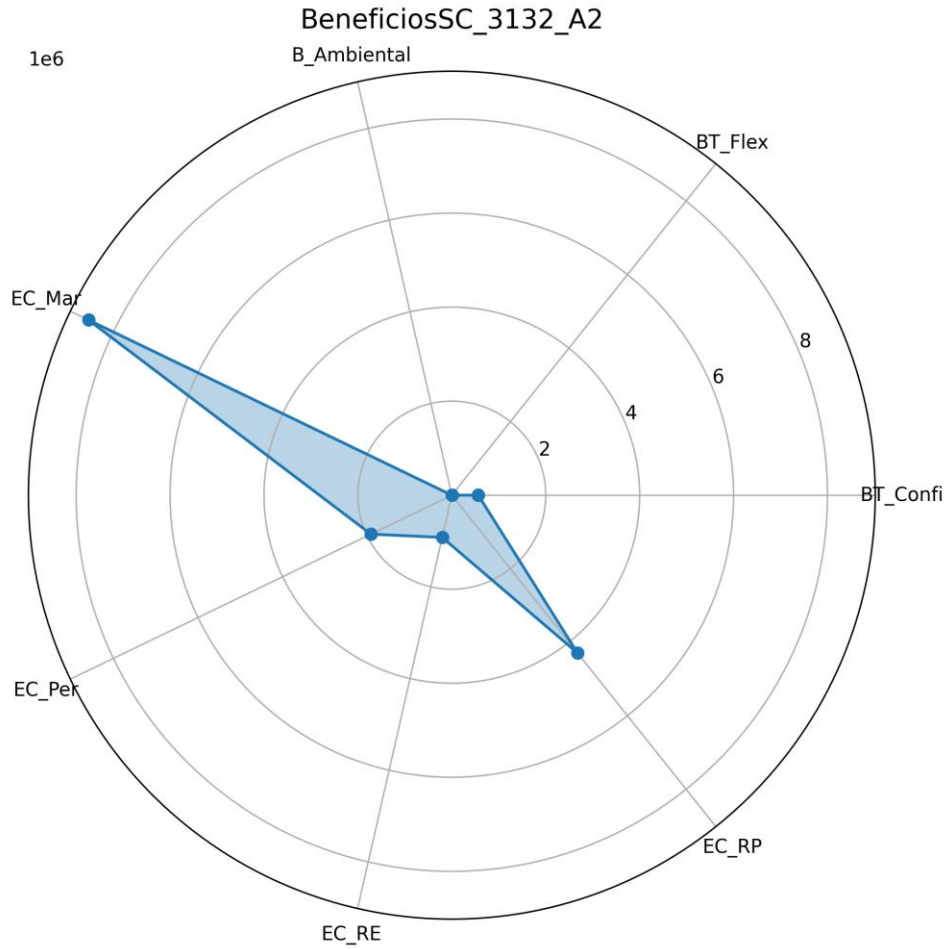


Figura 4-694. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3132_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	1912076.387	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	1479015531243.918
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14798179981.123	1.0	1479817998112.346
EC_Per	14791504539.605	1.0	1479150453960.516
EC_RE	14790513412.064	1.0	1479051341206.358
EC_RP	14798179981.123	0.5	739908999056.173

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3132_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

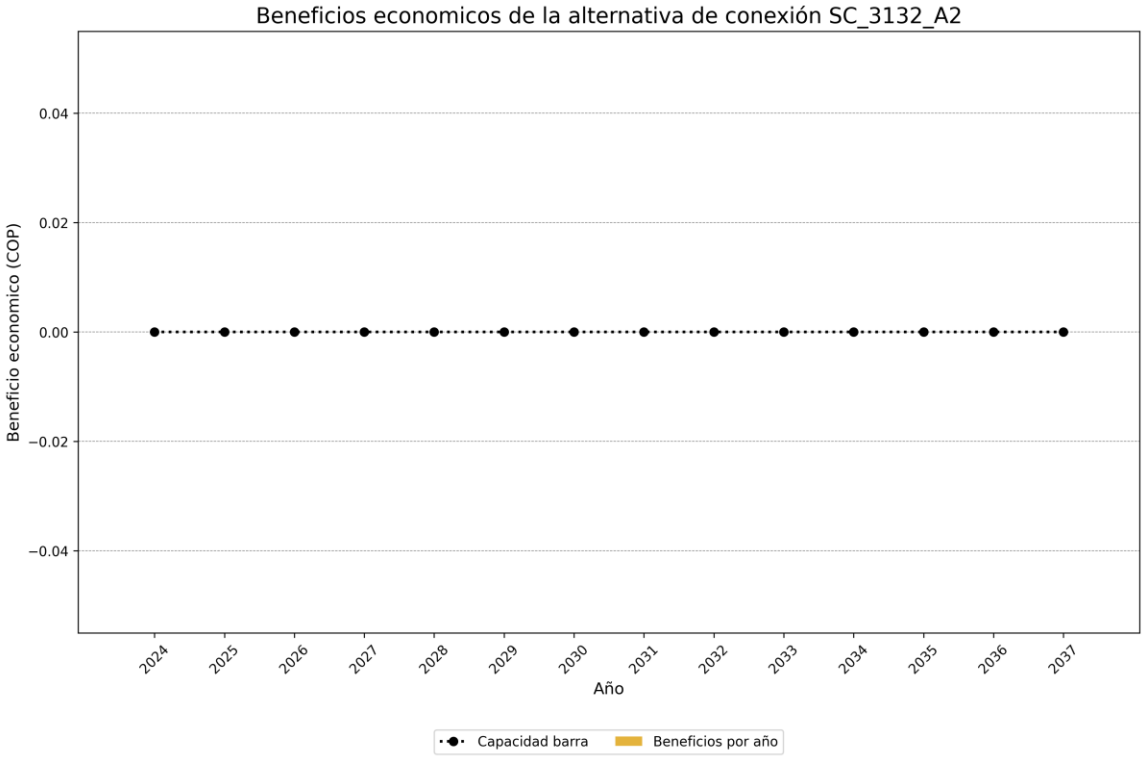


Figura 4-695. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3132_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3132_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3132_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3132_A2 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita 115:

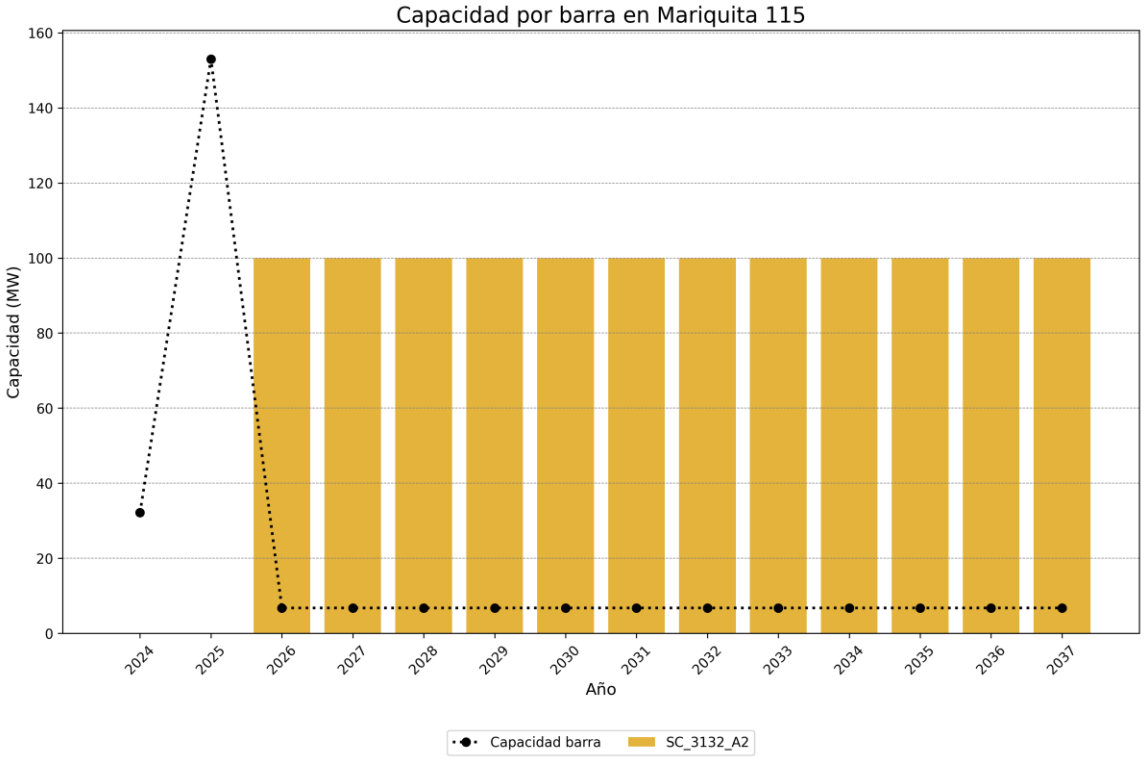


Figura 4-696. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3132_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3132_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3132_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.014	SATISFACE	2026

Altamira 220	0.011	SATISFACE	2026
Amoya 115	0.009	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.057	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.056	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.046	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.075	SATISFACE	2026
Avenida Primera 115	0.065	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.094	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.100	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.035	SATISFACE	2026
Balsillas 1 Sec1 115	0.086	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.070	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.023	SATISFACE	2026
Betania 115	0.022	SATISFACE	2026
Betania 220	0.023	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.045	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.060	SATISFACE	2026
Calera 115	0.036	SATISFACE	2026
Calle 51 115	0.056	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.048	SATISFACE	2026
Canoas 115	0.030	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.019	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.079	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.010	SATISFACE	2026
Cemex 115	0.025	SATISFACE	2026
Chia 115	0.028	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.031	SATISFACE	2026
Chivor 115	0.016	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.054	SATISFACE	2026
Circo 115	0.094	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.042	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.067	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.048	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.091	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.042	SATISFACE	2026
Cucuana 115	0.008	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.041	SATISFACE	2026
Doncello 115	0.002	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.226	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.060	SATISFACE	2026

El Bote 115	0.022	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.045	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.007	SATISFACE	2026
Enea 115	0.146	SATISFACE	2026
Enea 220	0.122	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.120	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.152	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.023	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.027	SATISFACE	2026
Florencia 115	0.003	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.007	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.039	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.062	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.040	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.059	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.120	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.026	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.002	SATISFACE	2026
Guateque 115	0.014	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.009	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.061	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.100	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.074	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.009	SATISFACE	2026
Huila 115	0.023	SATISFACE	2026
Huila 230	0.018	SATISFACE	2026
Incauca 115	0.009	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.090	SATISFACE	2026
Irra 115	0.040	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.014	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.008	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.019	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.005	SATISFACE	2026
Junin 115	0.002	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.155	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.078	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.076	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.060	SATISFACE	2026
Lanceros 115	0.014	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.120	SATISFACE	2026

Manzanares 115	0.168	SATISFACE	2026
Mariquita 115	1.629	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.120	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.045	SATISFACE	2026
Mirolindo 220	0.033	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.043	SATISFACE	2026
Morato 115	0.066	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.050	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.085	SATISFACE	2026
Muña 1 115	0.056	SATISFACE	2026
Muña 3 115	0.050	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.013	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.083	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.100	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.027	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.107	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.080	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.039	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.011	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.001	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.014	SATISFACE	2026
Paez (Cabaña) 115	0.018	SATISFACE	2026
Paez 220	0.019	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.006	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.034	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.102	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.011	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.046	SATISFACE	2026
Pavco 115	0.051	SATISFACE	2026
Peldar 115	0.025	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.003	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.012	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.043	SATISFACE	2026
Prado 115	0.015	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.235	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.053	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.006	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.006	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.019	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.016	SATISFACE	2026

Salamina 115	0.038	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.047	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.099	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.048	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.049	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.017	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.636	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.264	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.103	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.068	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.023	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.007	SATISFACE	2026
San Mateo (Bogota) 220	0.037	SATISFACE	2026
Santa Maria 115	0.009	SATISFACE	2026
Santander 115	0.021	SATISFACE	2026
Sauces 115	0.017	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.016	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.037	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.006	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.071	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.060	SATISFACE	2026
Sur 115	0.015	SATISFACE	2026
Techo 115	0.086	SATISFACE	2026
Tenay 115	0.011	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.035	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.056	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.052	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.018	SATISFACE	2026
Torca 115	0.102	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.070	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.018	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.014	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.001	SATISFACE	2026
Tunal 115	0.090	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.043	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.013	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.005	SATISFACE	2026
Ubate 115	0.011	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.056	SATISFACE	2026
Usme 115	0.032	SATISFACE	2026

Veraguas 115	0.097	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.553	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.064	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.011	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.089	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.038	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.041	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.031	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3132_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3132_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

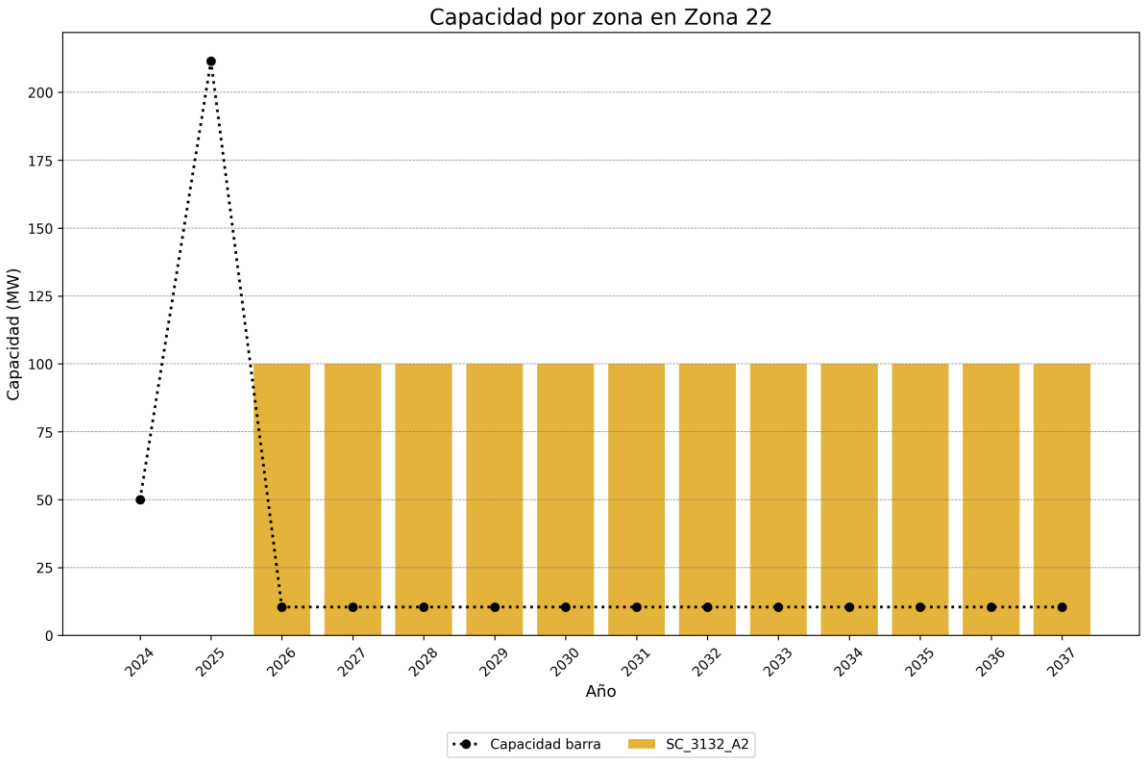


Figura 4-697. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3132_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3132_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3133_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3133_A1:

index	Valor
ID	SC_3133_A1
Capacidad (MW)	200.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-15 08:16:00
Beneficios por año (COP)	17158206681193.691

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

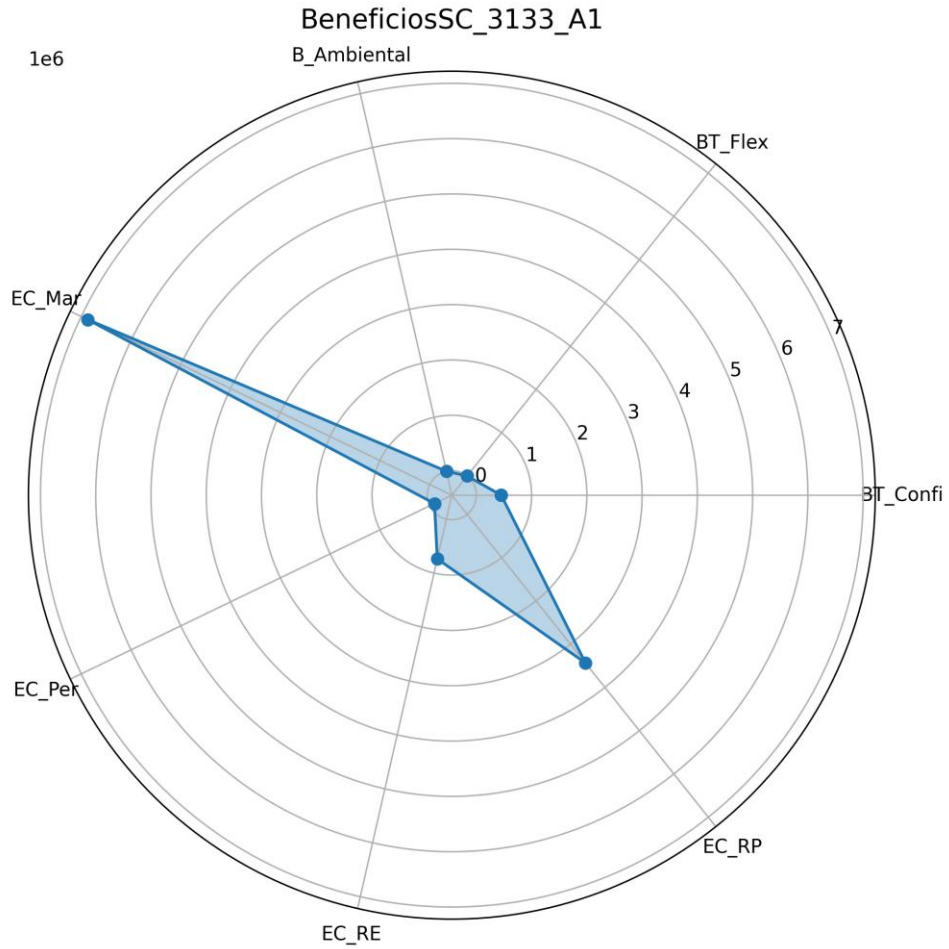


Figura 4-698. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3133_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	-95639.395	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	2958008553994.708
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2957918492643.554
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	887375547793.066
EC_Mar	14796462895.265	1.0	2959292579052.918
EC_Per	14789496823.823	1.0	2957899364764.568
EC_RE	14790329267.092	1.0	2958065853418.418
EC_RP	14796462895.265	0.5	1479646289526.459

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3133_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2028	0	0

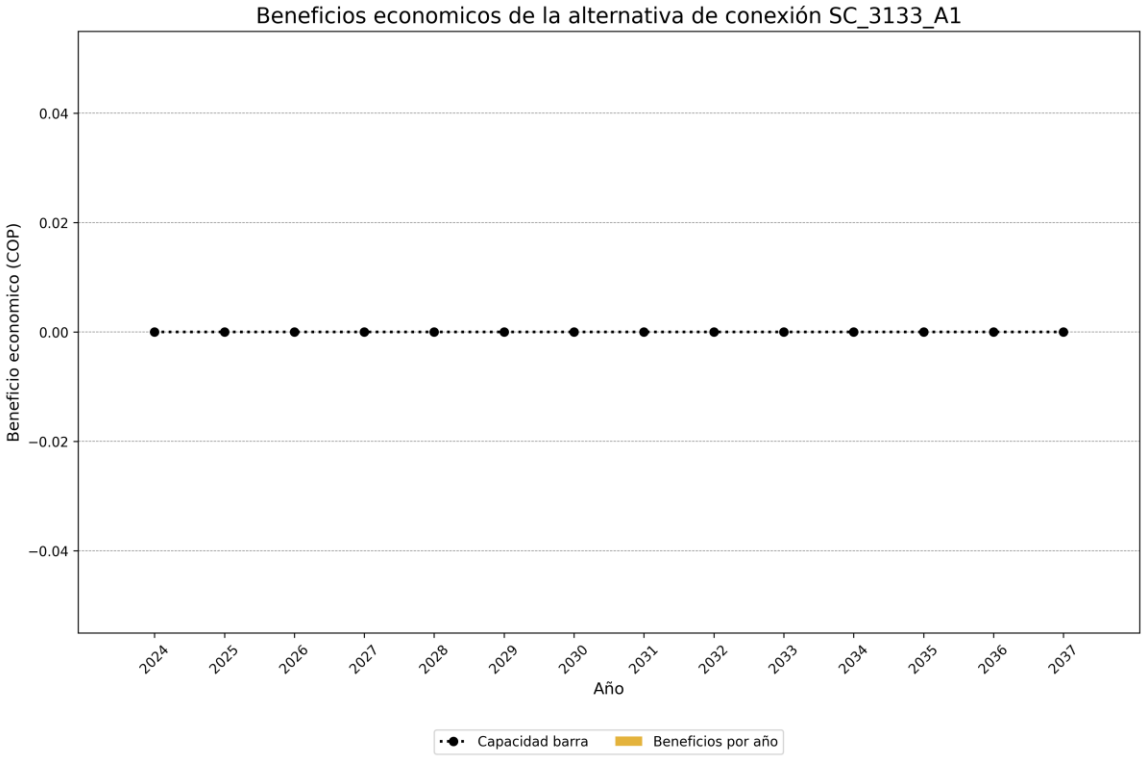


Figura 4-699. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3133_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3133_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3133_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3133_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

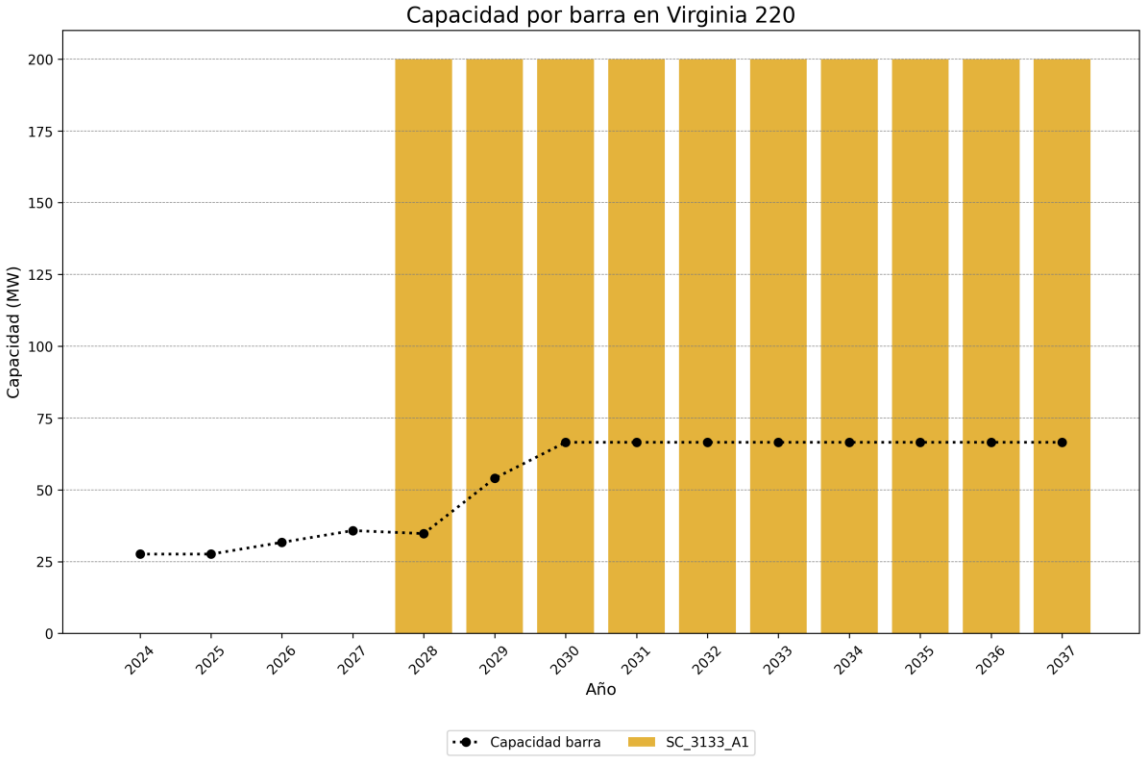


Figura 4-700. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3133_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3133_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3133_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 220	0.283	SATISFACE	2028

Alferez 500	0.126	SATISFACE	2028
Ancon ISA 220	0.186	SATISFACE	2028
Antioquia 500	0.093	SATISFACE	2028
Armenia 220	0.214	SATISFACE	2028
Bacata 500	0.075	SATISFACE	2028
Carrieles 220	0.111	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.489	SATISFACE	2028
Enea 220	0.243	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.518	SATISFACE	2028
Heliconia 220	0.178	SATISFACE	2028
Heliconia 500	0.100	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.294	SATISFACE	2028
Norte 500	0.060	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 220	0.127	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 500	0.089	SATISFACE	2028
Porce III 500	0.072	SATISFACE	2028
Primavera 500	0.085	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.117	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.162	SATISFACE	2028
San Carlos 220	0.268	SATISFACE	2028
San Carlos 500	0.119	SATISFACE	2028
San Marcos 220	0.282	SATISFACE	2028
San Marcos 500	0.122	SATISFACE	2028
Virginia 220	1.149	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.293	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3133_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3133_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

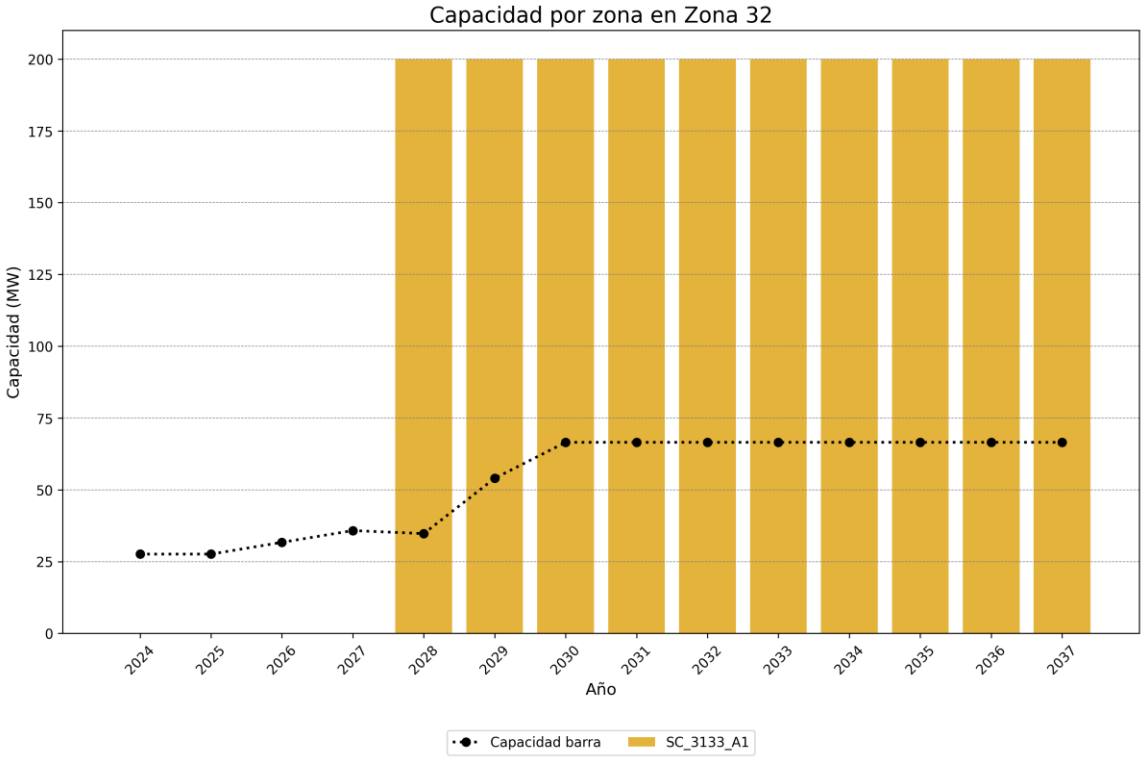


Figura 4-701. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3133_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3133_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3133_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3133_A2:

index	Valor
ID	SC_3133_A2
Capacidad (MW)	200.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 500
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-07-15 08:16:00
Beneficios por año (COP)	17158206916830.713

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

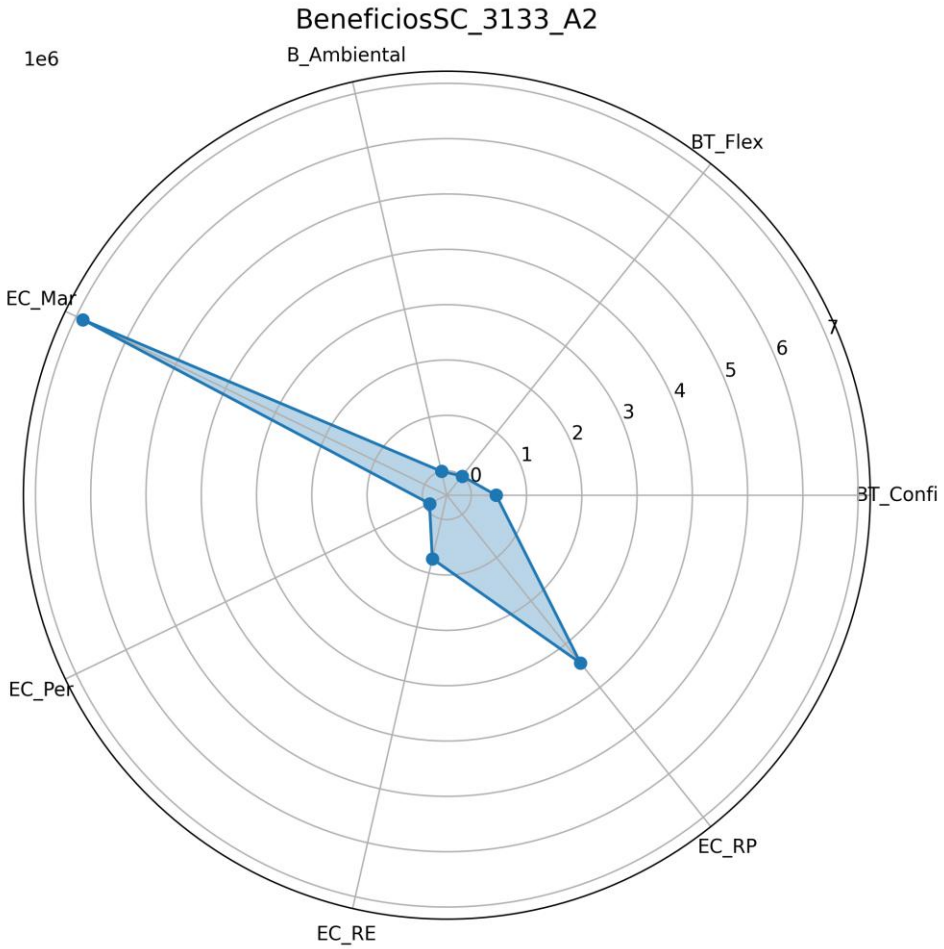


Figura 4-702. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3133_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	-94461.210	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	2958008553994.708
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2957918492643.554
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	887375547793.066
EC_Mar	14796462895.265	1.0	2959292579052.918
EC_Per	14789498002.008	1.0	2957899600401.590
EC_RE	14790329267.092	1.0	2958065853418.418
EC_RP	14796462895.265	0.5	1479646289526.459

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3133_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2028	0	0

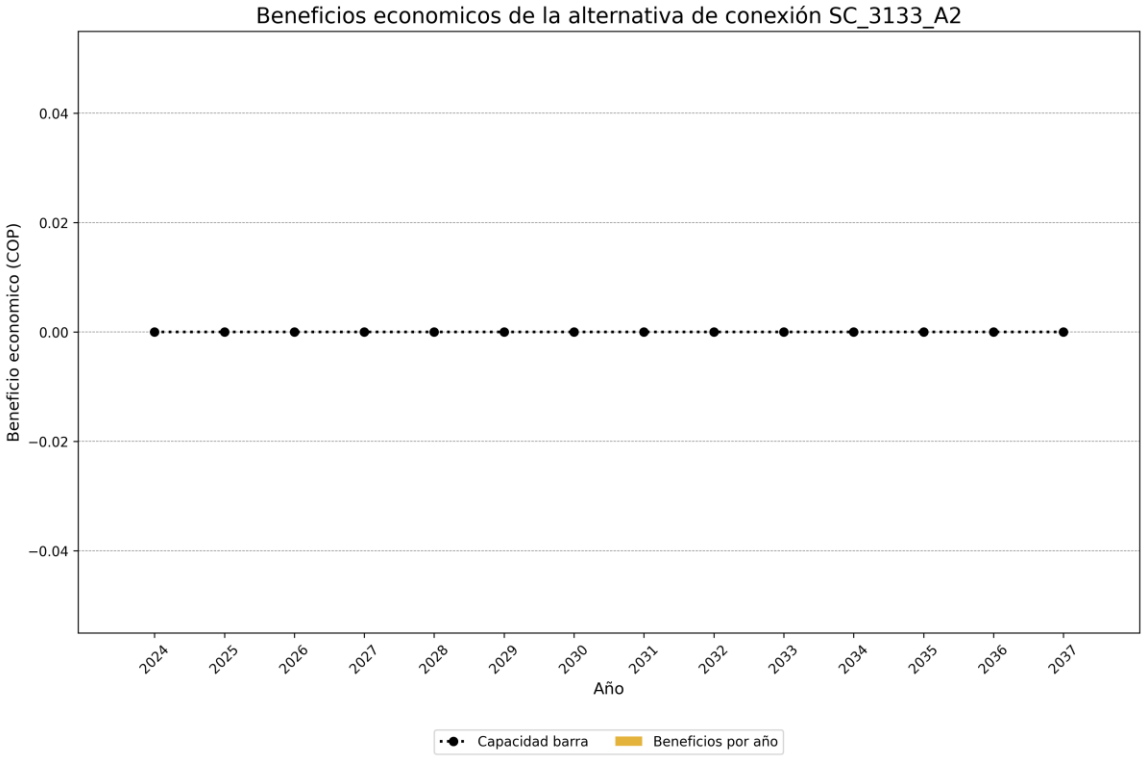


Figura 4-703. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3133_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3133_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3133_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3133_A2 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 500:

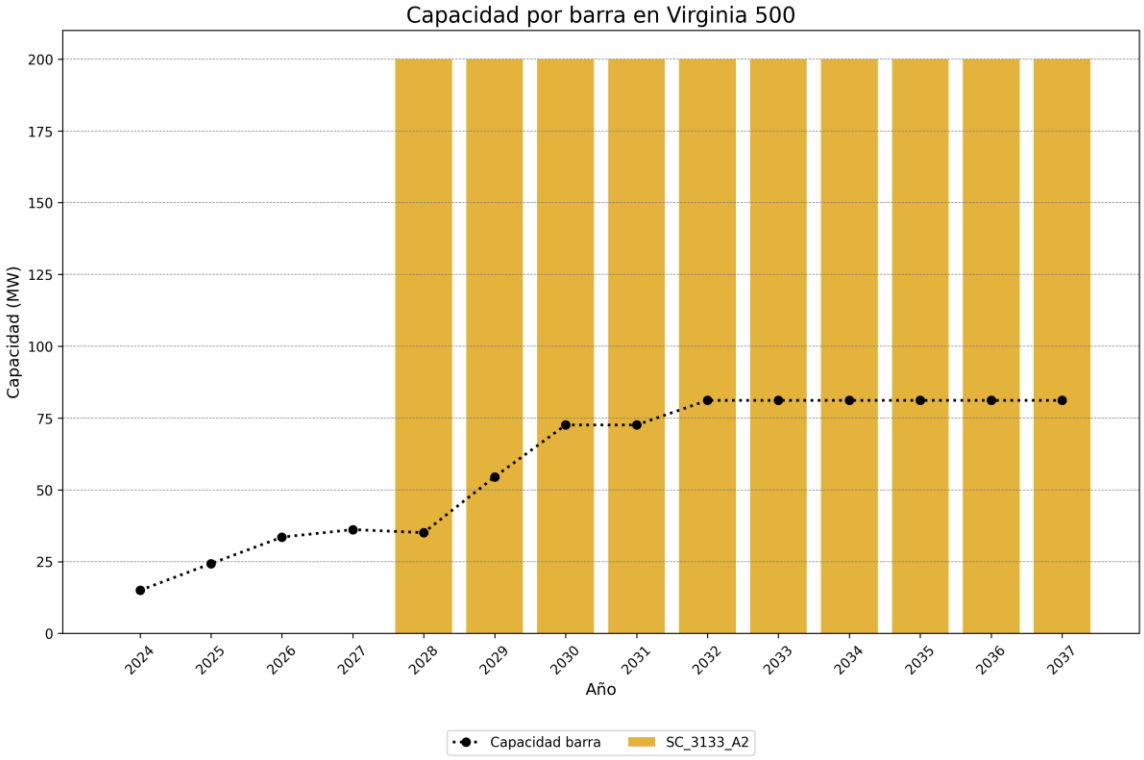


Figura 4-704. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3133_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3133_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3133_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 220	0.289	SATISFACE	2028

Alferez 500	0.157	SATISFACE	2028
Ancon ISA 220	0.171	SATISFACE	2028
Antioquia 500	0.108	SATISFACE	2028
Armenia 220	0.122	SATISFACE	2028
Bacata 500	0.085	SATISFACE	2028
Carrieles 220	0.078	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.263	SATISFACE	2028
Enea 220	0.151	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.300	SATISFACE	2028
Heliconia 220	0.191	SATISFACE	2028
Heliconia 500	0.118	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.173	SATISFACE	2028
Norte 500	0.068	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 220	0.131	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 500	0.106	SATISFACE	2028
Porce III 500	0.083	SATISFACE	2028
Primavera 500	0.096	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.103	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.102	SATISFACE	2028
San Carlos 220	0.269	SATISFACE	2028
San Carlos 500	0.140	SATISFACE	2028
San Marcos 220	0.266	SATISFACE	2028
San Marcos 500	0.155	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.539	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.901	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3133_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3133_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 17:

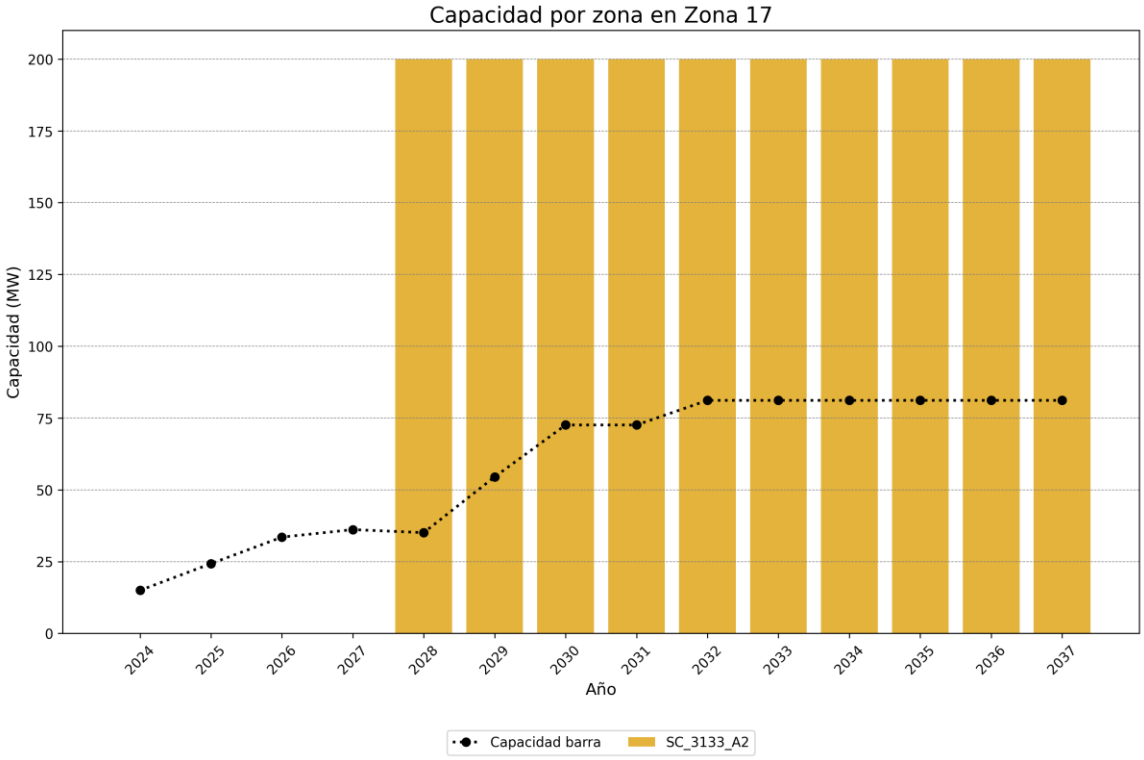


Figura 4-705. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3133_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3133_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3238_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3238_A1:

index	Valor
ID	SC_3238_A1
Capacidad (MW)	120.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-25 11:38:30
Beneficios por año (COP)	10295096773263.11

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

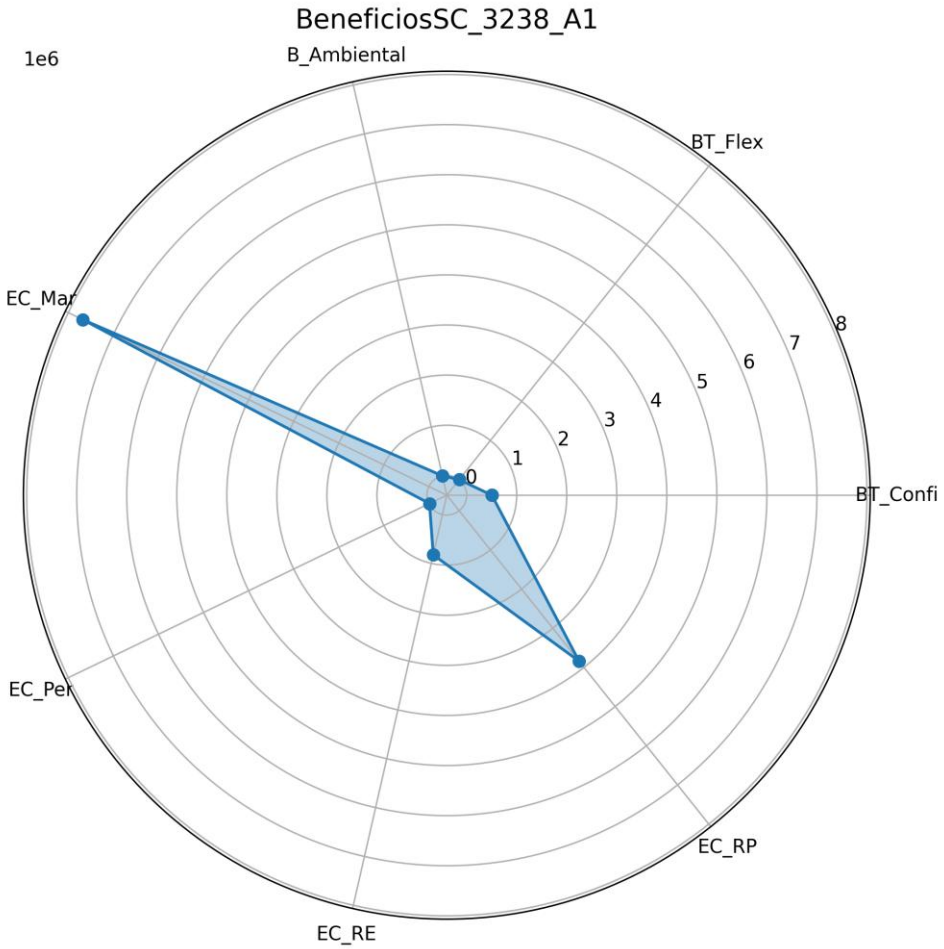


Figura 4-706. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3238_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503444.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-12082.364	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095908.171	1.0	1774811508980.488
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1774751095586.132
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	532425328675.840
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1775672832749.533
EC_Per	14789580380.854	1.0	1774749645702.437
EC_RE	14790416209.949	1.0	1774849945193.911
EC_RP	14797273606.246	0.5	887836416374.767

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3238_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

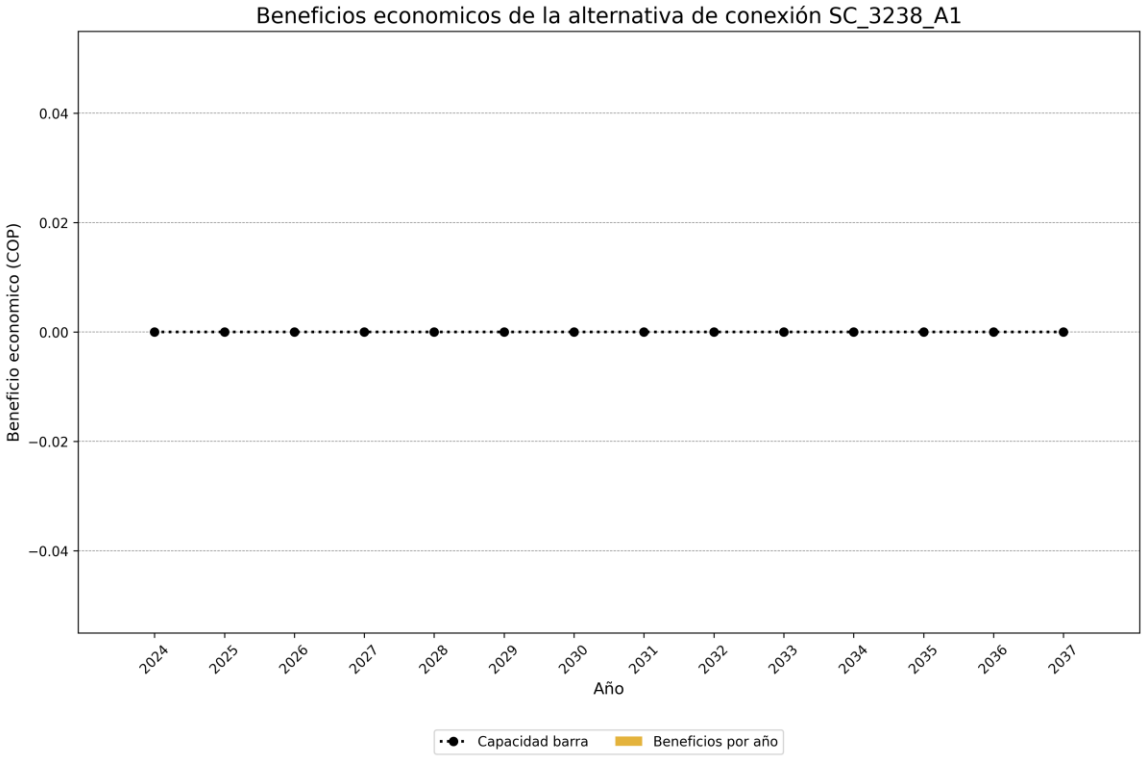


Figura 4-707. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3238_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3238_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3238_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3238_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

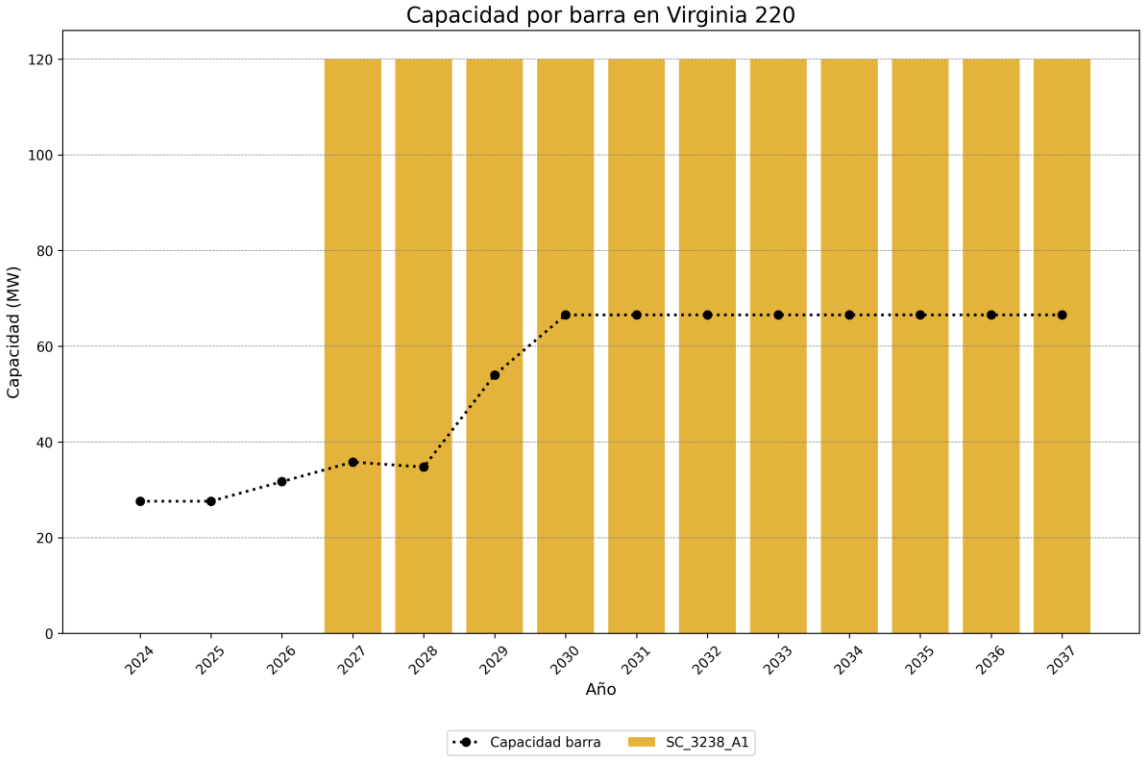


Figura 4-708. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3238_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3238_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3238_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.187	SATISFACE	2027

Antioquia 500	0.189	SATISFACE	2027
Armenia 115	0.353	SATISFACE	2027
Armenia 220	0.280	SATISFACE	2027
Bacata 500	0.163	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.537	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.649	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.253	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.174	SATISFACE	2027
El Sol 115	0.267	SATISFACE	2027
Enea 115	0.393	SATISFACE	2027
Enea 220	0.366	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.673	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.679	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.162	SATISFACE	2027
Hermosa 115	0.572	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.423	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.321	SATISFACE	2027
Irra 115	0.196	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.311	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.460	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.332	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.105	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.331	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.252	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.166	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 500	0.174	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.327	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.266	SATISFACE	2027
Porce III 500	0.171	SATISFACE	2027
Primavera 500	0.178	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.236	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.306	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.315	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.090	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.217	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.244	SATISFACE	2027
San Carlos 500	0.205	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.267	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.314	SATISFACE	2027
San Marcos 220	0.435	SATISFACE	2027

San Marcos 500	0.182	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.147	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.256	SATISFACE	2027
Virginia 220	1.307	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.287	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.195	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3238_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3238_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

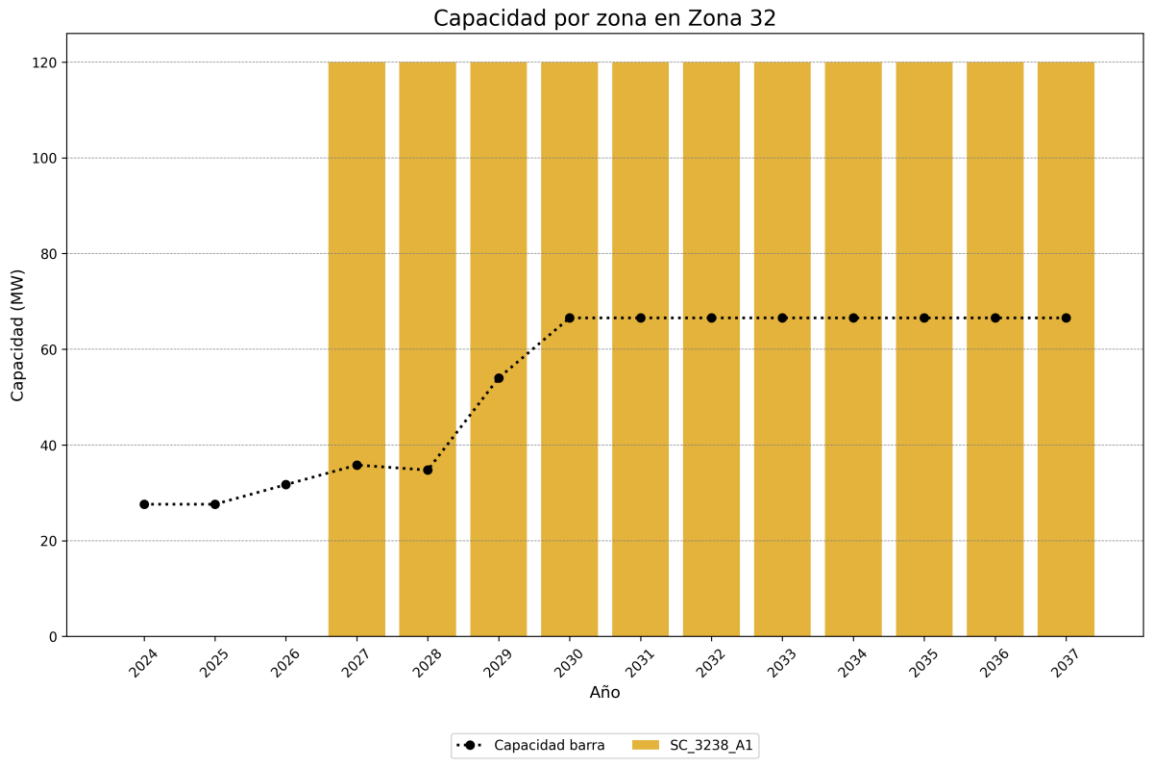


Figura 4-709. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3238_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3238_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3238_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3238_A2:

index	Valor
ID	SC_3238_A2
Capacidad (MW)	120.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 500
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-25 11:38:30
Beneficios por año (COP)	10295096520465.309

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

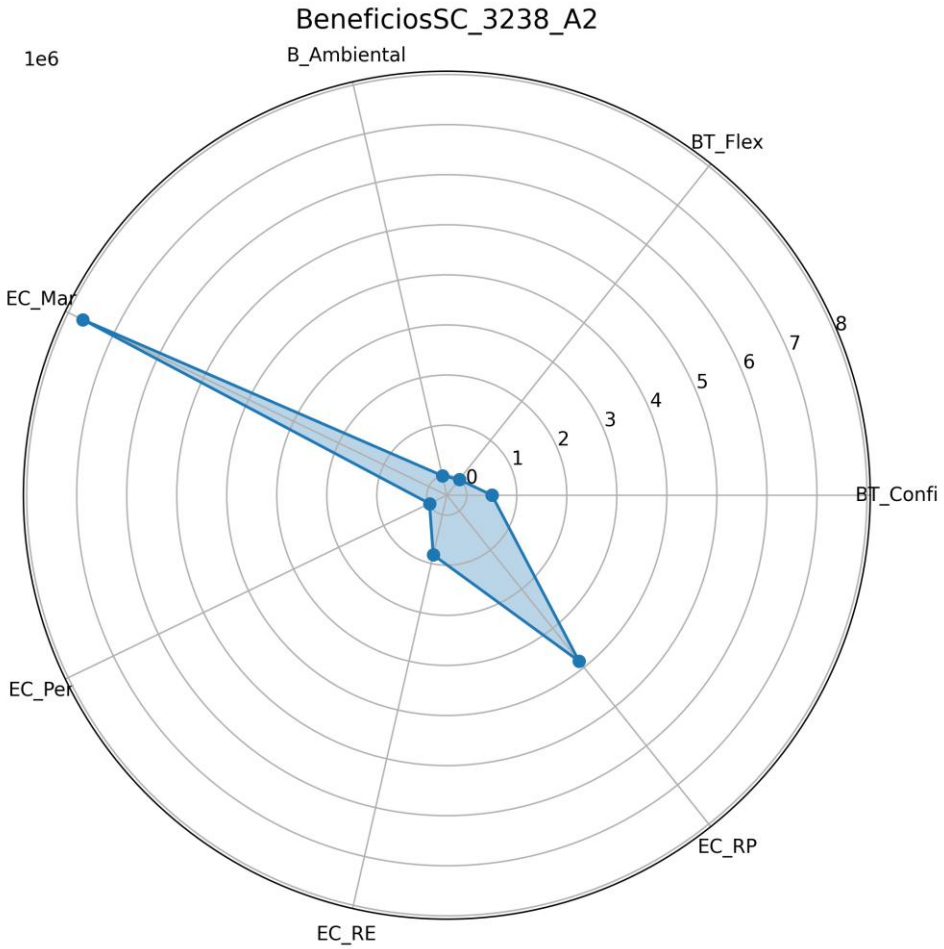


Figura 4-710. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3238_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503444.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-14189.012	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095908.171	1.0	1774811508980.488
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1774751095586.132
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	532425328675.840
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1775672832749.533
EC_Per	14789578274.205	1.0	1774749392904.637
EC_RE	14790416209.949	1.0	1774849945193.911
EC_RP	14797273606.246	0.5	887836416374.767

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3238_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

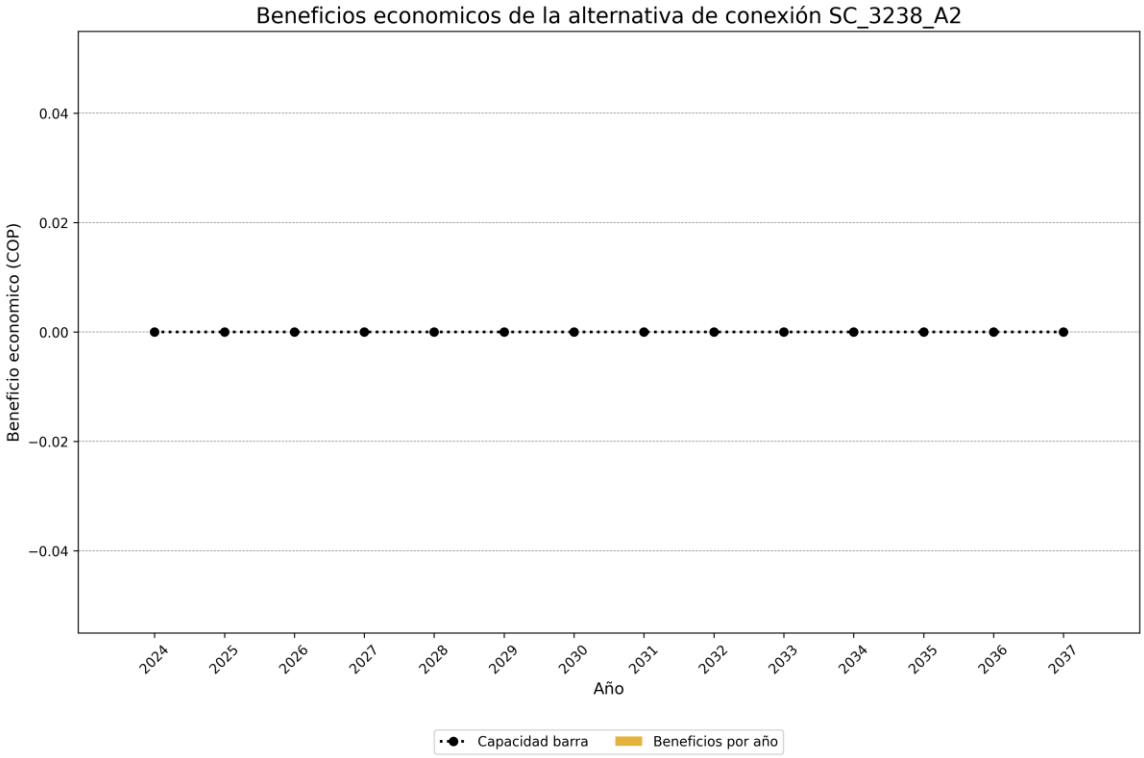


Figura 4-711. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3238_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3238_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3238_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3238_A2 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 500:

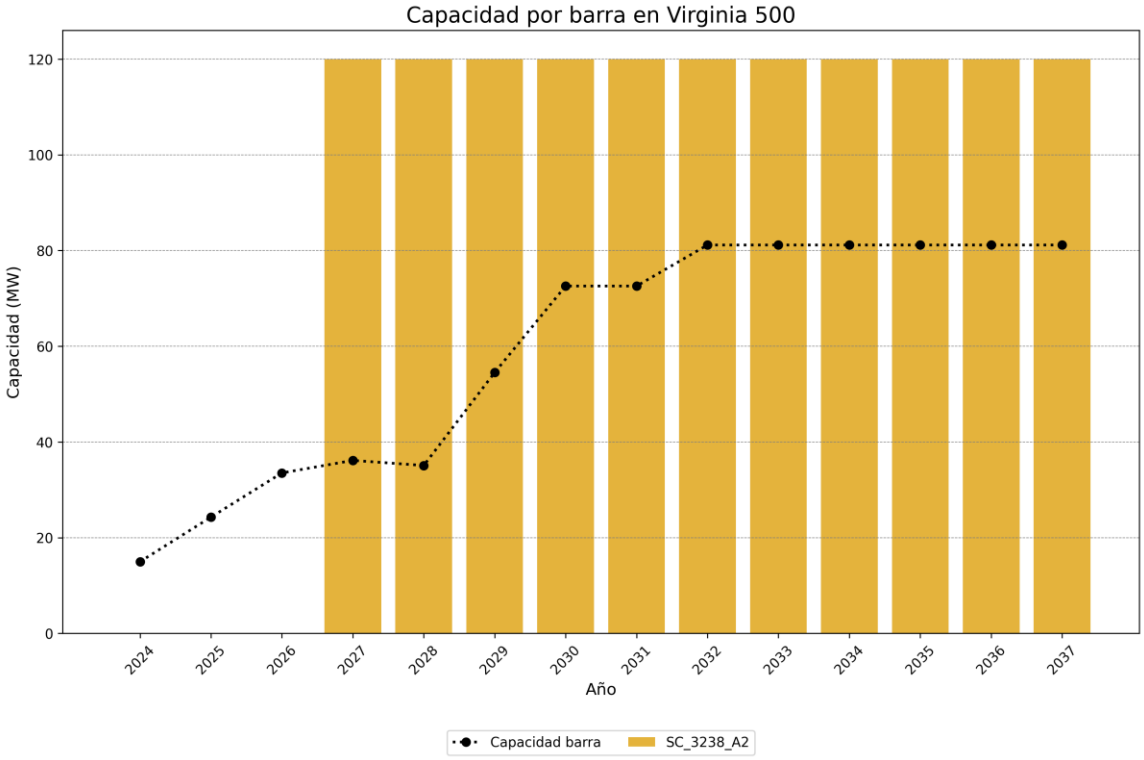


Figura 4-712. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3238_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3238_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3238_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.192	SATISFACE	2027

Antioquia 500	0.205	SATISFACE	2027
Armenia 115	0.245	SATISFACE	2027
Armenia 220	0.186	SATISFACE	2027
Bacata 500	0.174	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.342	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.306	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.177	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.162	SATISFACE	2027
El Sol 115	0.280	SATISFACE	2027
Enea 115	0.286	SATISFACE	2027
Enea 220	0.259	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.404	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.475	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.175	SATISFACE	2027
Hermosa 115	0.393	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.270	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.230	SATISFACE	2027
Irra 115	0.142	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.291	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.318	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.241	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.085	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.330	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.178	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.133	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 500	0.187	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.222	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.196	SATISFACE	2027
Porce III 500	0.185	SATISFACE	2027
Primavera 500	0.191	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.223	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.299	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.224	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.065	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.160	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.183	SATISFACE	2027
San Carlos 500	0.220	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.231	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.271	SATISFACE	2027
San Marcos 220	0.395	SATISFACE	2027

San Marcos 500	0.187	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.127	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.146	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.421	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.265	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.138	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3238_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3238_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 17:

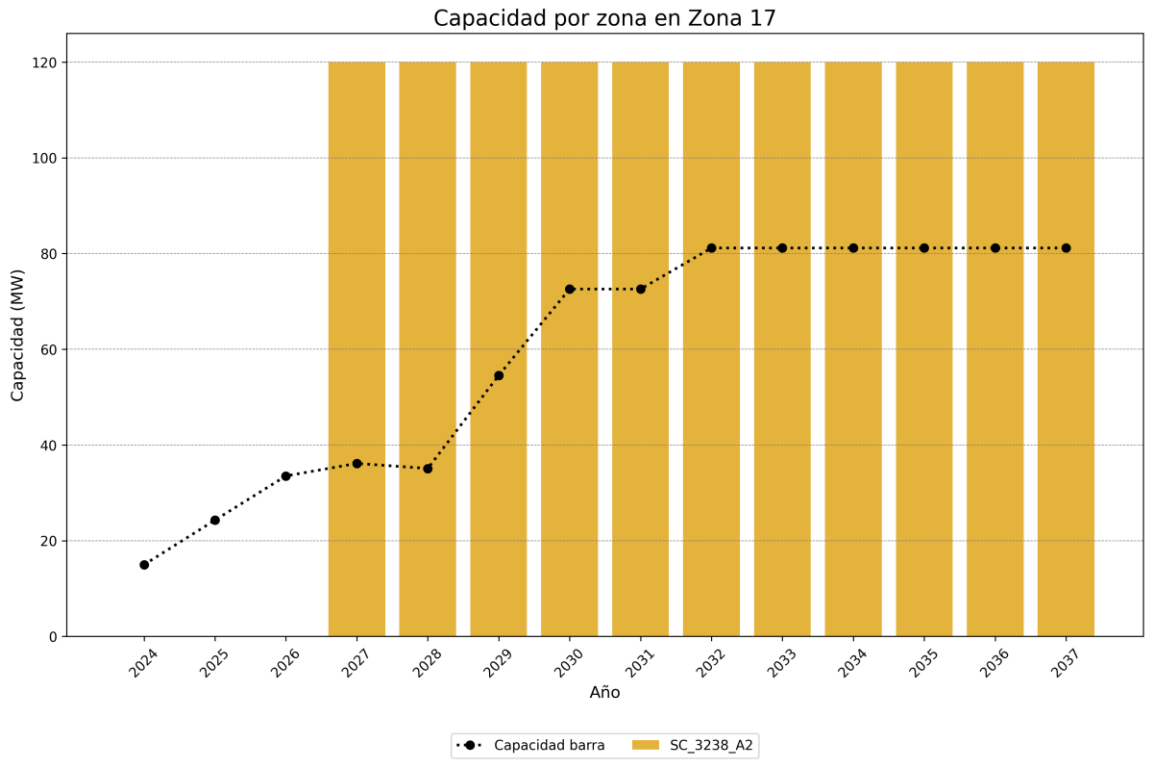


Figura 4-713. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3238_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3238_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3247_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3247_A1:

index	Valor
ID	SC_3247_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-06 16:35:00
Beneficios por año (COP)	8579273824104.019

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

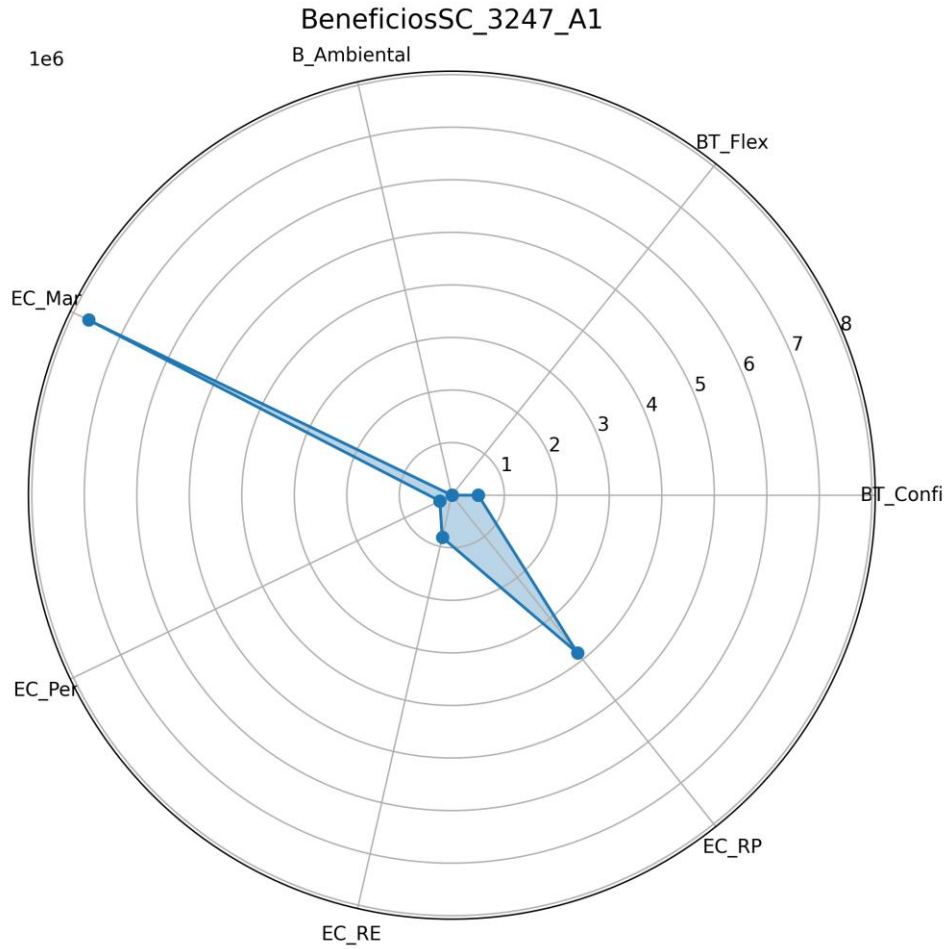


Figura 4-714. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3247_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503443.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	253049.150	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095907.171	1.0	1479009590717.073
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1479727360624.611
EC_Per	14789845512.368	1.0	1478984551236.793
EC_RE	14790416209.949	1.0	1479041620994.926
EC_RP	14797273606.246	0.5	739863680312.306

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3247_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

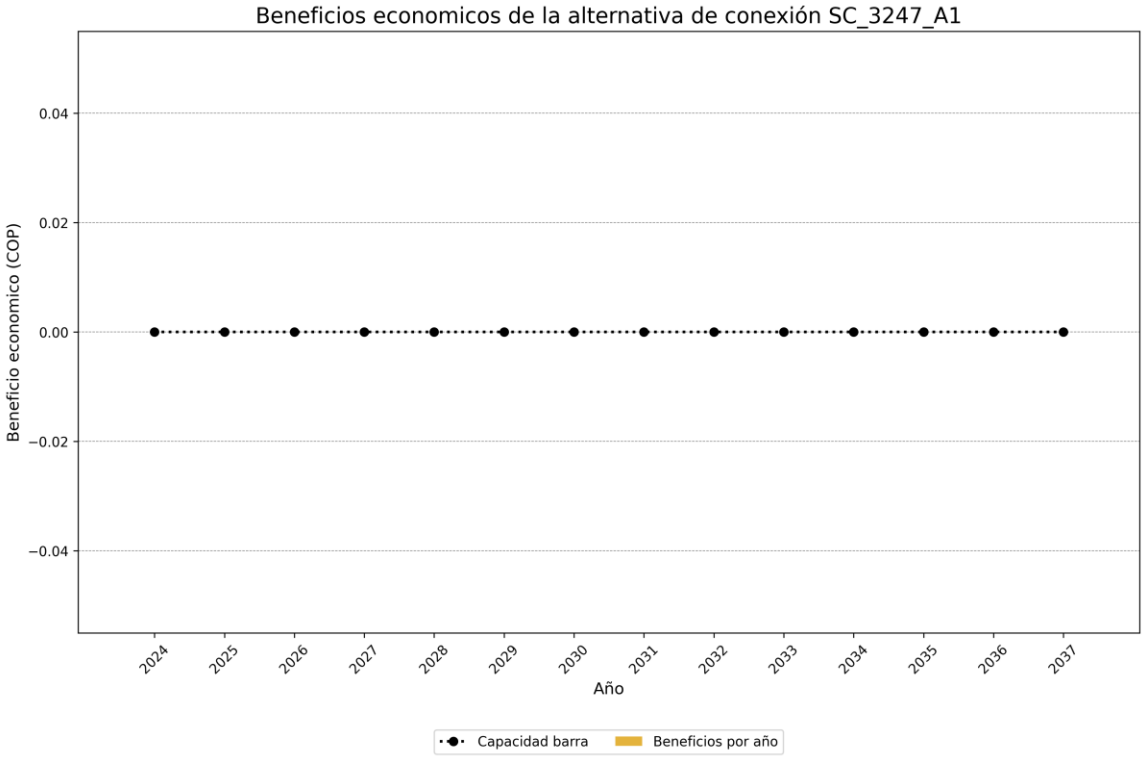


Figura 4-715. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3247_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3247_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3247_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3247_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

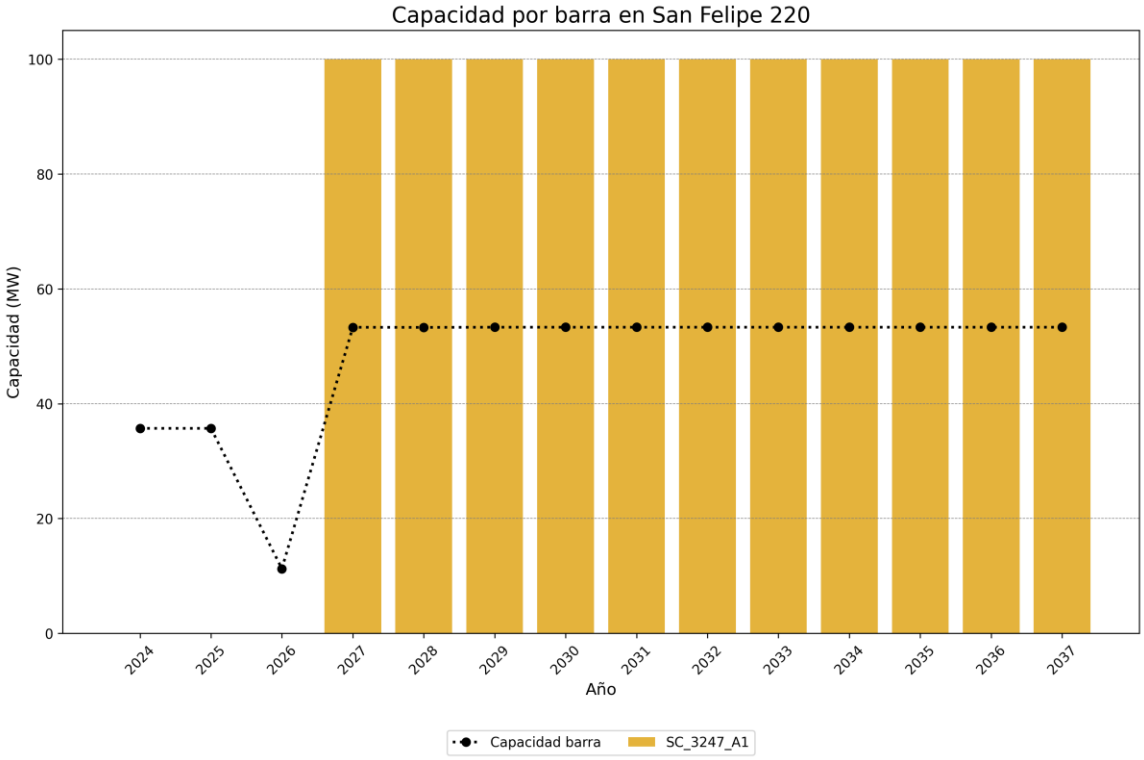


Figura 4-716. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3247_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3247_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3247_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.051	SATISFACE	2027

Antioquia 500	0.059	SATISFACE	2027
Armenia 115	0.108	SATISFACE	2027
Armenia 220	0.094	SATISFACE	2027
Bacata 500	0.078	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.128	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.126	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.080	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.148	SATISFACE	2027
El Sol 115	0.102	SATISFACE	2027
Enea 115	0.242	SATISFACE	2027
Enea 220	0.385	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.279	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.273	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.050	SATISFACE	2027
Hermosa 115	0.193	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.151	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.139	SATISFACE	2027
Irra 115	0.070	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.426	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.147	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.175	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.089	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.360	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.081	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.054	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 500	0.087	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.088	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.152	SATISFACE	2027
Porce III 500	0.052	SATISFACE	2027
Primavera 500	0.070	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.195	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.268	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.104	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.031	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.072	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.094	SATISFACE	2027
San Carlos 500	0.079	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.485	SATISFACE	2027
San Felipe 220	2.785	SATISFACE	2027
San Marcos 220	0.129	SATISFACE	2027

San Marcos 500	0.050	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.164	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.050	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.200	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.078	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.072	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3247_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3247_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

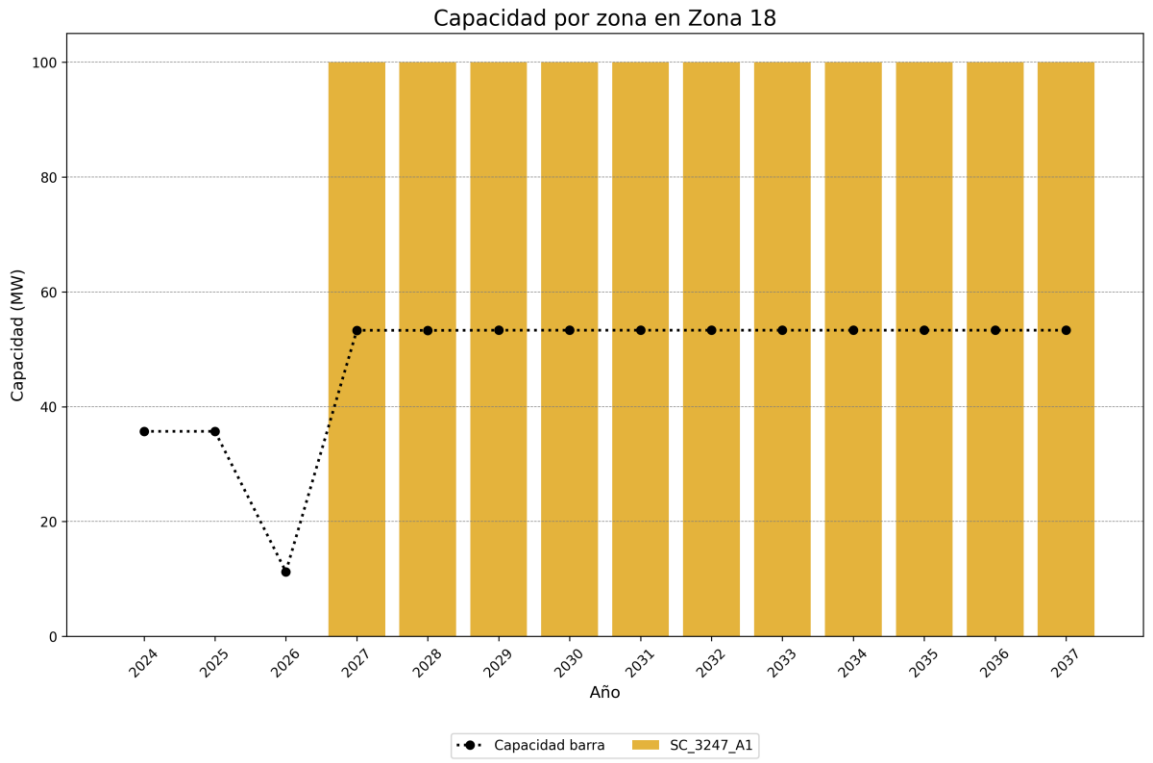


Figura 4-717. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3247_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3247_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3247_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3247_A2:

index	Valor
ID	SC_3247_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-06 16:35:00
Beneficios por año (COP)	8579284407614.333

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

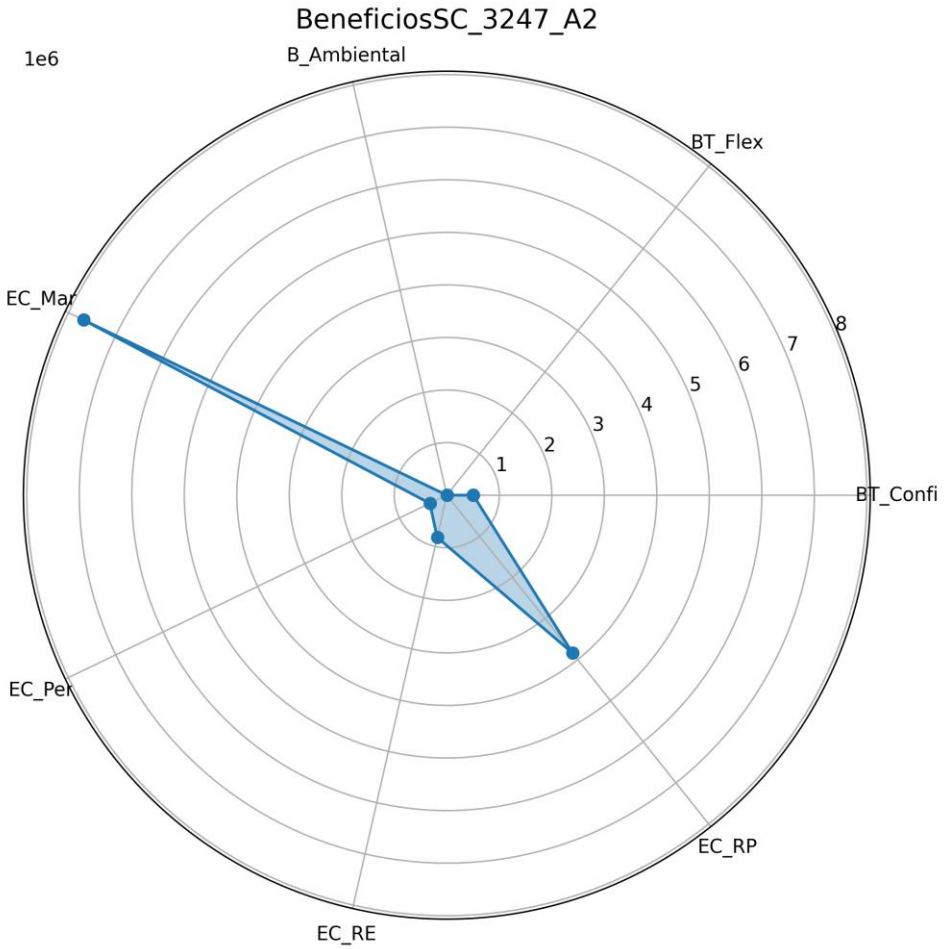


Figura 4-718. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3247_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503443.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	358884.253	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095907.171	1.0	1479009590717.073
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1479727360624.611
EC_Per	14789951347.471	1.0	1478995134747.107
EC_RE	14790416209.949	1.0	1479041620994.926
EC_RP	14797273606.246	0.5	739863680312.306

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3247_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

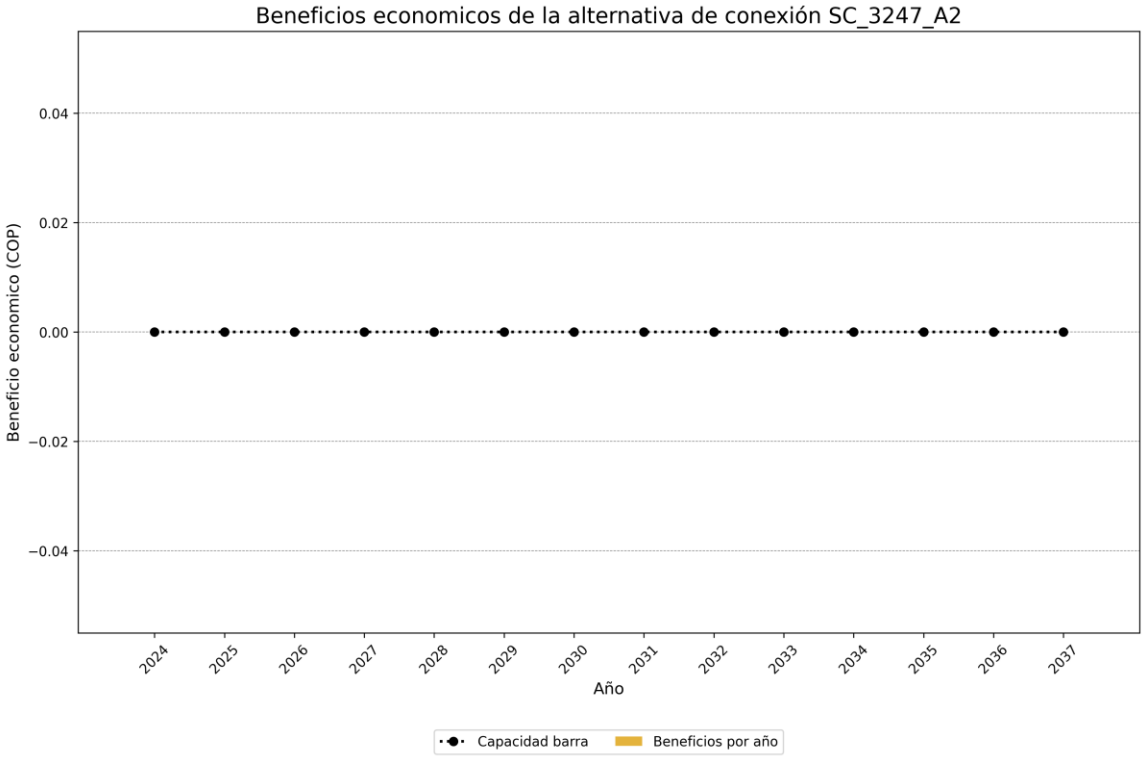


Figura 4-719. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3247_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3247_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3247_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3247_A2 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 115:

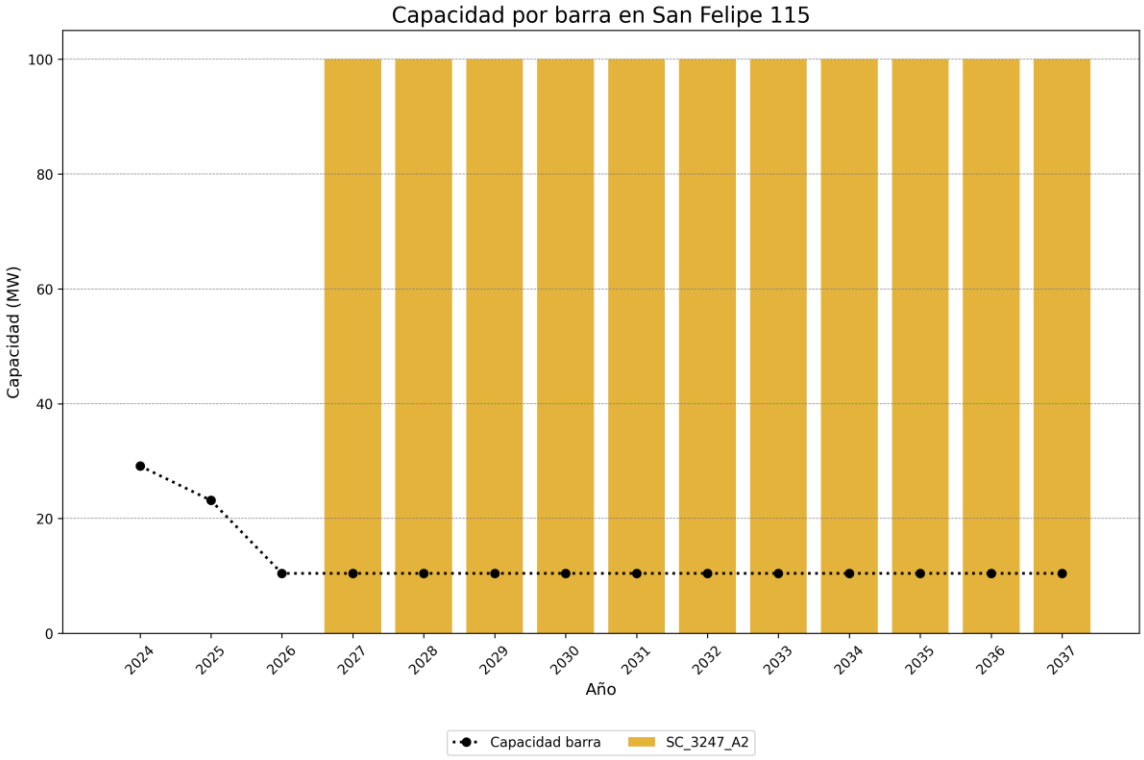


Figura 4-720. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3247_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3247_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3247_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.037	SATISFACE	2027

Antioquia 500	0.044	SATISFACE	2027
Armenia 115	0.079	SATISFACE	2027
Armenia 220	0.069	SATISFACE	2027
Bacata 500	0.056	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.094	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.092	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.060	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.232	SATISFACE	2027
El Sol 115	0.073	SATISFACE	2027
Enea 115	0.194	SATISFACE	2027
Enea 220	0.199	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.187	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.212	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.037	SATISFACE	2027
Hermosa 115	0.143	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.111	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.116	SATISFACE	2027
Irra 115	0.054	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.269	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.109	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.156	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.175	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.208	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.060	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.039	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 500	0.062	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.065	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.149	SATISFACE	2027
Porce III 500	0.039	SATISFACE	2027
Primavera 500	0.052	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.261	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.210	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.076	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.024	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.054	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.070	SATISFACE	2027
San Carlos 500	0.059	SATISFACE	2027
San Felipe 115	2.381	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.713	SATISFACE	2027
San Marcos 220	0.094	SATISFACE	2027

San Marcos 500	0.037	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.378	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.037	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.145	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.057	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.056	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3247_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3247_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

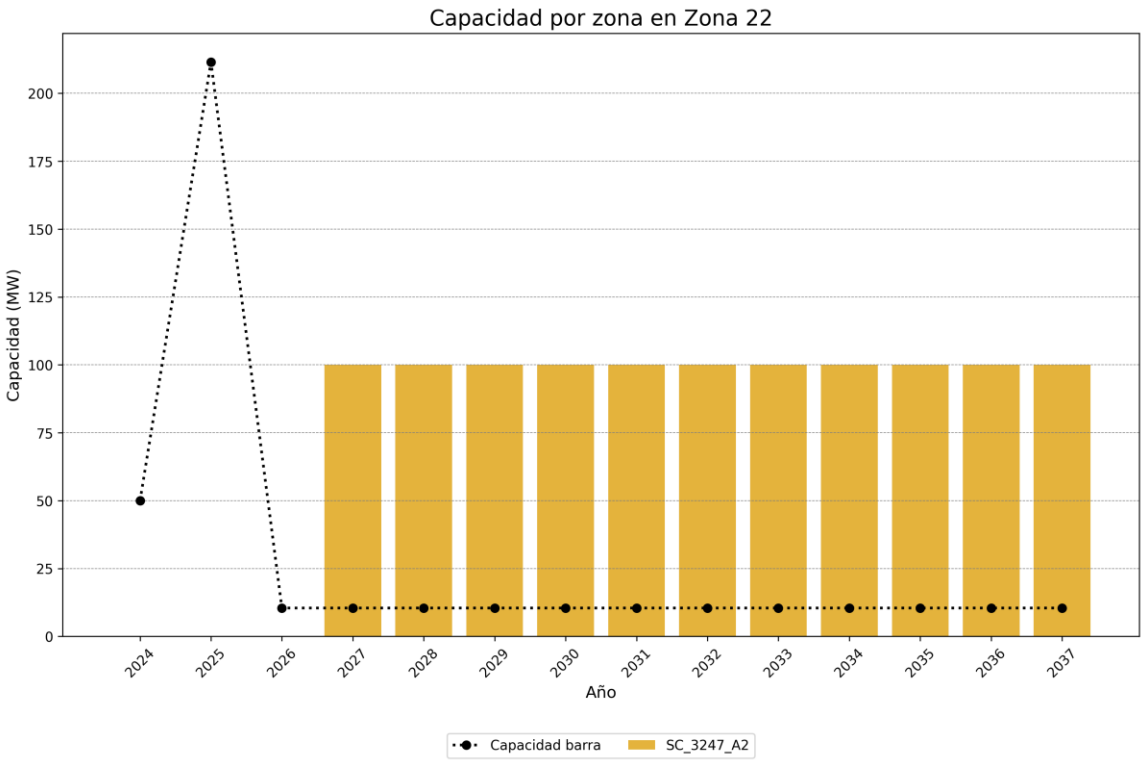


Figura 4-721. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3247_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3247_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3248_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3248_A1:

index	Valor
ID	SC_3248_A1
Capacidad (MW)	120.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-06 16:17:00
Beneficios por año (COP)	10295096773143.11

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

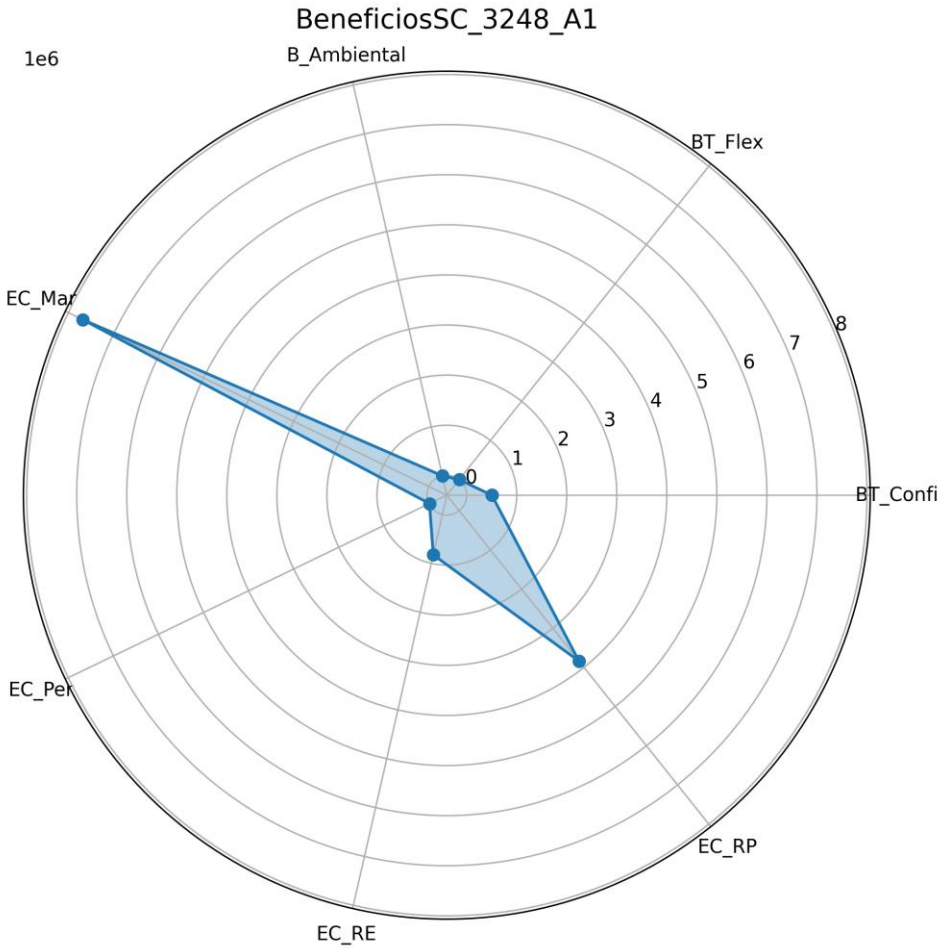


Figura 4-722. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3248_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503443.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-12082.364	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095907.171	1.0	1774811508860.488
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1774751095586.132
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	532425328675.840
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1775672832749.533
EC_Per	14789580380.854	1.0	1774749645702.437
EC_RE	14790416209.949	1.0	1774849945193.911
EC_RP	14797273606.246	0.5	887836416374.767

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3248_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

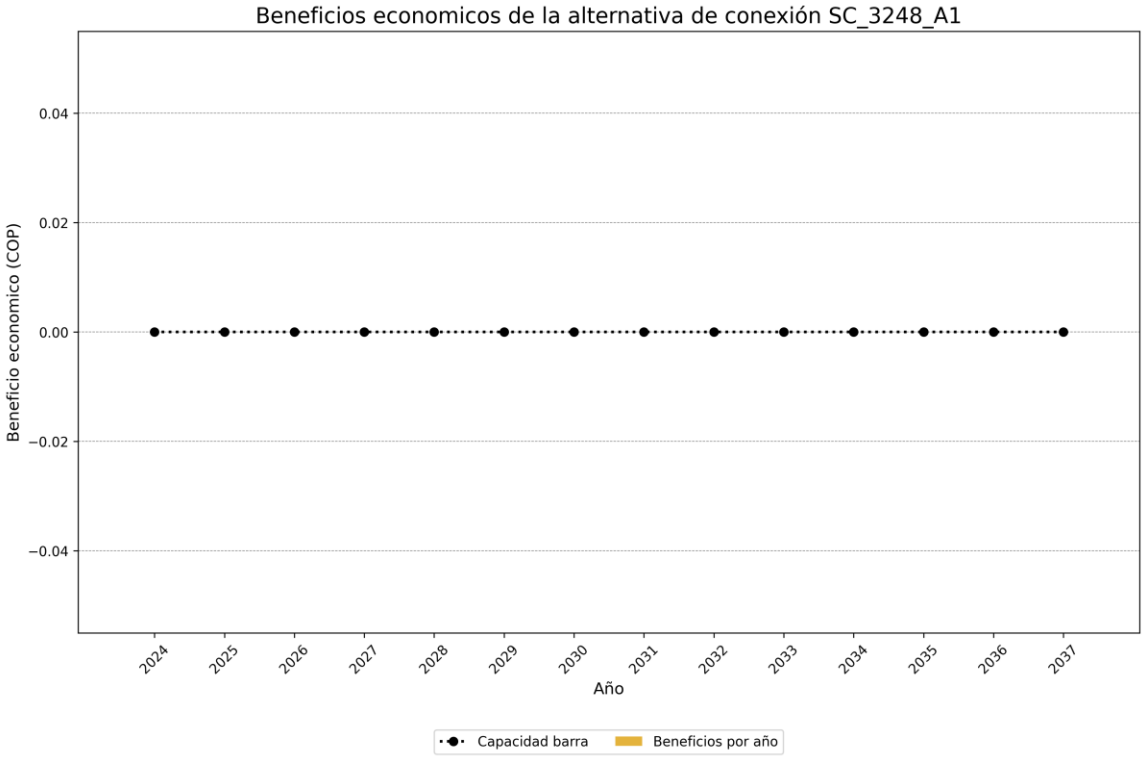


Figura 4-723. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3248_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3248_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3248_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3248_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

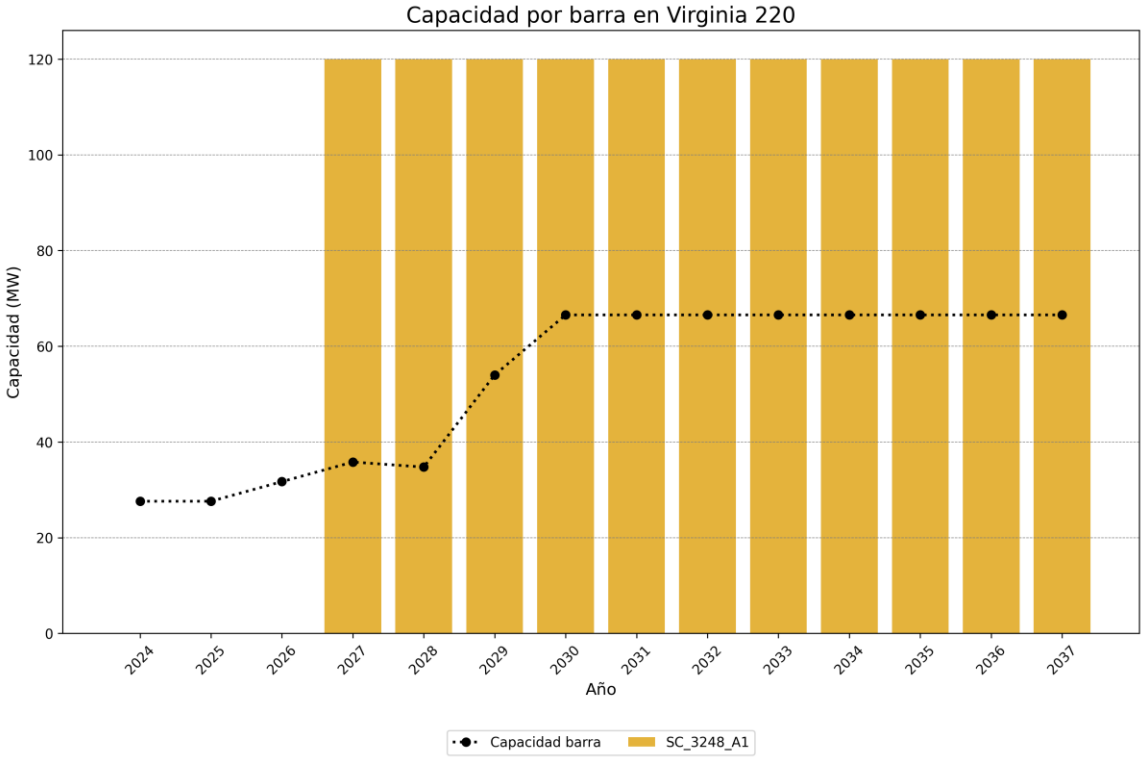


Figura 4-724. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3248_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3248_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3248_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.187	SATISFACE	2027

Antioquia 500	0.189	SATISFACE	2027
Armenia 115	0.353	SATISFACE	2027
Armenia 220	0.280	SATISFACE	2027
Bacata 500	0.163	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.537	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.649	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.253	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.174	SATISFACE	2027
El Sol 115	0.267	SATISFACE	2027
Enea 115	0.393	SATISFACE	2027
Enea 220	0.366	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.673	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.679	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.162	SATISFACE	2027
Hermosa 115	0.572	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.423	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.321	SATISFACE	2027
Irra 115	0.196	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.311	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.460	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.332	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.105	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.331	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.252	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.166	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 500	0.174	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.327	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.266	SATISFACE	2027
Porce III 500	0.171	SATISFACE	2027
Primavera 500	0.178	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.236	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.306	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.315	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.090	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.217	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.244	SATISFACE	2027
San Carlos 500	0.205	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.267	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.314	SATISFACE	2027
San Marcos 220	0.435	SATISFACE	2027

San Marcos 500	0.182	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.147	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.256	SATISFACE	2027
Virginia 220	1.307	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.287	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.195	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3248_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3248_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

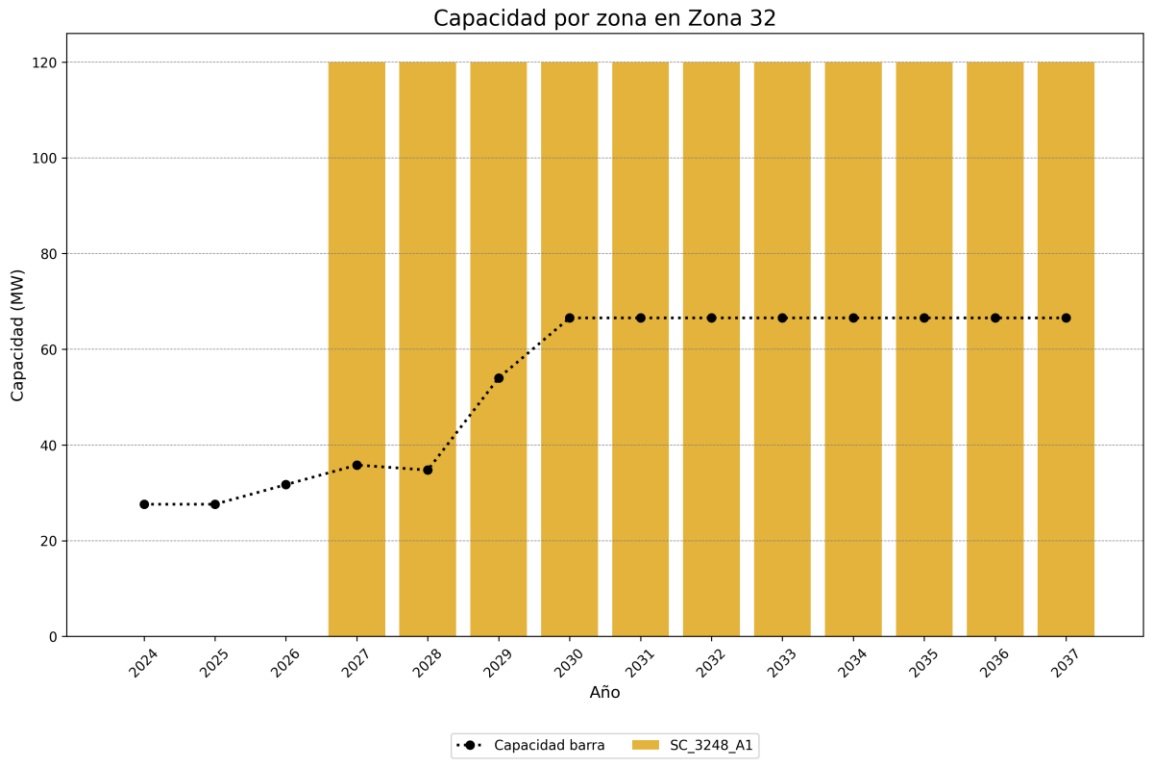


Figura 4-725. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3248_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3248_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3248_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3248_A2:

index	Valor
ID	SC_3248_A2
Capacidad (MW)	120.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 500
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-06 16:17:00
Beneficios por año (COP)	10295096520345.309

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

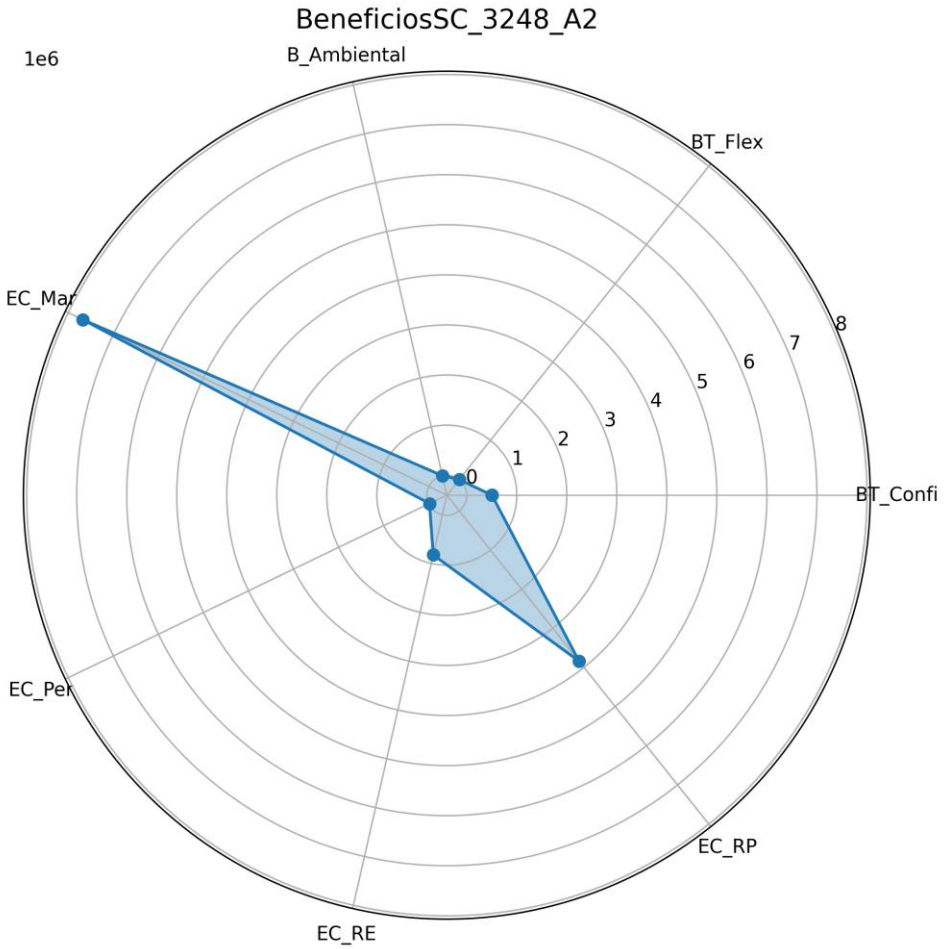


Figura 4-726. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3248_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503443.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-14189.012	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095907.171	1.0	1774811508860.488
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1774751095586.132
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	532425328675.840
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1775672832749.533
EC_Per	14789578274.205	1.0	1774749392904.637
EC_RE	14790416209.949	1.0	1774849945193.911
EC_RP	14797273606.246	0.5	887836416374.767

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3248_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

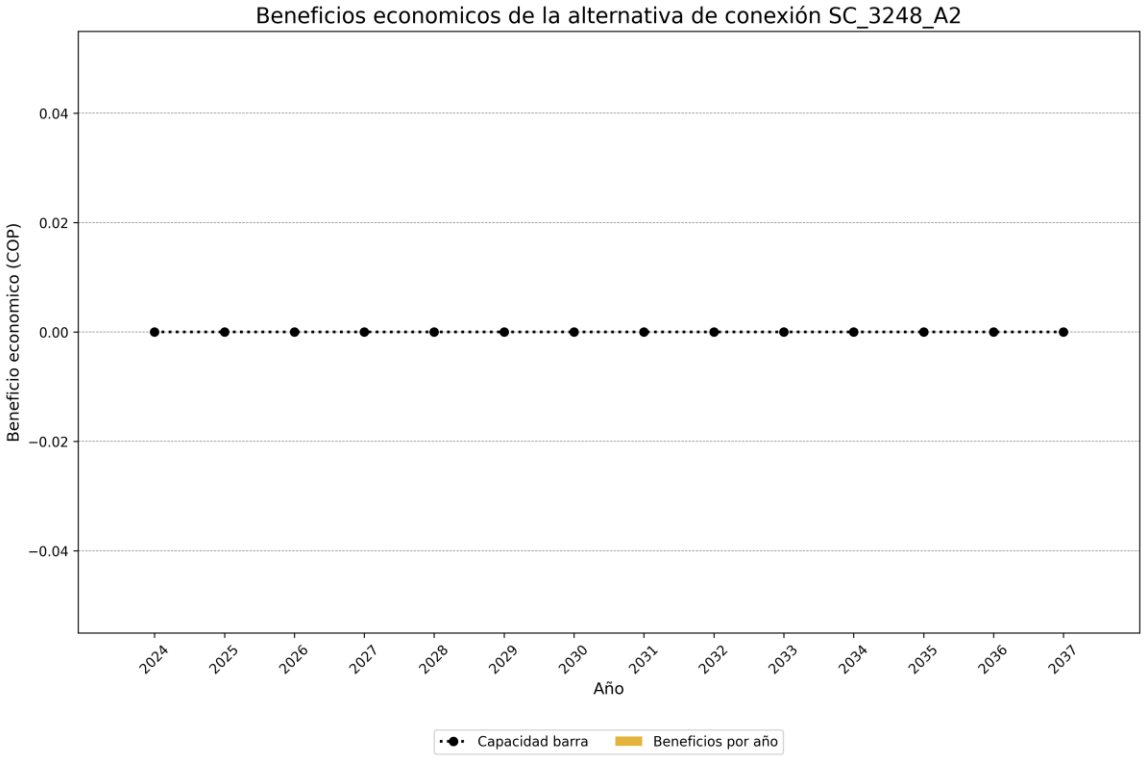


Figura 4-727. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3248_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3248_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3248_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3248_A2 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 500:

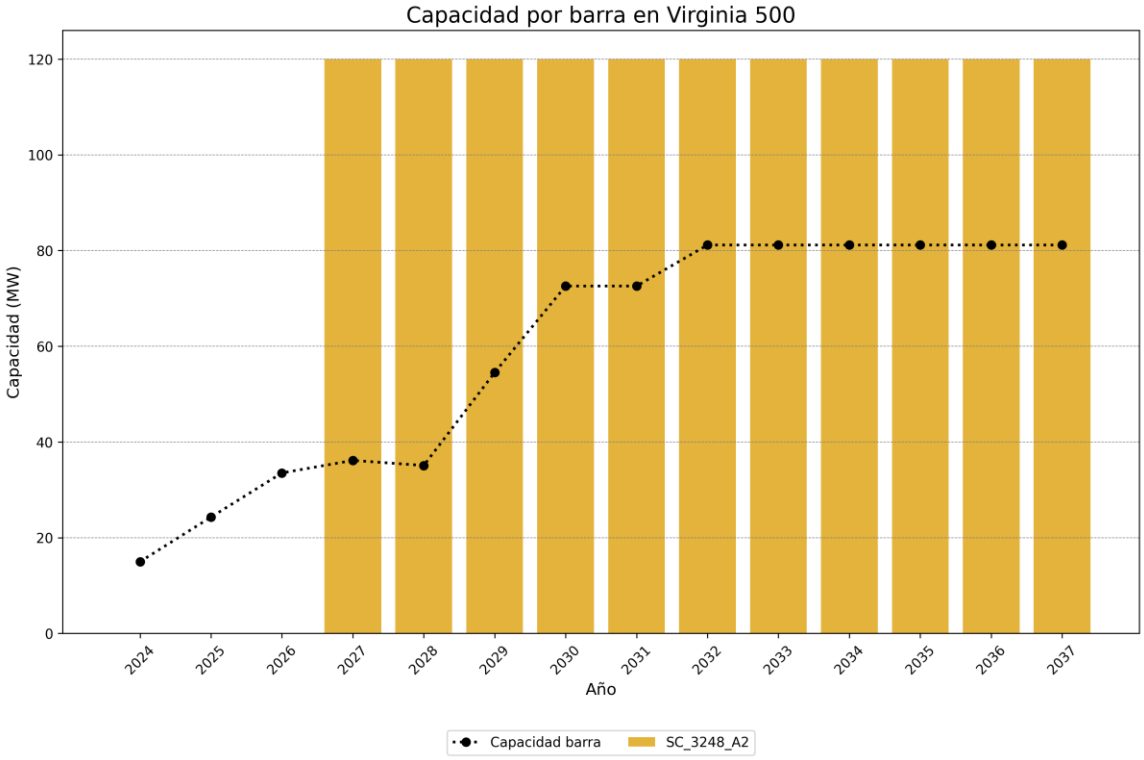


Figura 4-728. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3248_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3248_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3248_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.192	SATISFACE	2027

Antioquia 500	0.205	SATISFACE	2027
Armenia 115	0.245	SATISFACE	2027
Armenia 220	0.186	SATISFACE	2027
Bacata 500	0.174	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.342	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.306	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.177	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.162	SATISFACE	2027
El Sol 115	0.280	SATISFACE	2027
Enea 115	0.286	SATISFACE	2027
Enea 220	0.259	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.404	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.475	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.175	SATISFACE	2027
Hermosa 115	0.393	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.270	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.230	SATISFACE	2027
Irra 115	0.142	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.291	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.318	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.241	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.085	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.330	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.178	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.133	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 500	0.187	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.222	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.196	SATISFACE	2027
Porce III 500	0.185	SATISFACE	2027
Primavera 500	0.191	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.223	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.299	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.224	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.065	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.160	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.183	SATISFACE	2027
San Carlos 500	0.220	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.231	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.271	SATISFACE	2027
San Marcos 220	0.395	SATISFACE	2027

San Marcos 500	0.187	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.127	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.146	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.421	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.265	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.138	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3248_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3248_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 17:

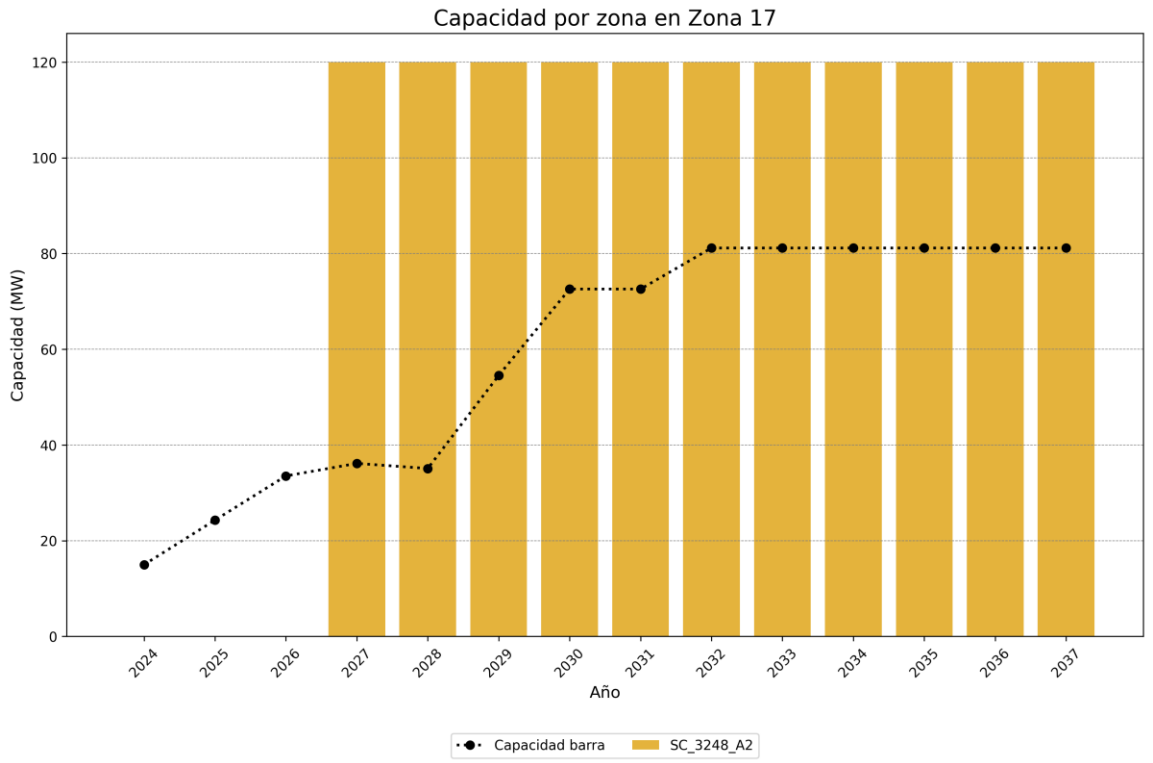


Figura 4-729. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3248_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3248_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3251_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3251_A1:

index	Valor
ID	SC_3251_A1
Capacidad (MW)	3.0
Tecnología	Hidraulica
Barra	Manzanares 33
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-15 17:07:00
Beneficios por año (COP)	212997004679.35748

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

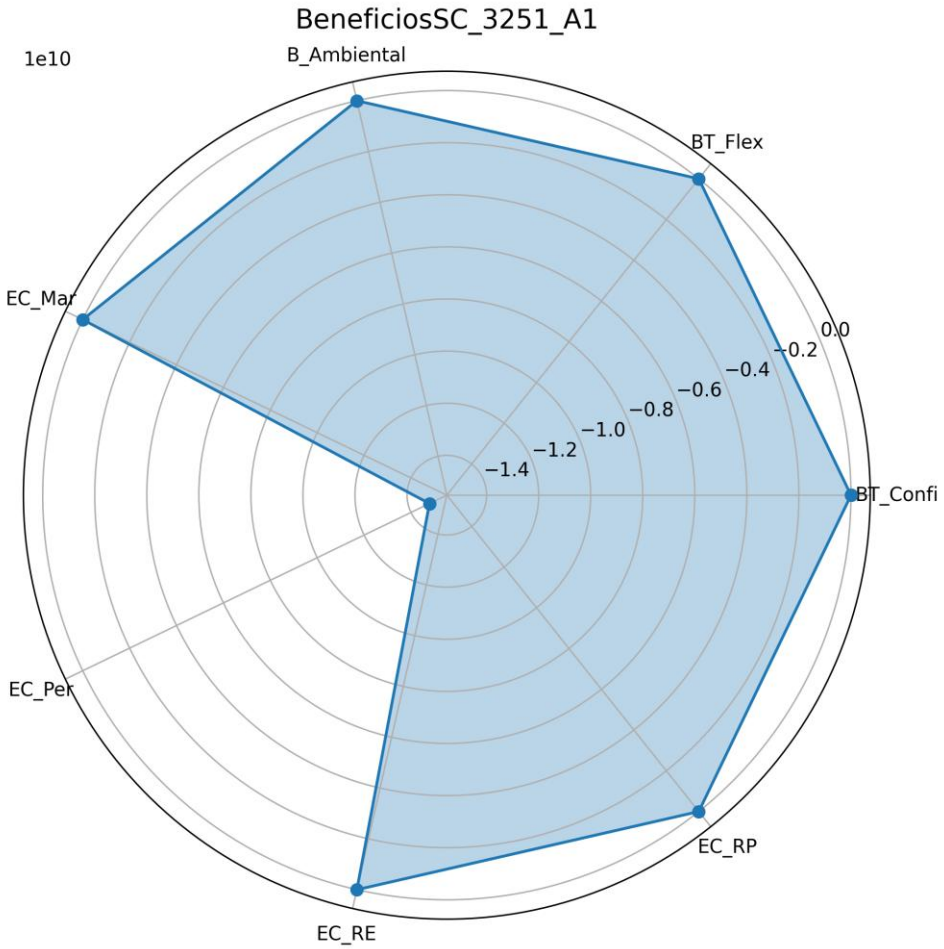


Figura 4-730. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3251_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	2684357.825	1.0
BT_Flex	1540022.063	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	1738726.590	1.0
EC_Per	-14789592463.218	1.0
EC_RE	2125266.567	1.0
EC_RP	1738726.590	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14792276821.043	1.0	44376830463.129
BT_Flex	14791132485.281	1.0	44373397455.842
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	13310633216.896
EC_Mar	14791331189.808	1.0	44373993569.424
EC_Per	0.000	1.0	0.000
EC_RE	14791717729.785	1.0	44375153189.355
EC_RP	14791331189.808	0.5	22186996784.712

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3251_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2026	0

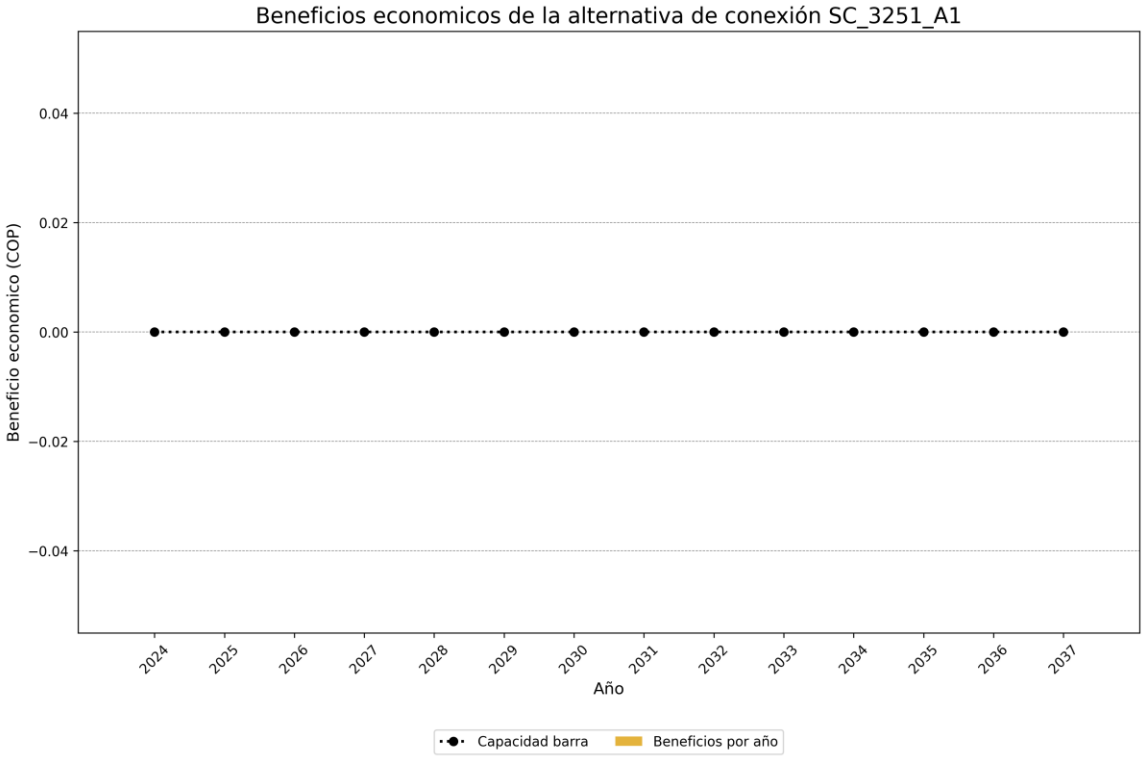


Figura 4-731. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3251_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3251_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3251_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3251_A1 y la capacidad de barra en la subestación Manzanares 33:

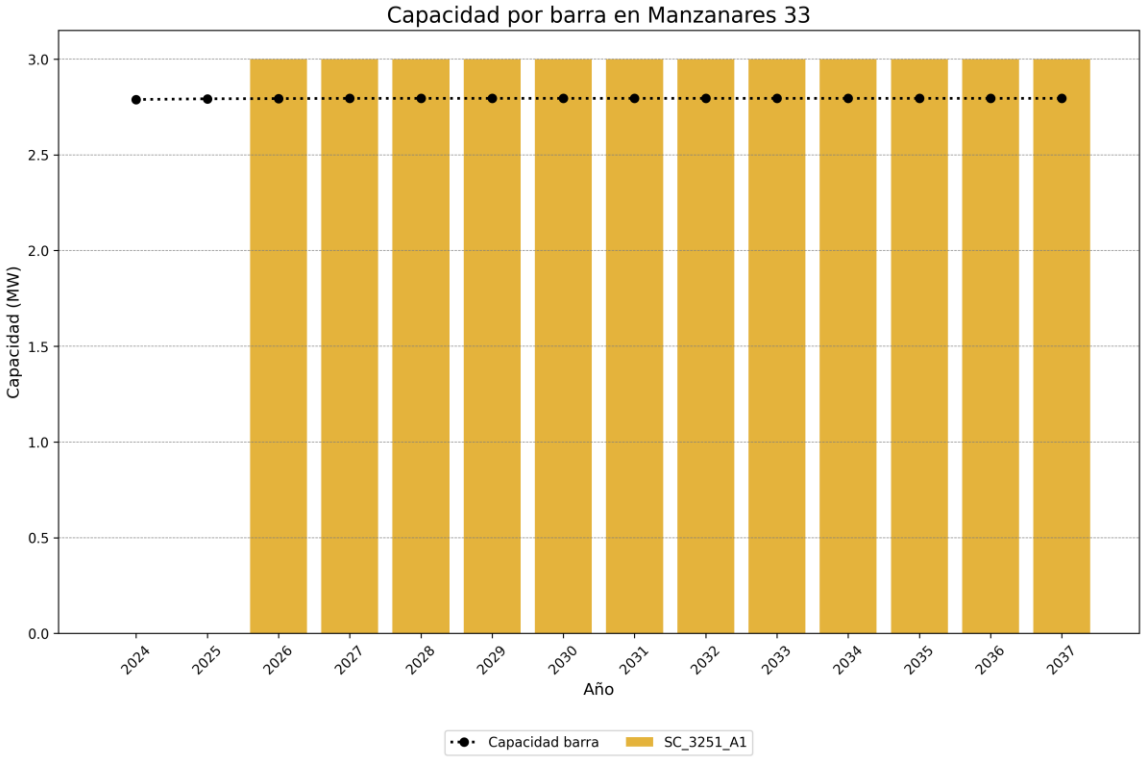


Figura 4-732. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3251_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3251_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3251_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.010	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.010	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.010	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.010	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.020	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.010	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.150	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.000	SATISFACE	2026
Enea 115	0.090	SATISFACE	2026
Enea 220	0.090	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.090	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.060	NO SATISFACE	0
Hermosa 220	0.020	SATISFACE	2026
Insula 115	0.560	SATISFACE	2026
Irra 115	0.050	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.010	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.010	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.010	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.150	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.010	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.000	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.830	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.000	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.130	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.840	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.000	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.050	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.010	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.130	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.010	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.130	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.040	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3251_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3251_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 24:

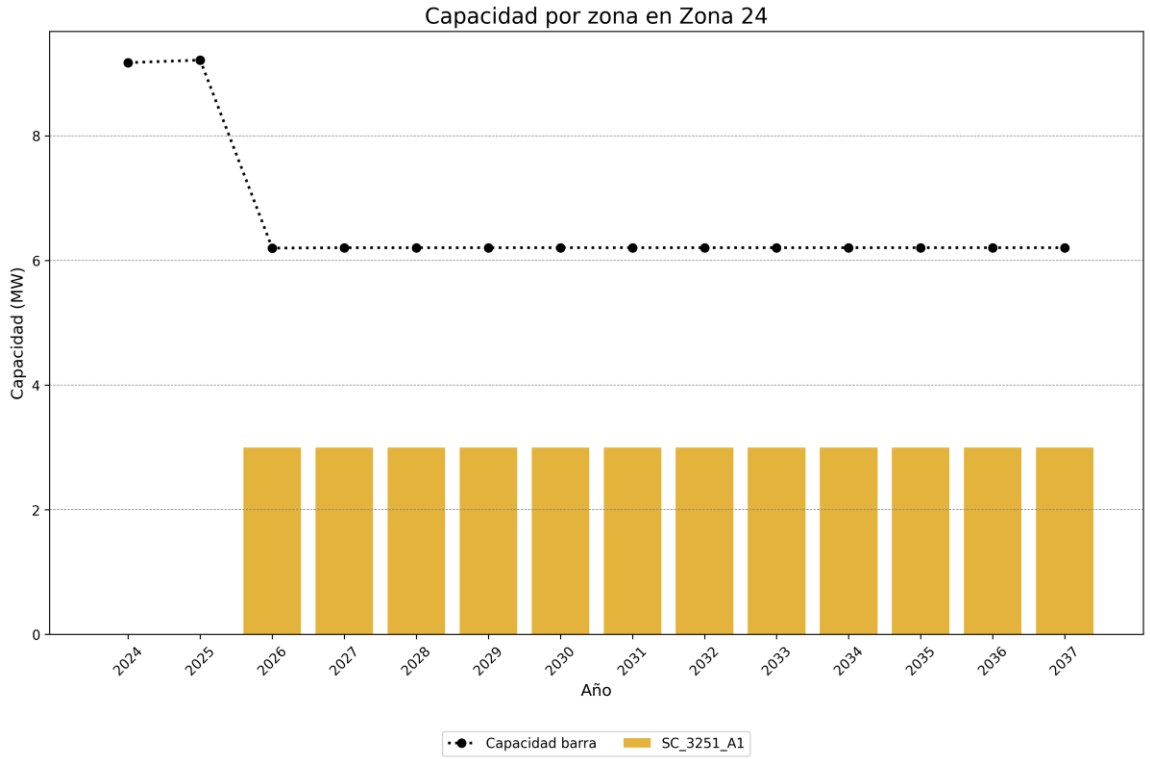


Figura 4-733. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3251_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3251_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3251_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3251_A2:

index	Valor
ID	SC_3251_A2
Capacidad (MW)	3.0
Tecnología	Hidraulica
Barra	Manzanares 13.8
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-15 17:07:00
Beneficios por año (COP)	257341971980.37518

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

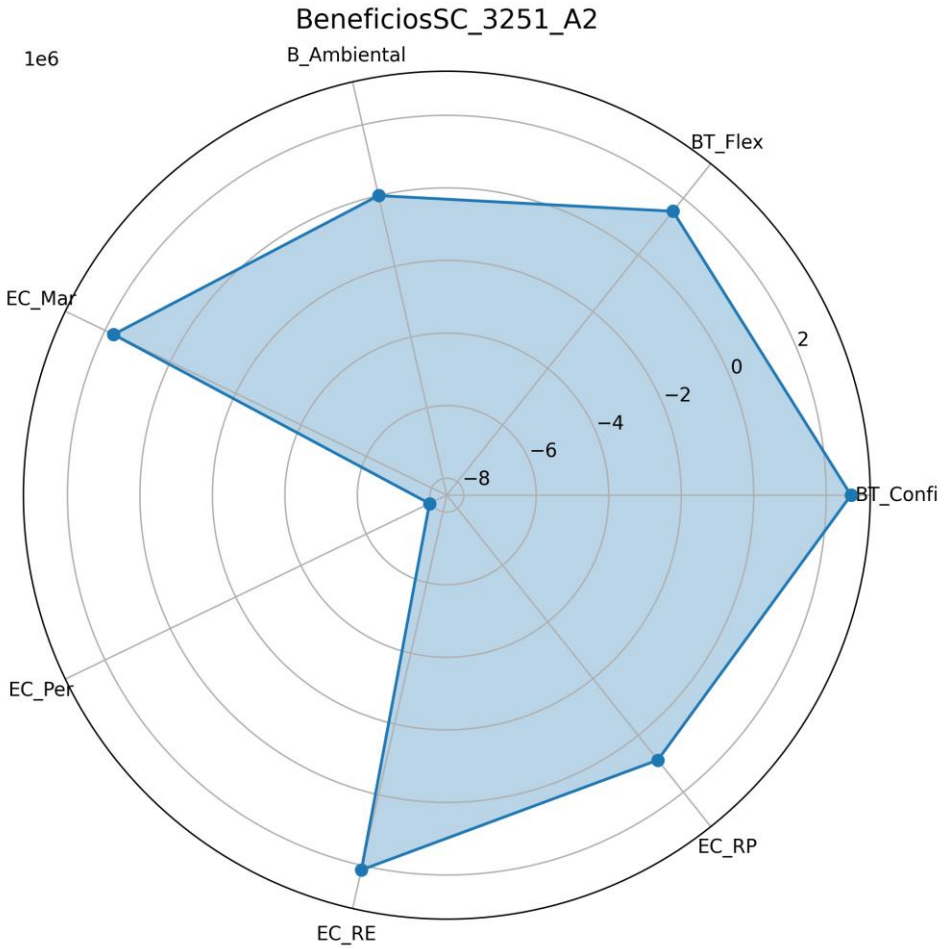


Figura 4-734. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3251_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	2684357.825	1.0
BT_Flex	1540022.063	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	1738726.590	1.0
EC_Per	-7936696.212	1.0
EC_RE	2125266.567	1.0
EC_RP	1738726.590	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14792276821.043	1.0	44376830463.129
BT_Flex	14791132485.281	1.0	44373397455.842
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	13310633216.896
EC_Mar	14791331189.808	1.0	44373993569.424
EC_Per	14781655767.006	1.0	44344967301.018
EC_RE	14791717729.785	1.0	44375153189.355
EC_RP	14791331189.808	0.5	22186996784.712

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3251_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2026	0

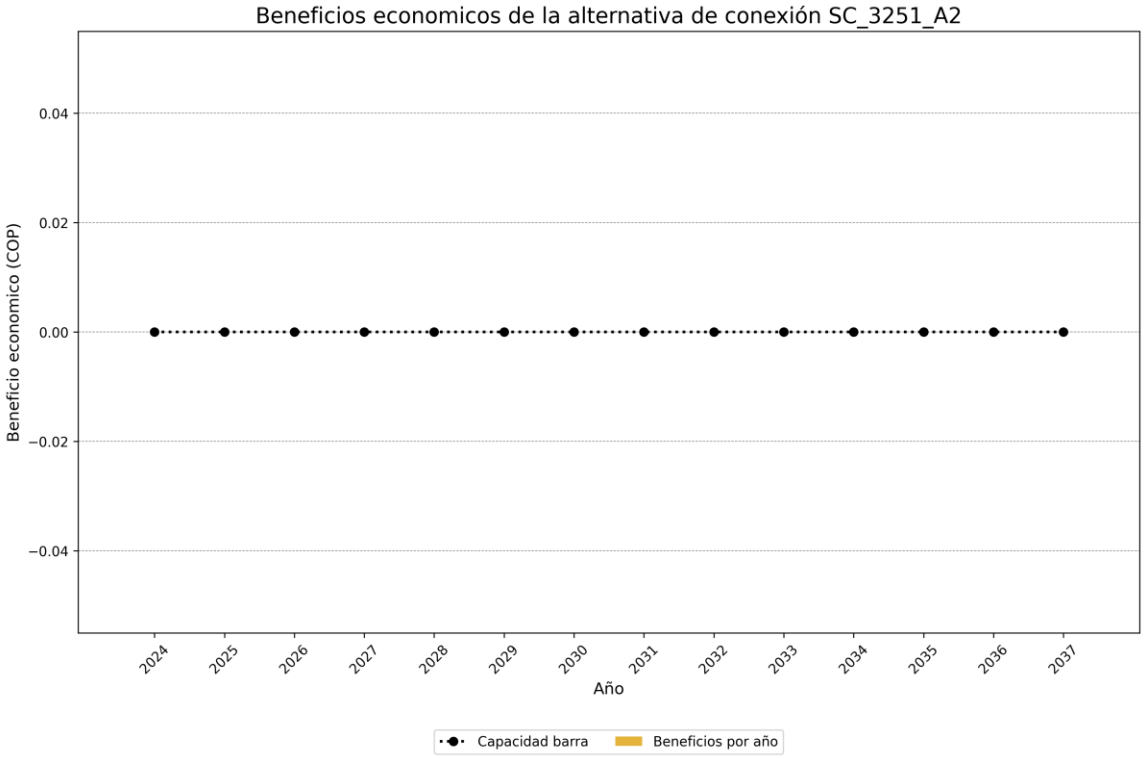


Figura 4-735. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3251_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3251_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3251_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3251_A2 y la capacidad de barra en la subestación Manzanares 13.8:

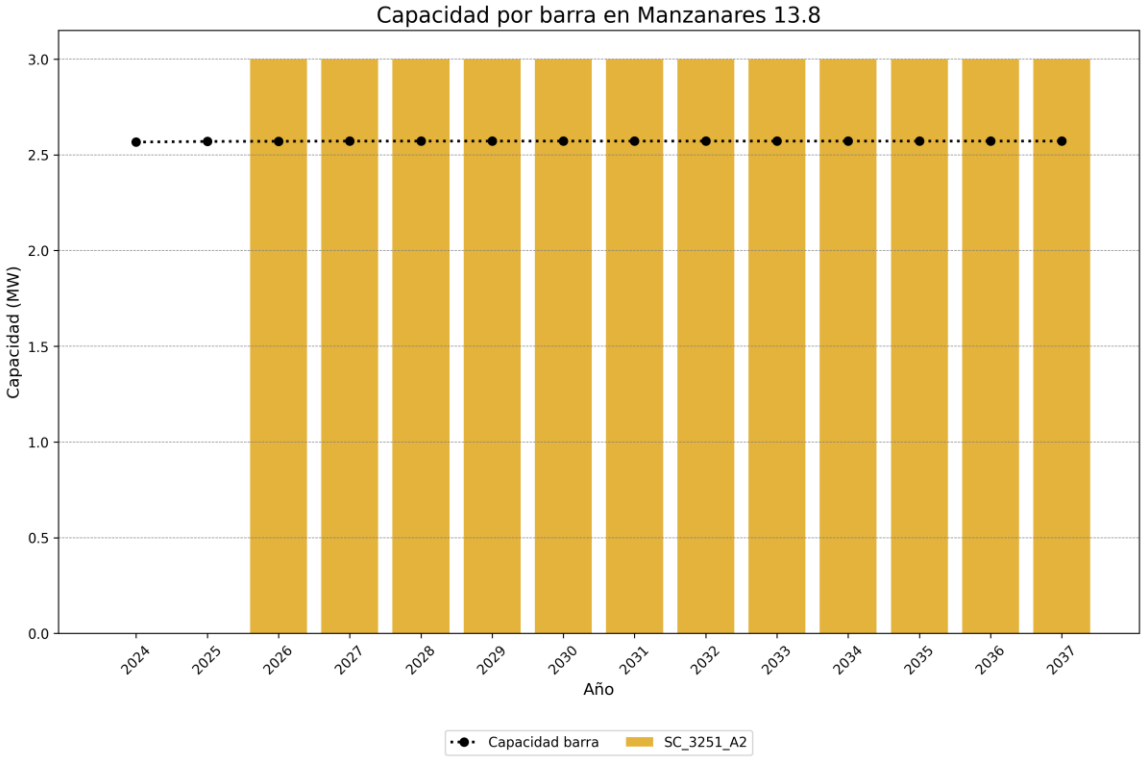


Figura 4-736. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3251_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3251_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3251_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.010	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.010	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.010	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.010	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.020	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.010	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.010	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.010	SATISFACE	2026
Enea 115	0.010	SATISFACE	2026
Enea 220	0.010	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.080	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.060	NO SATISFACE	0
Hermosa 220	0.010	SATISFACE	2026
Insula 115	0.010	SATISFACE	2026
Irra 115	0.060	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.010	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.000	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.130	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.010	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.000	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.010	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.000	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.010	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.130	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.030	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.030	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.030	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.020	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.010	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.000	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.020	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.010	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3251_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3251_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 24:

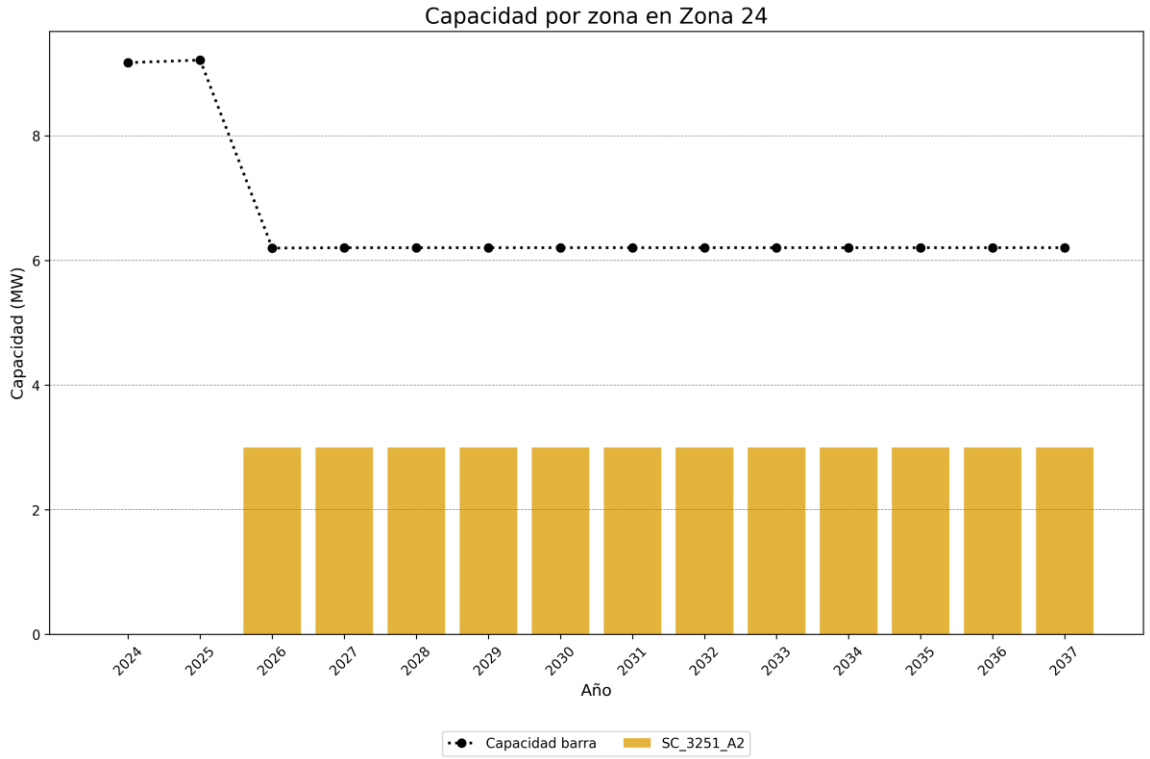


Figura 4-737. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3251_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3251_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3331_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3331_A1:

index	Valor
ID	SC_3331_A1
Capacidad (MW)	200.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Salamina 220
FPO	2026-11-30
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-15 18:03:02
Beneficios por año (COP)	17158800273717.764

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

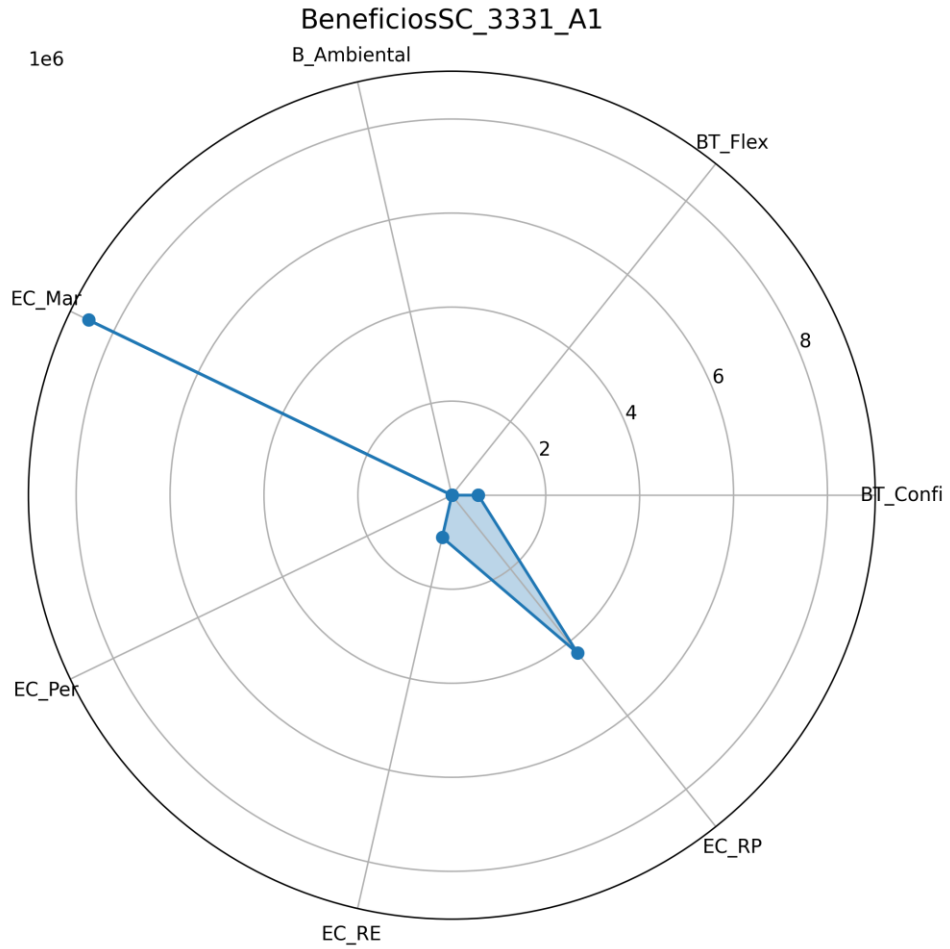


Figura 4-738. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3331_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562856.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155319.439	1.0	2958031063887.836
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2957918492643.554
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	887375547793.066
EC_Mar	14798179981.123	1.0	2959635996224.692
EC_Per	14789592463.218	1.0	2957918492643.554
EC_RE	14790513412.064	1.0	2958102682412.716
EC_RP	14798179981.123	0.5	1479817998112.346

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3331_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

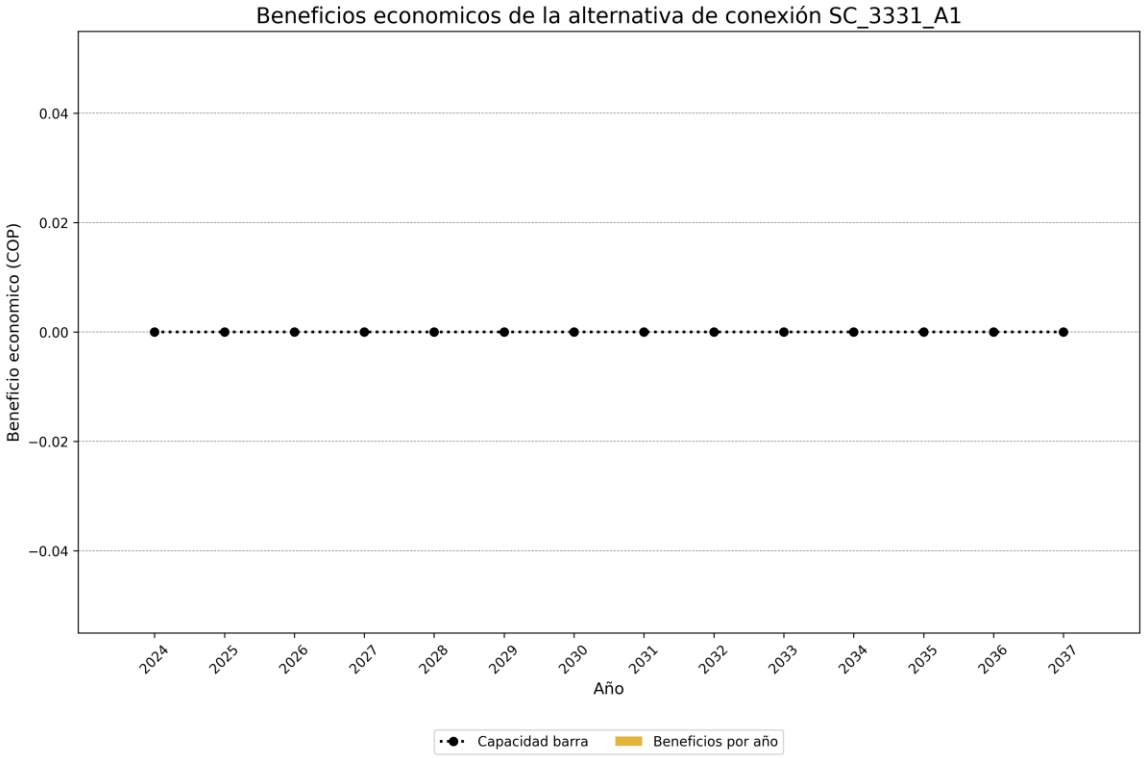


Figura 4-739. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3331_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3331_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3331_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3331_A1 y la capacidad de barra en la subestación Salamina 220:

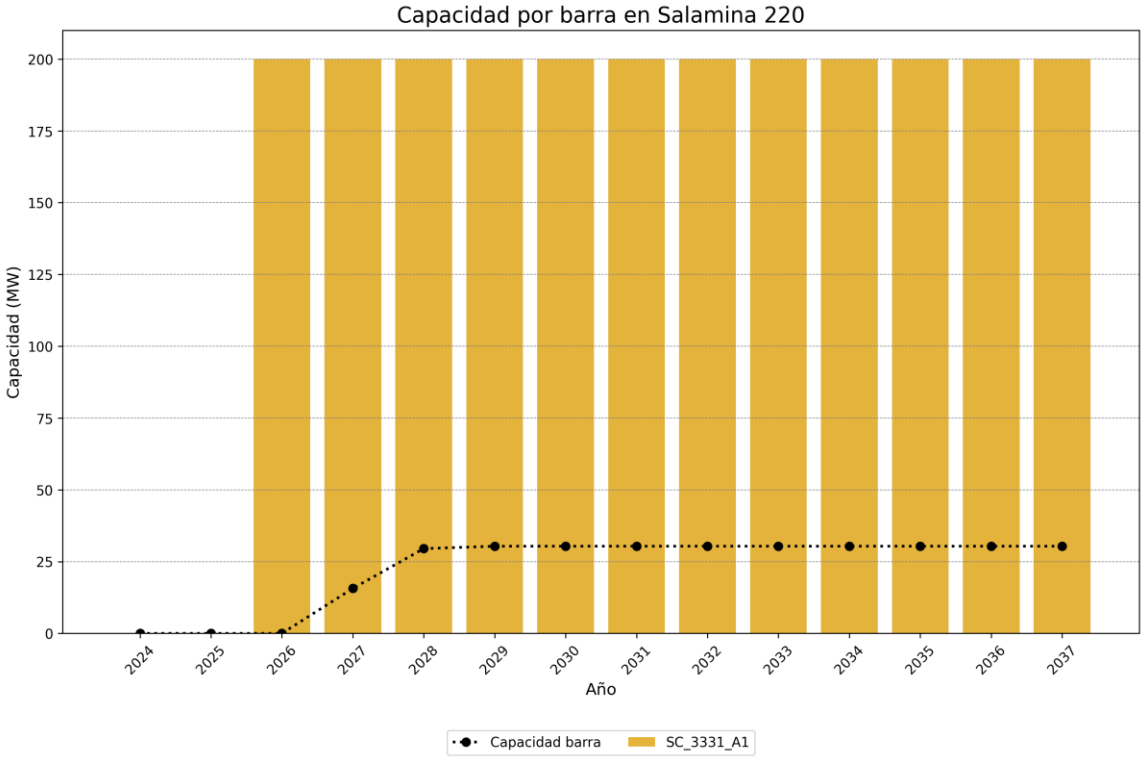


Figura 4-740. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3331_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3331_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3331_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Amaga 110	0.055	SATISFACE	2026

Amalfi 110	0.014	SATISFACE	2026
Ancon EPM 110	0.146	NO SATISFACE	0
Ancon EPM 220	0.145	SATISFACE	2026
Ancon ISA 220	0.144	SATISFACE	2026
Antioquia 500	0.055	SATISFACE	2026
Apartado 110	0.007	SATISFACE	2026
Ayura 110	0.093	SATISFACE	2026
Barbosa 110	0.063	SATISFACE	2026
Barbosa 220	0.099	SATISFACE	2026
Barroso 110	0.027	SATISFACE	2026
Belen (Antioquia) 110	0.092	NO SATISFACE	0
Bello 110	0.126	SATISFACE	2026
Bello 220	0.077	SATISFACE	2026
Bolombolo 110	0.043	SATISFACE	2026
Cabañas 110	0.068	SATISFACE	2026
Caldas 110	0.074	SATISFACE	2026
Calderas 110	0.229	SATISFACE	2026
Calizas 110	0.238	SATISFACE	2026
Carrieles 110	0.079	SATISFACE	2026
Carrieles 220	0.055	SATISFACE	2026
Castilla 110	0.103	SATISFACE	2026
Caucheras 110	0.003	SATISFACE	2026
Central 110	0.118	NO SATISFACE	0
Cerromatoso 220	0.019	SATISFACE	2026
Cerromatoso 500	0.046	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.009	SATISFACE	2026
Chinu 220	0.023	SATISFACE	2026
Chinu 500	0.035	SATISFACE	2026
Chorodo 110	0.007	SATISFACE	2026
Cocorna 110	0.123	SATISFACE	2026
Colombia 110	0.085	SATISFACE	2026
Comuneros 220	0.033	SATISFACE	2026
Cordova (Antioquia) 110	0.109	SATISFACE	2026
Cruzada 110	0.007	SATISFACE	2026
El Salto (EPM) 110	0.078	NO SATISFACE	0
El Salto 220	0.064	SATISFACE	2026
El Siete 115	0.015	SATISFACE	2026
Envigado 110	0.096	SATISFACE	2026
Envigado 220	0.087	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.197	SATISFACE	2026

Girardota 110	0.072	SATISFACE	2026
Guadalupe 220	0.071	SATISFACE	2026
Guatape 110	0.204	SATISFACE	2026
Guatape 220	0.216	NO SATISFACE	0
Guatiguara 220	0.034	SATISFACE	2026
Guayabal 110	0.134	NO SATISFACE	0
Guayabal 220	0.075	SATISFACE	2026
Guárcama 110	0.016	SATISFACE	2026
Heliconia 220	0.120	SATISFACE	2026
Heliconia 500	0.050	SATISFACE	2026
Hispania 110	0.034	SATISFACE	2026
Horizonte 110	0.070	SATISFACE	2026
Industriales 110	0.116	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.007	SATISFACE	2026
Itagui 110	0.074	SATISFACE	2026
Jaguas 220	0.132	SATISFACE	2026
La Ceja 110	0.075	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.094	SATISFACE	2026
La Sierra 110	0.096	SATISFACE	2026
La Sierra 220	0.144	SATISFACE	2026
La Tasajera 220	0.089	SATISFACE	2026
Malena 220	0.073	SATISFACE	2026
Miraflores 110	0.166	SATISFACE	2026
Miraflores 220	0.101	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.076	SATISFACE	2026
Nva Colonia 110	0.007	SATISFACE	2026
Nva SRosa 110	0.021	SATISFACE	2026
Occidente 110	0.107	SATISFACE	2026
Occidente 220	0.093	SATISFACE	2026
Oriente 110	0.136	SATISFACE	2026
Oriente 220	0.099	SATISFACE	2026
P Blancas 110	0.125	SATISFACE	2026
Playas 110	0.126	SATISFACE	2026
Playas 220	0.111	SATISFACE	2026
Poblado 110	0.106	SATISFACE	2026
Porce 220	0.069	SATISFACE	2026
Porce III 500	0.059	SATISFACE	2026
Porcecito 110	0.012	SATISFACE	2026
Primavera 220	0.120	NO SATISFACE	0
Primavera 500	0.074	SATISFACE	2026

Pto Boyaca 110	0.110	SATISFACE	2026
Pto Nare 110	0.090	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.111	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.009	SATISFACE	2026
Rio Claro 110	0.191	SATISFACE	2026
Riogrande 110	0.036	SATISFACE	2026
Rionegro 110	0.115	SATISFACE	2026
Rodeo 110	0.071	SATISFACE	2026
SE Lagunas 110	0.004	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.202	SATISFACE	2026
San Carlos 220	0.551	SATISFACE	2026
San Carlos 500	0.118	SATISFACE	2026
San Diego 110	0.137	NO SATISFACE	0
San Jeronimo 110	0.028	SATISFACE	2026
San Lorenzo 110	1.067	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	1.939	SATISFACE	2026
San Lorenzo II 110	0.398	SATISFACE	2026
Santa Fe de Antioquia 110 kV	0.019	SATISFACE	2026
Sonson 110	0.102	SATISFACE	2026
Tigre 110	0.008	SATISFACE	2026
Troneras 110	0.044	SATISFACE	2026
Uraba 110	0.014	SATISFACE	2026
Uraba 220	0.010	SATISFACE	2026
Urra 110	0.008	SATISFACE	2026
Urra 220	0.013	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.036	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.149	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.065	SATISFACE	2026
Vlla Hermosa 110	0.107	SATISFACE	2026
Yarumal 110	0.015	SATISFACE	2026
Yarumal II 110	0.016	SATISFACE	2026
Zamora 110	0.077	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3331_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3331_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 29:

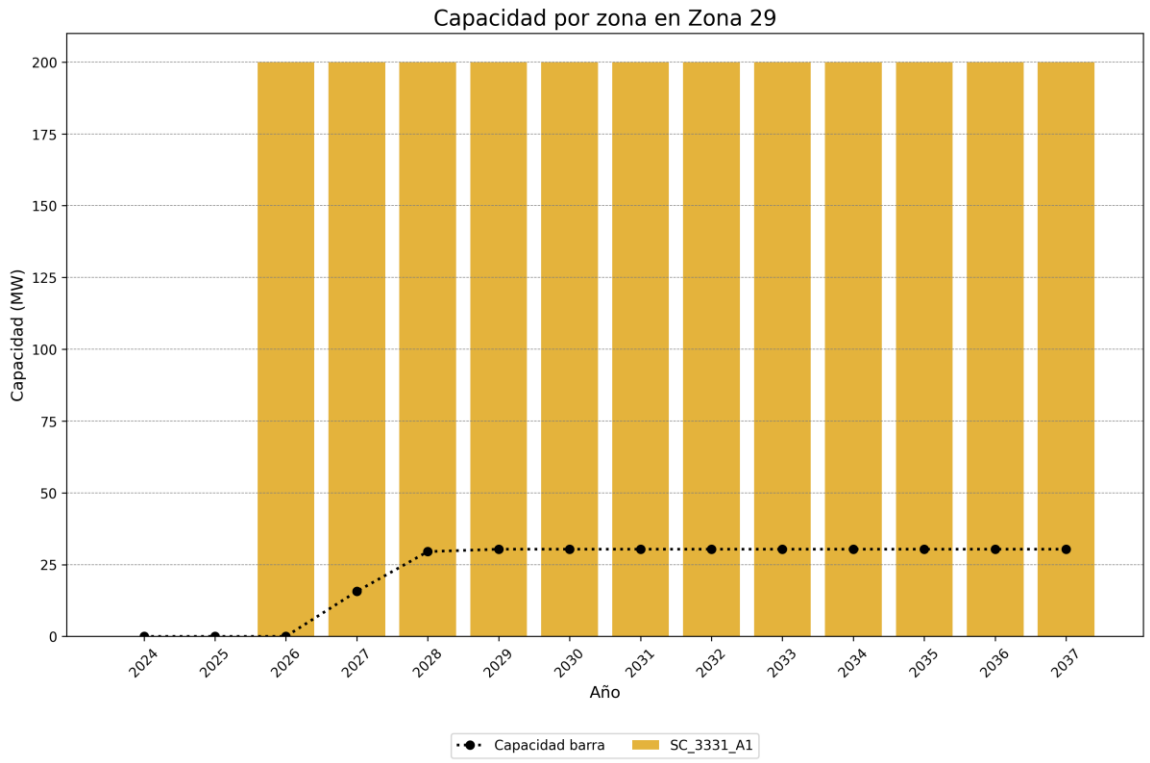


Figura 4-741. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3331_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3331_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3353_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3353_A1:

index	Valor
ID	SC_3353_A1
Capacidad (MW)	160.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Armenia 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-20 14:38:36
Beneficios por año (COP)	13726793841938.588

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

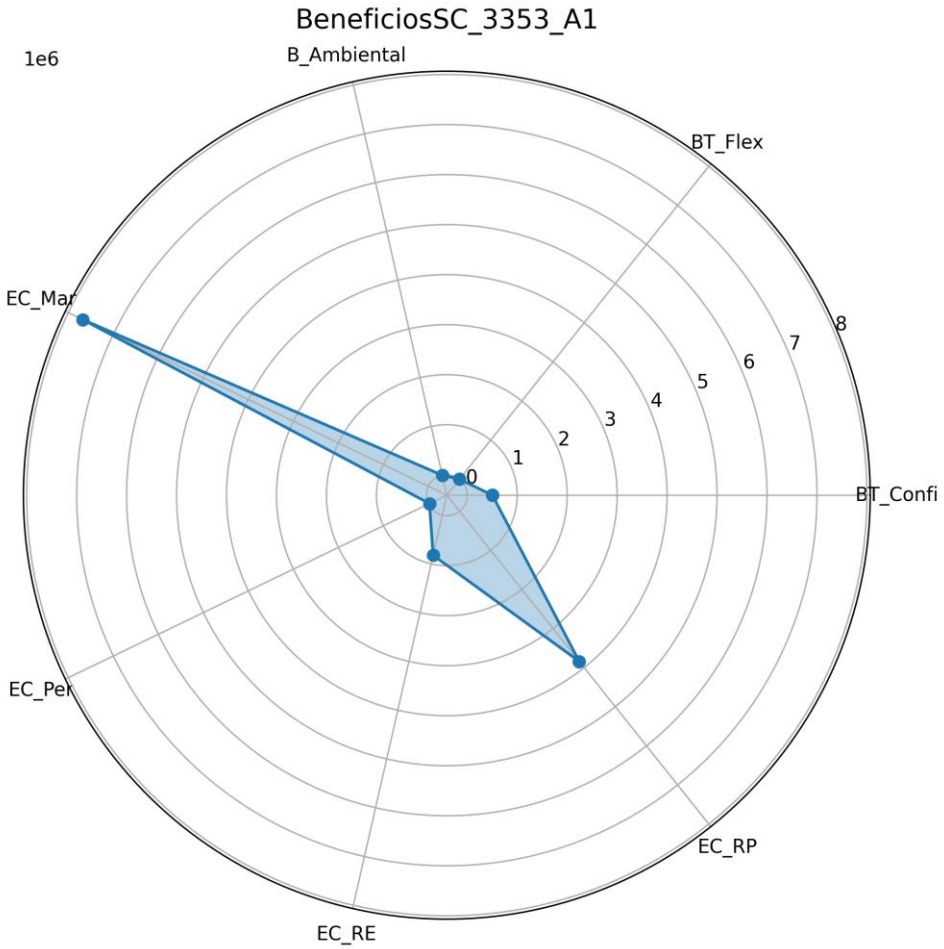


Figura 4-742. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3353_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-23678.774	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	2366415344987.317
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2366334794114.843
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	709900438234.453
EC_Mar	14797273606.246	1.0	2367563776999.378
EC_Per	14789568784.444	1.0	2366331005511.024
EC_RE	14790416209.949	1.0	2366466593591.882
EC_RP	14797273606.246	0.5	1183781888499.689

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3353_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

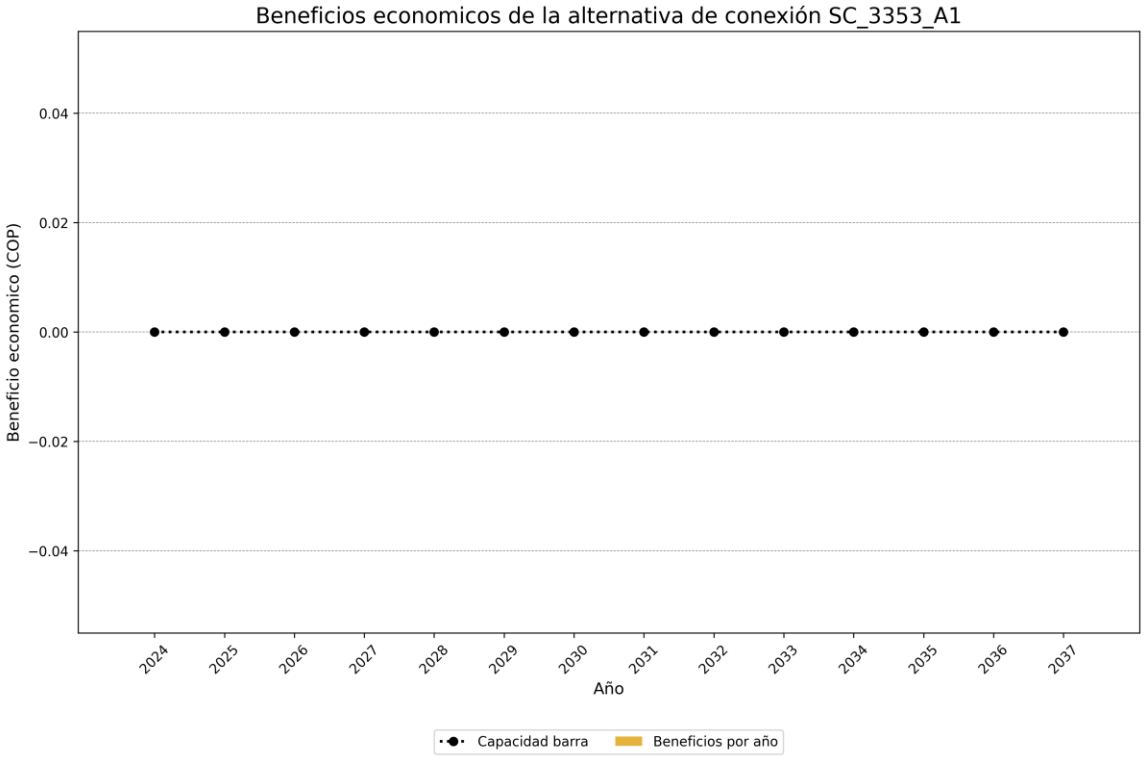


Figura 4-743. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3353_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3353_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3353_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3353_A1 y la capacidad de barra en la subestación Armenia 115:

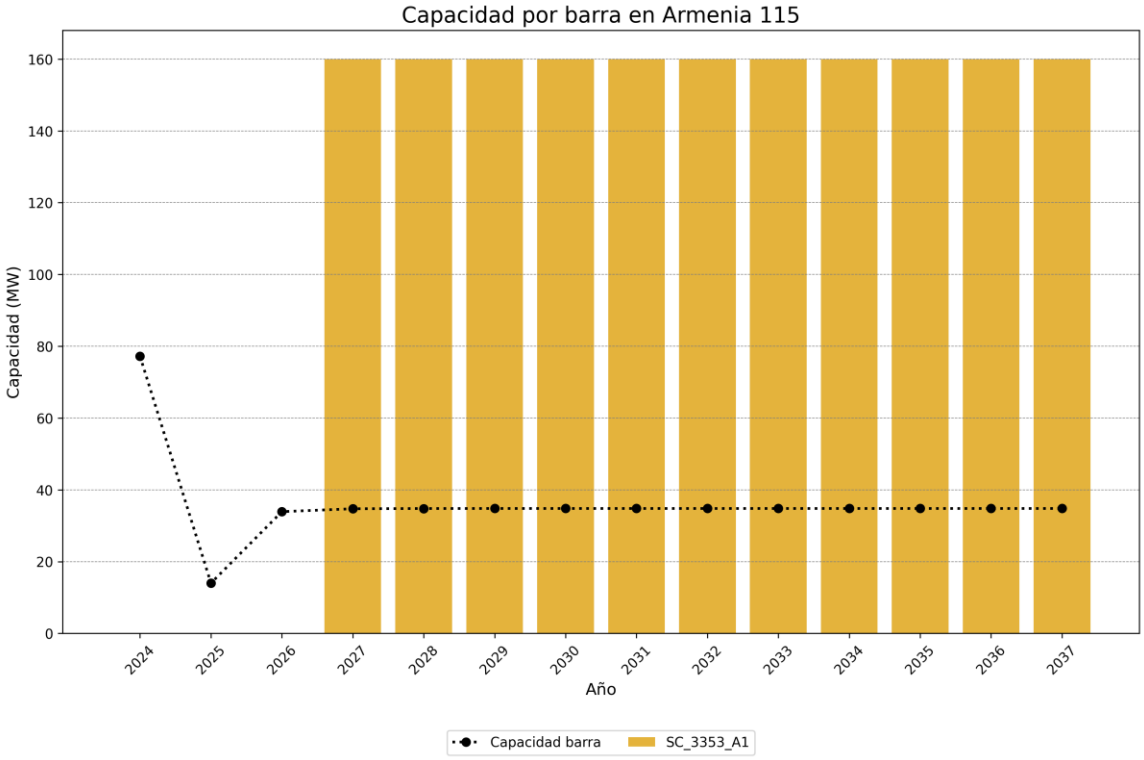


Figura 4-744. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3353_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3353_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3353_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.817	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.113	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.012	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.001	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.024	SATISFACE	2027
Enea 115	0.004	SATISFACE	2027
Enea 220	0.004	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.026	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.010	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.149	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.063	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.005	SATISFACE	2027
Irra 115	0.003	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.074	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.005	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.001	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.215	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.007	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.001	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.001	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.002	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.305	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.001	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.002	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.003	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.002	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.002	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.001	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.002	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.009	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.003	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3353_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3353_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 28:

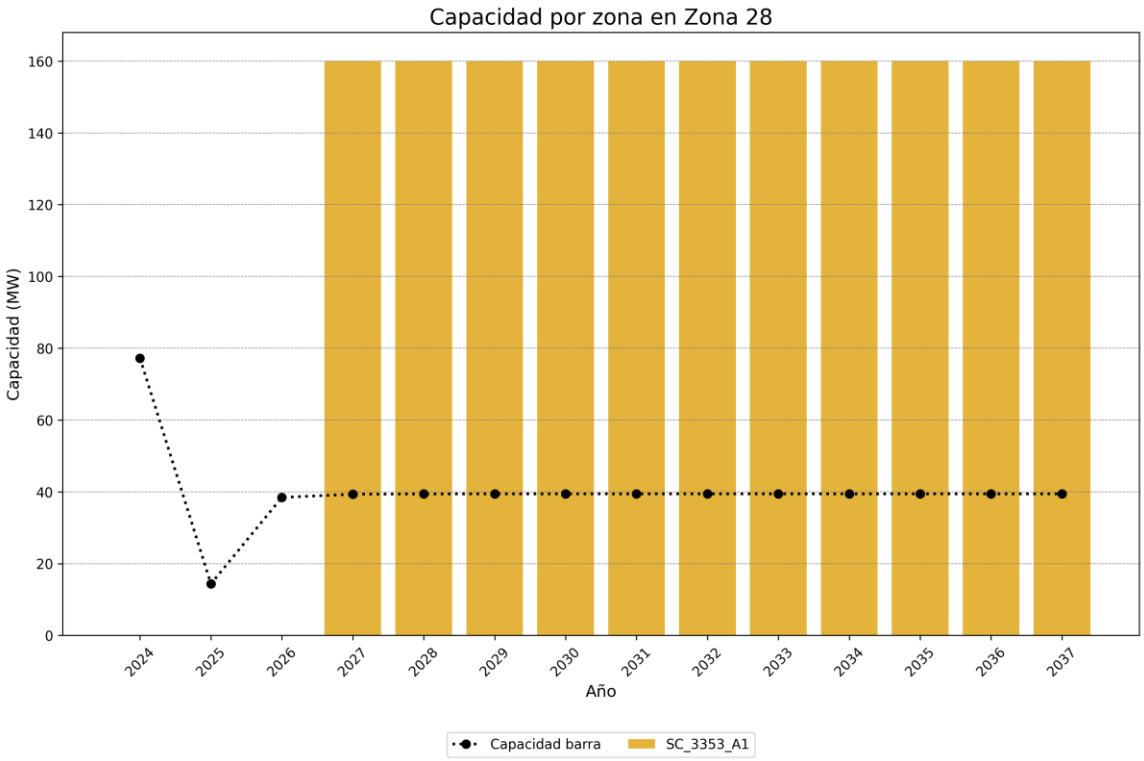


Figura 4-745. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3353_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3353_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3353_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3353_A2:

index	Valor
ID	SC_3353_A2
Capacidad (MW)	160.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Armenia 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-20 14:38:36
Beneficios por año (COP)	13726803719440.654

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

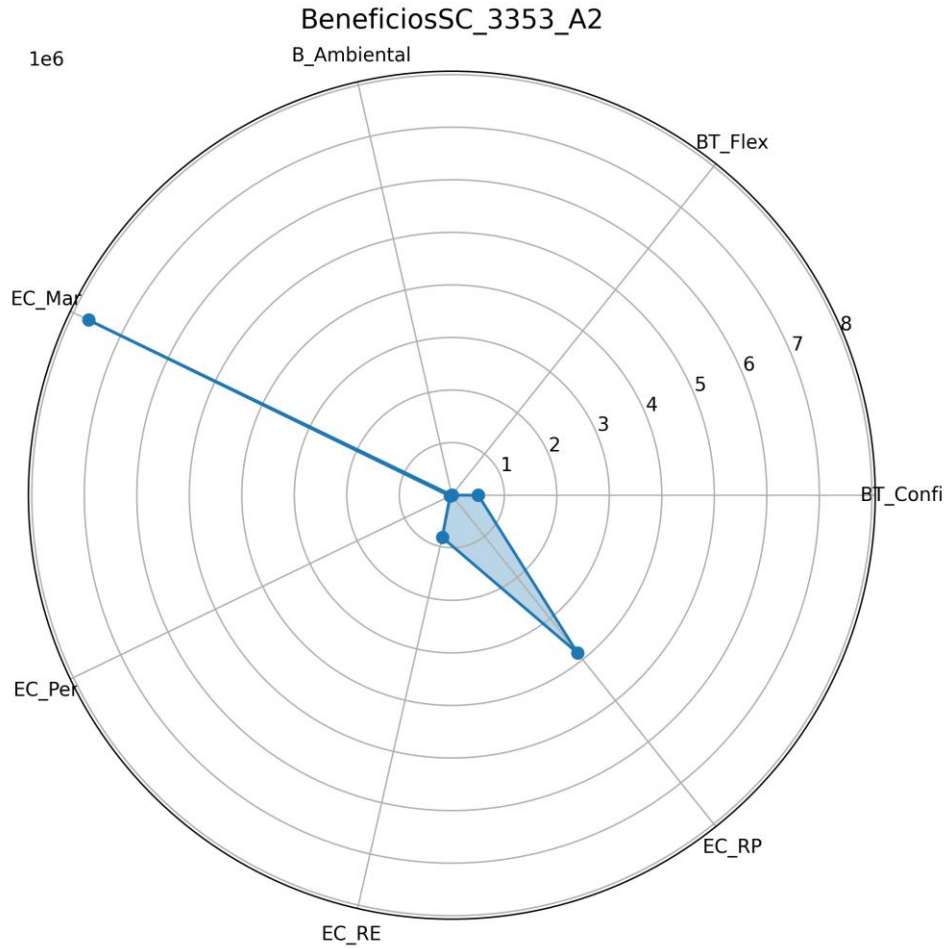


Figura 4-746. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3353_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	38055.614	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	2366415344987.317
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2366334794114.843
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	709900438234.453
EC_Mar	14797273606.246	1.0	2367563776999.378
EC_Per	14789630518.832	1.0	2366340883013.091
EC_RE	14790416209.949	1.0	2366466593591.882
EC_RP	14797273606.246	0.5	1183781888499.689

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3353_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

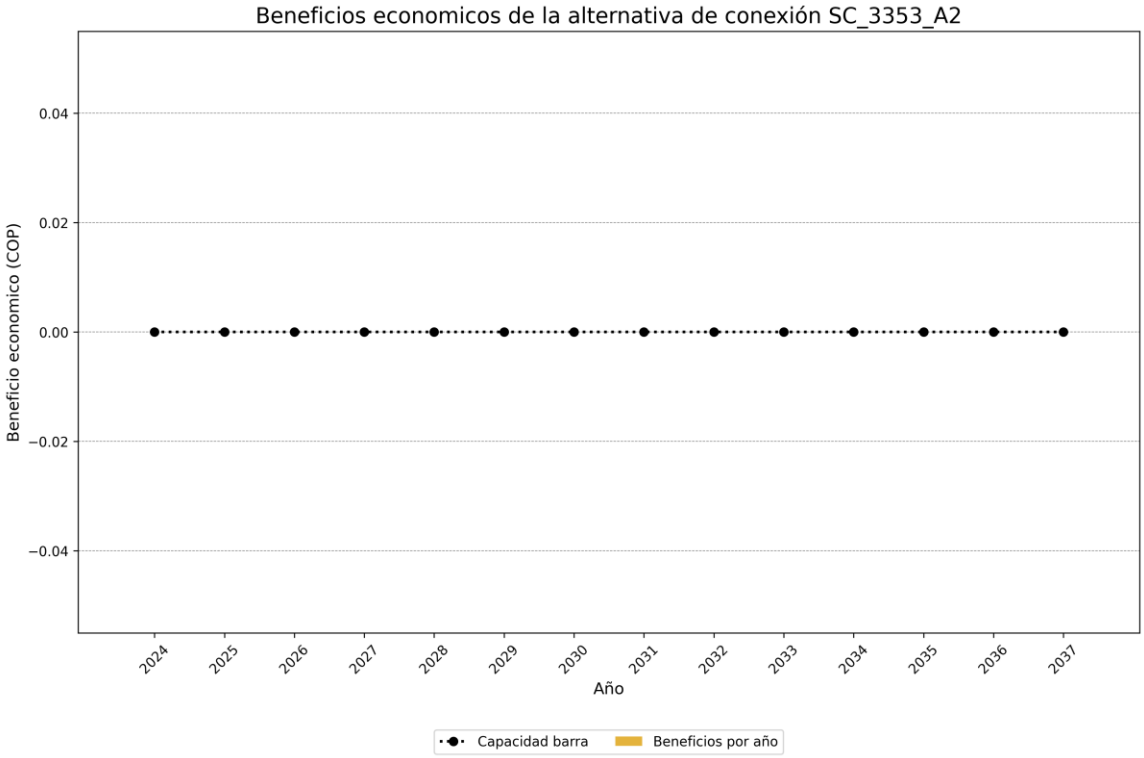


Figura 4-747. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3353_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3353_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3353_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3353_A2 y la capacidad de barra en la subestación Armenia 220:

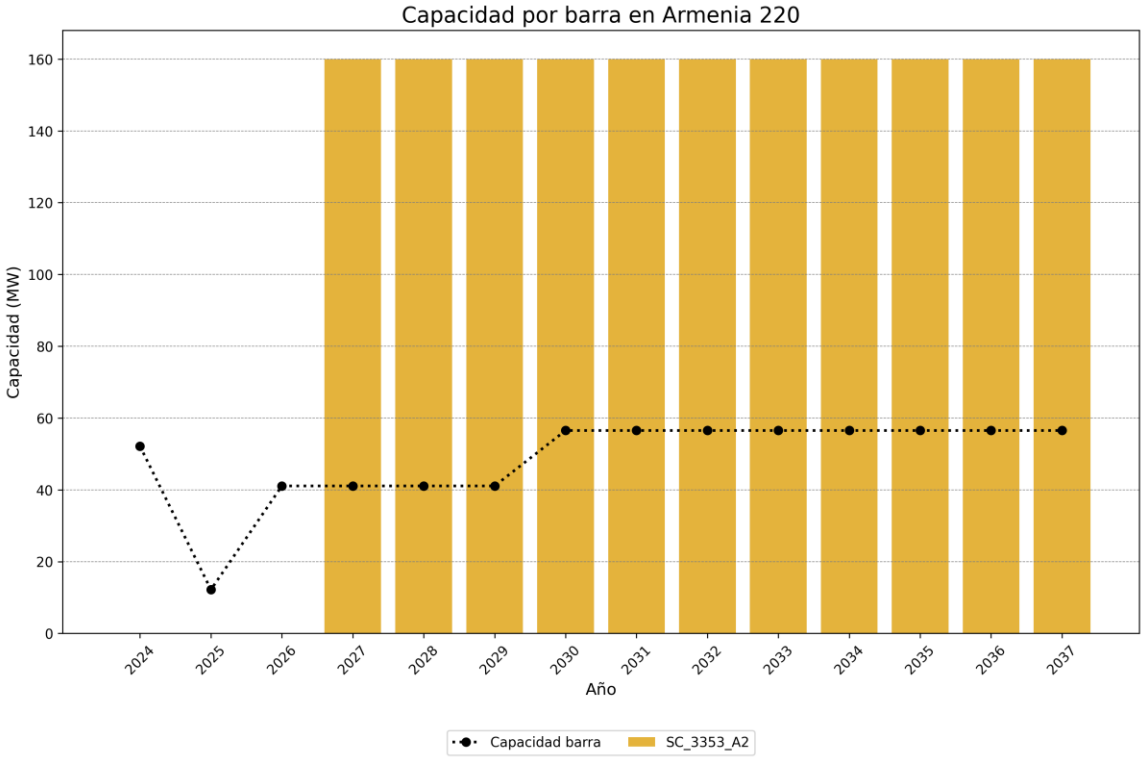


Figura 4-748. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3353_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3353_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3353_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.309	SATISFACE	2027

Armenia 220	1.672	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.010	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.001	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.022	SATISFACE	2027
Enea 115	0.004	SATISFACE	2027
Enea 220	0.013	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.110	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.014	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.152	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.284	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.004	SATISFACE	2027
Irra 115	0.002	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.067	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.004	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.001	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.153	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.006	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.001	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.001	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.002	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.172	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.001	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.002	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.005	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.002	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.003	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.001	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.002	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.050	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.003	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3353_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3353_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 21:

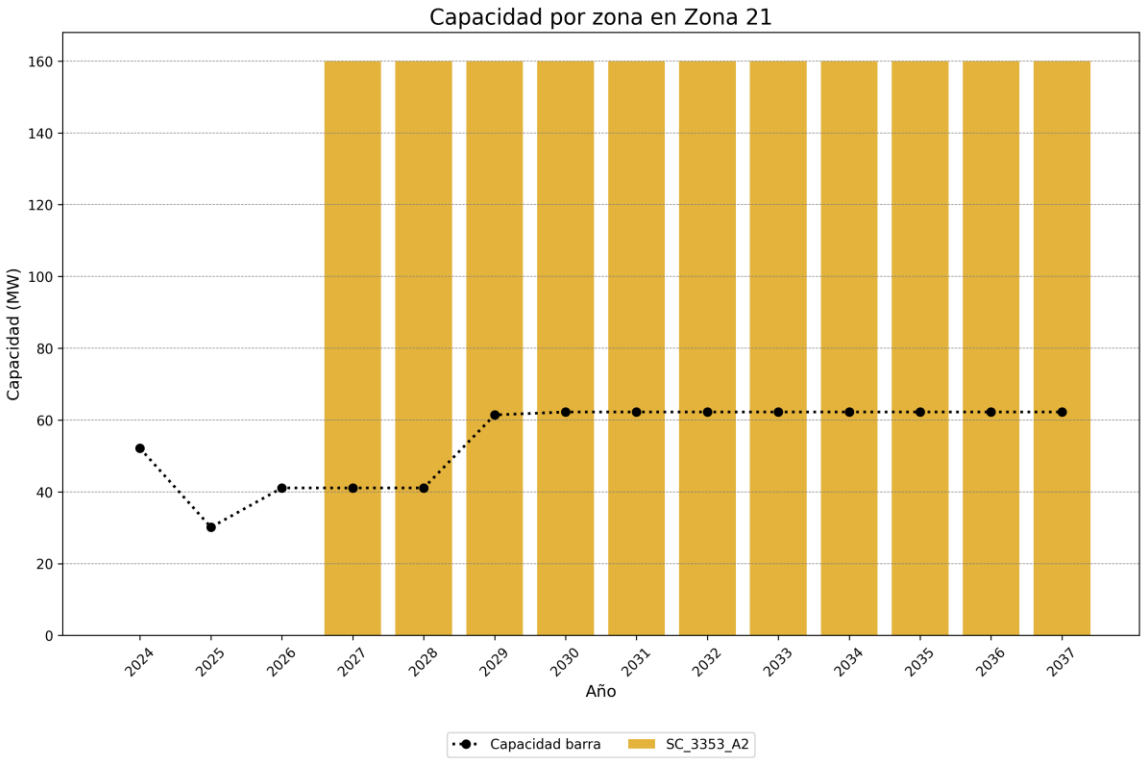


Figura 4-749. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3353_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3353_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3382_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3382_A1:

index	Valor
ID	SC_3382_A1
Capacidad (MW)	40.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Viterbo 33
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-21 17:02:39
Beneficios por año (COP)	3431701346894.1255

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

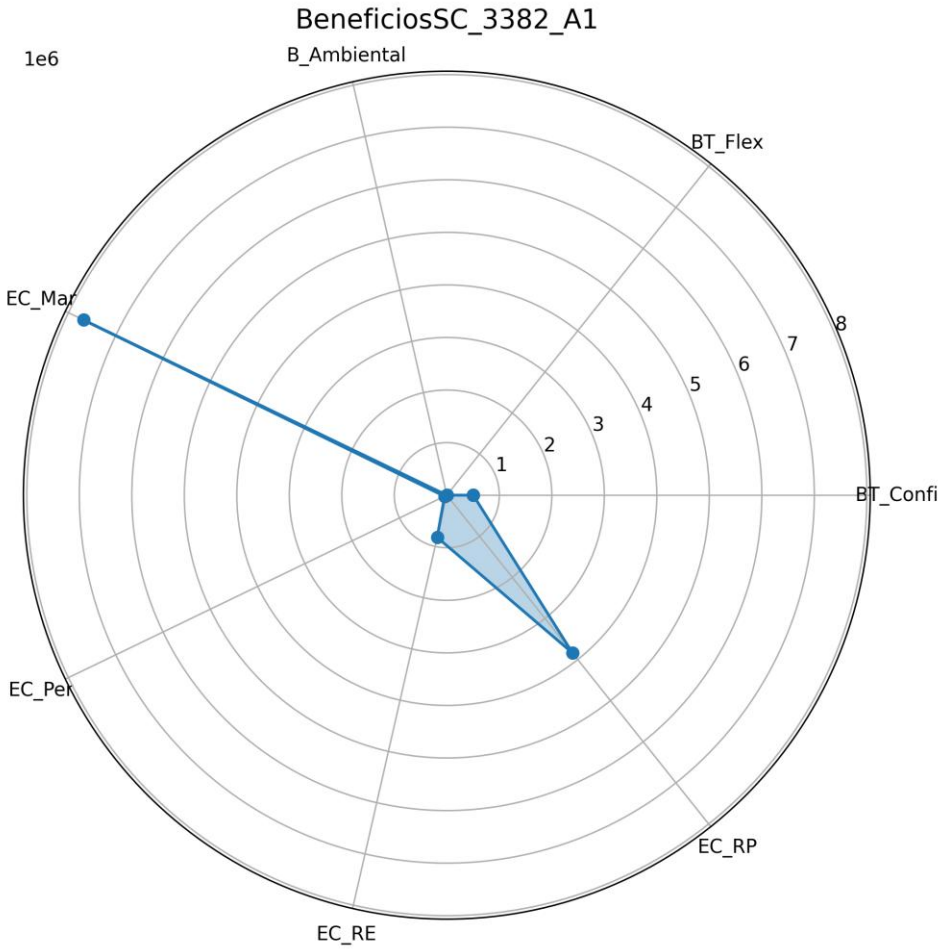


Figura 4-750. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3382_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	48481.463	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	591603836246.829
BT_Flex	14789592463.218	1.0	591583698528.711
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	177475109558.613
EC_Mar	14797273606.246	1.0	591890944249.844
EC_Per	14789640944.681	1.0	591585637787.235
EC_RE	14790416209.949	1.0	591616648397.970
EC_RP	14797273606.246	0.5	295945472124.922

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3382_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

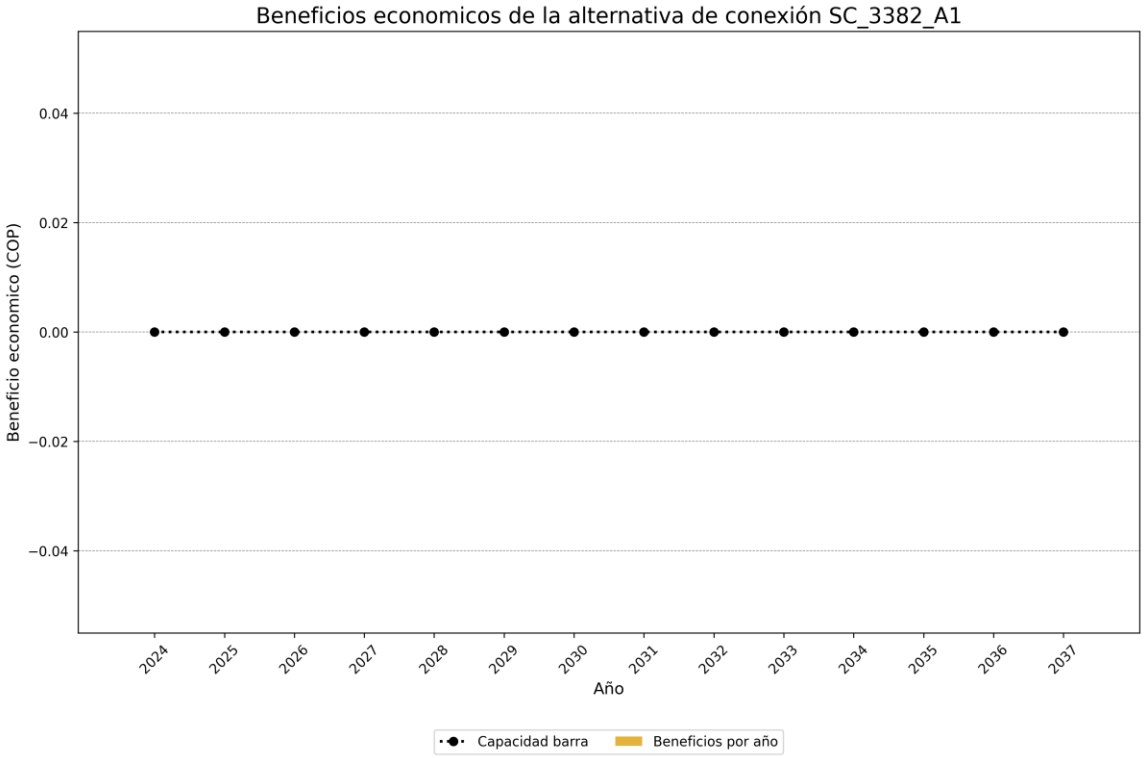


Figura 4-751. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3382_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3382_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3382_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3382_A1 y la capacidad de barra en la subestación Viterbo 33:

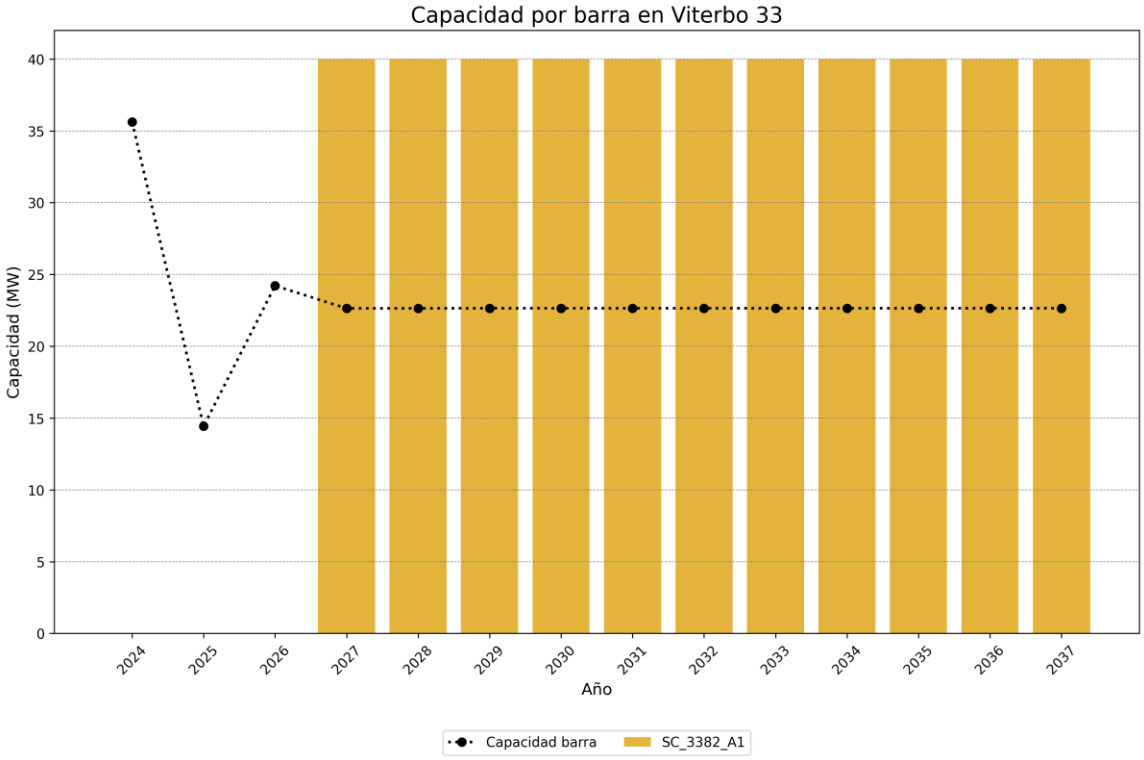


Figura 4-752. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3382_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3382_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3382_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.006	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.008	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.005	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.010	SATISFACE	2027
Enea 115	0.013	SATISFACE	2027
Enea 220	0.015	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.045	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.122	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.026	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.020	SATISFACE	2027
Insula 115	0.022	SATISFACE	2027
Irra 115	0.007	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.001	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.017	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.019	SATISFACE	2027
Manzanares 110	0.000	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.000	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.005	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.005	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.010	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.001	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.006	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.001	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.003	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.006	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.001	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.004	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.070	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.025	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.032	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.005	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.178	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3382_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3382_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:

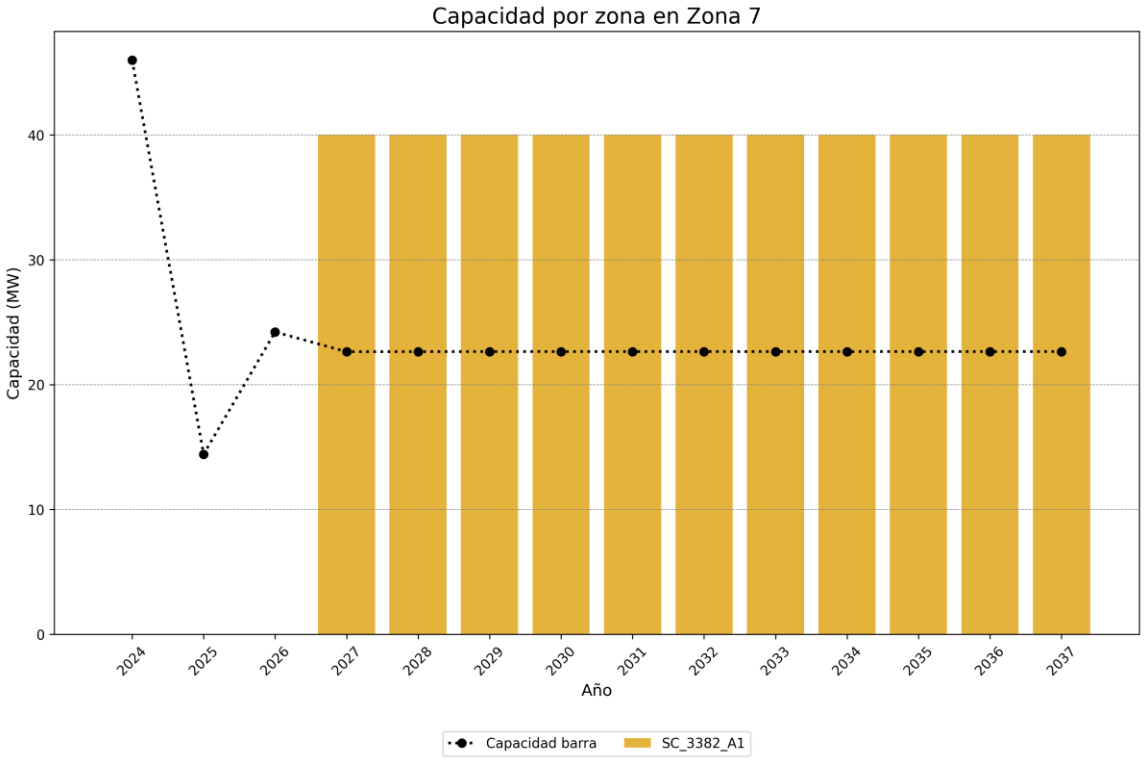


Figura 4-753. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3382_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3382_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3382_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3382_A2:

index	Valor
ID	SC_3382_A2
Capacidad (MW)	40.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Viterbo 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-21 17:02:39
Beneficios por año (COP)	3431702156506.1274

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

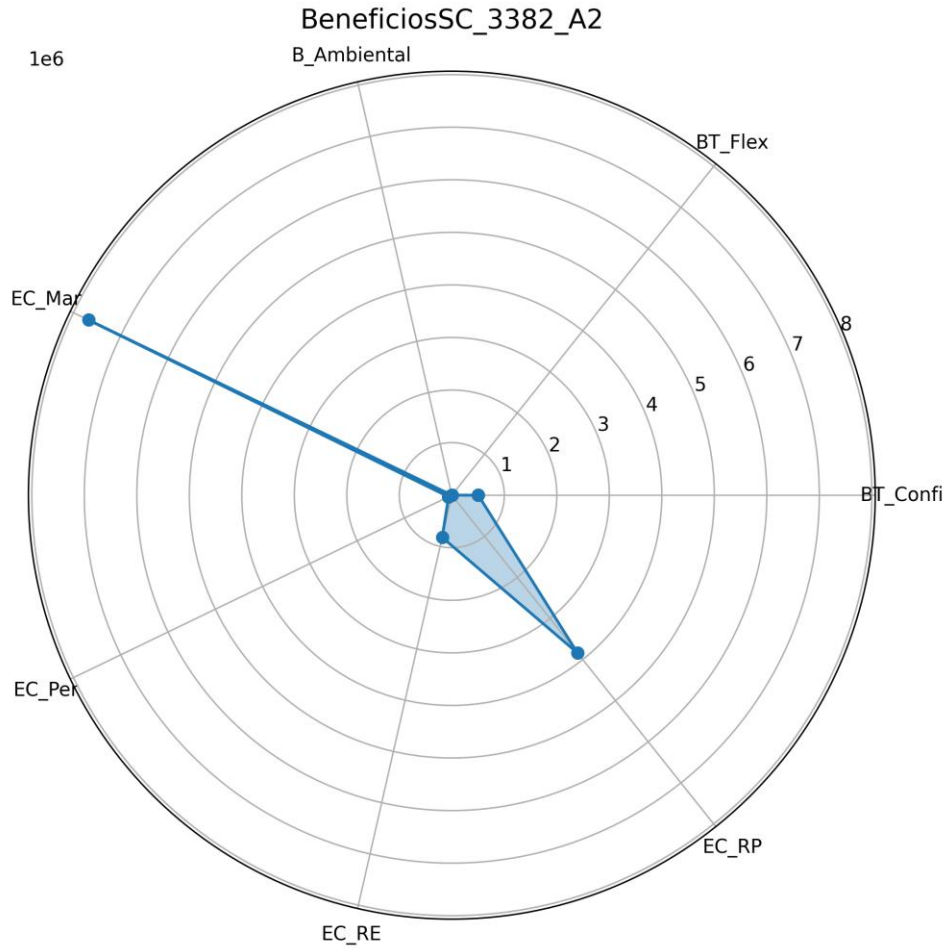


Figura 4-754. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3382_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	68721.763	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	591603836246.829
BT_Flex	14789592463.218	1.0	591583698528.711
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	177475109558.613
EC_Mar	14797273606.246	1.0	591890944249.844
EC_Per	14789661184.981	1.0	591586447399.237
EC_RE	14790416209.949	1.0	591616648397.970
EC_RP	14797273606.246	0.5	295945472124.922

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3382_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

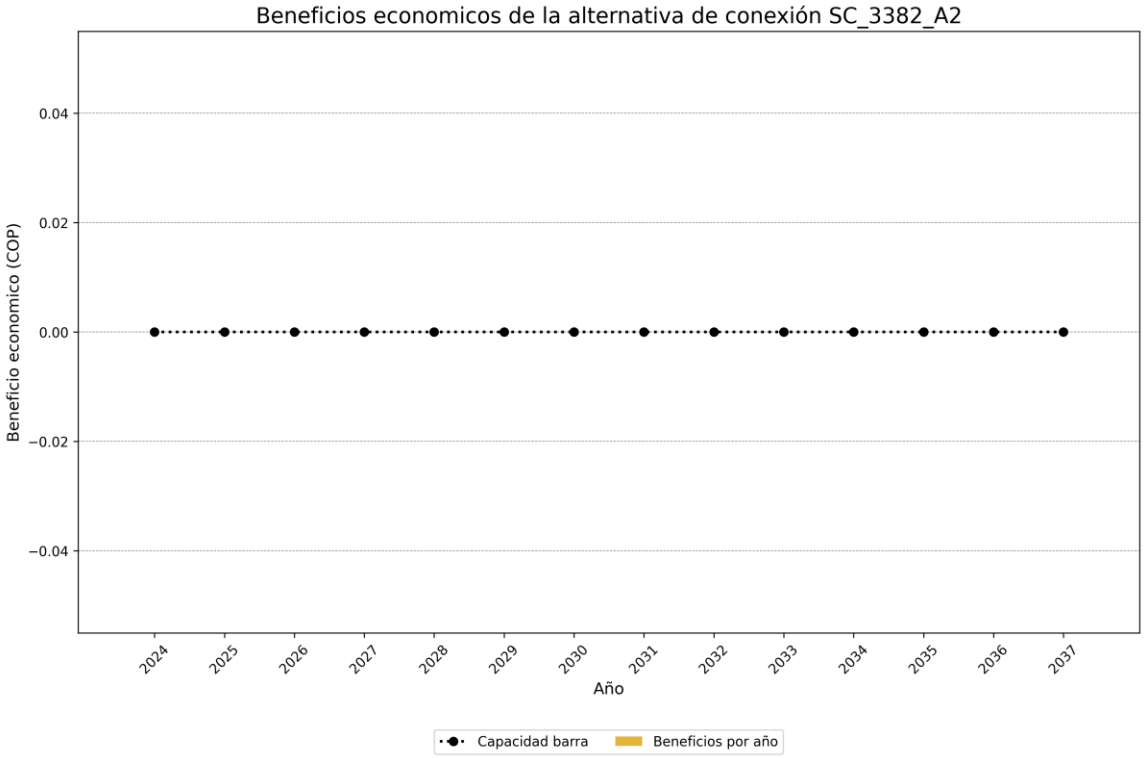


Figura 4-755. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3382_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3382_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3382_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3382_A2 y la capacidad de barra en la subestación Viterbo 115:

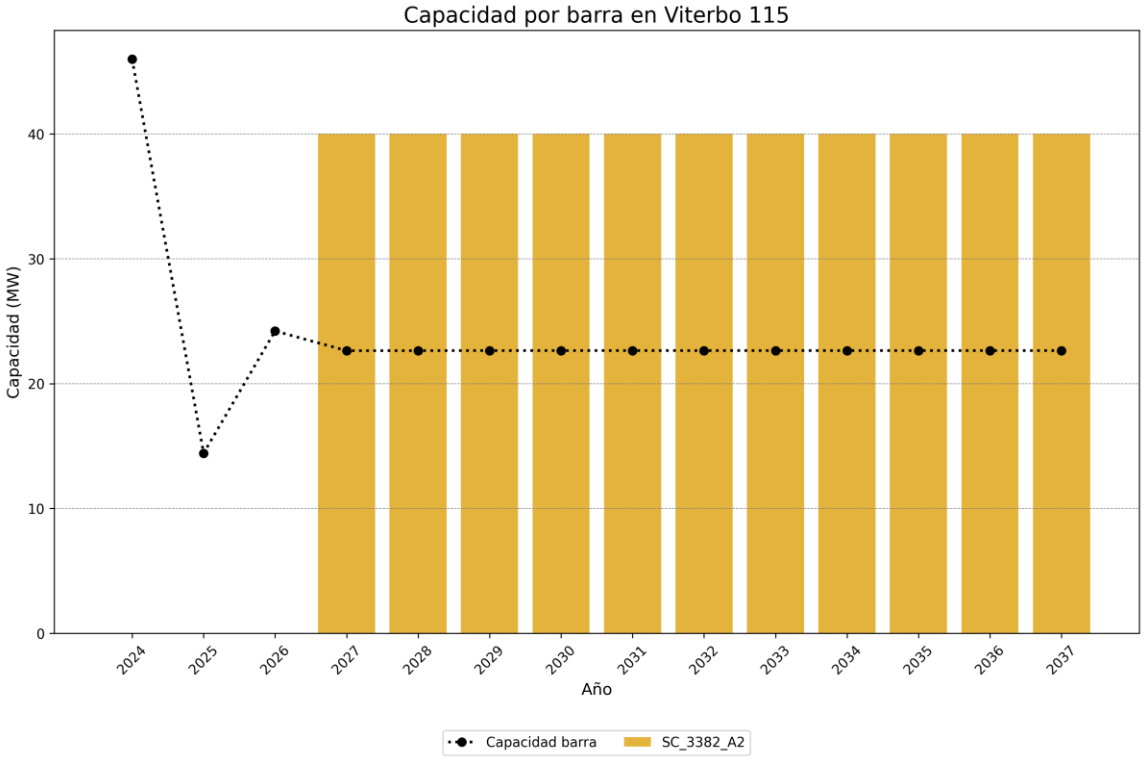


Figura 4-756. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3382_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3382_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3382_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.008	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.011	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.007	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.014	SATISFACE	2027
Enea 115	0.018	SATISFACE	2027
Enea 220	0.021	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.064	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.171	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.036	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.028	SATISFACE	2027
Insula 115	0.029	SATISFACE	2027
Irra 115	0.010	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.002	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.024	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.026	SATISFACE	2027
Manzanares 110	0.000	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.006	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.007	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.013	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.002	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.009	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.002	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.004	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.008	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.001	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.006	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.099	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.001	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.001	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.036	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.044	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.007	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.258	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3382_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3382_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:

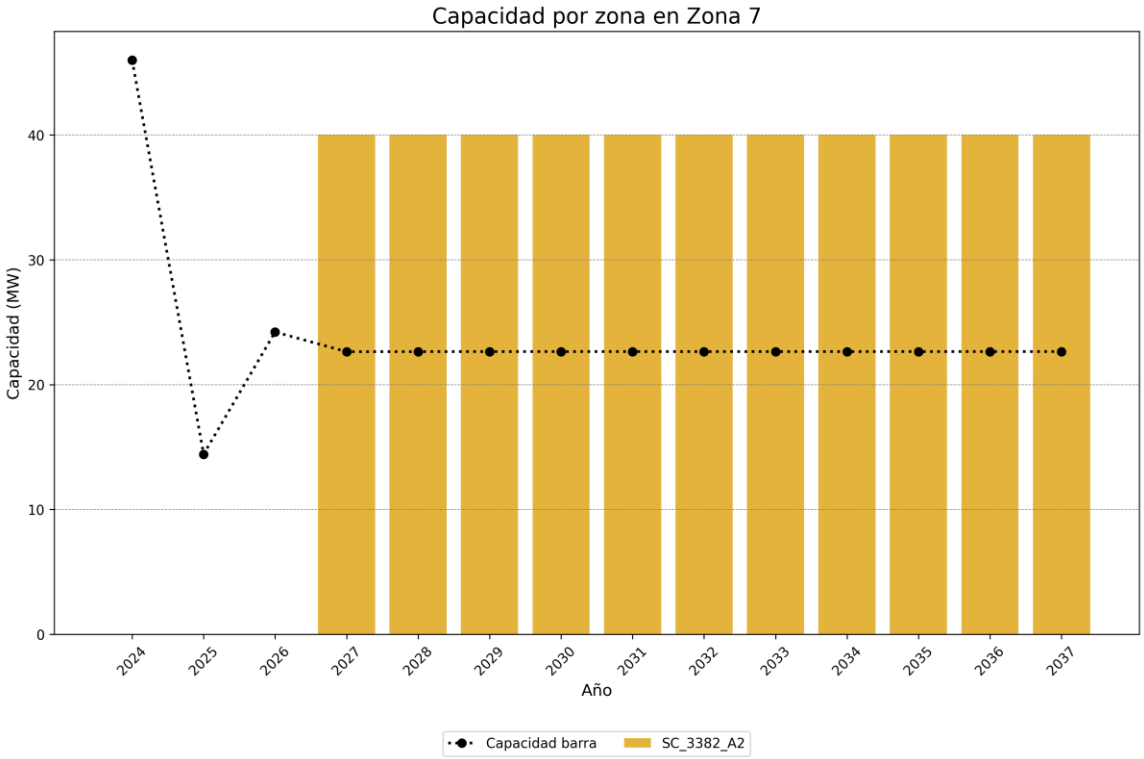


Figura 4-757. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3382_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3382_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3392_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3392_A1:

index	Valor
ID	SC_3392_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-02 11:37:18
Beneficios por año (COP)	8579253778790.105

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

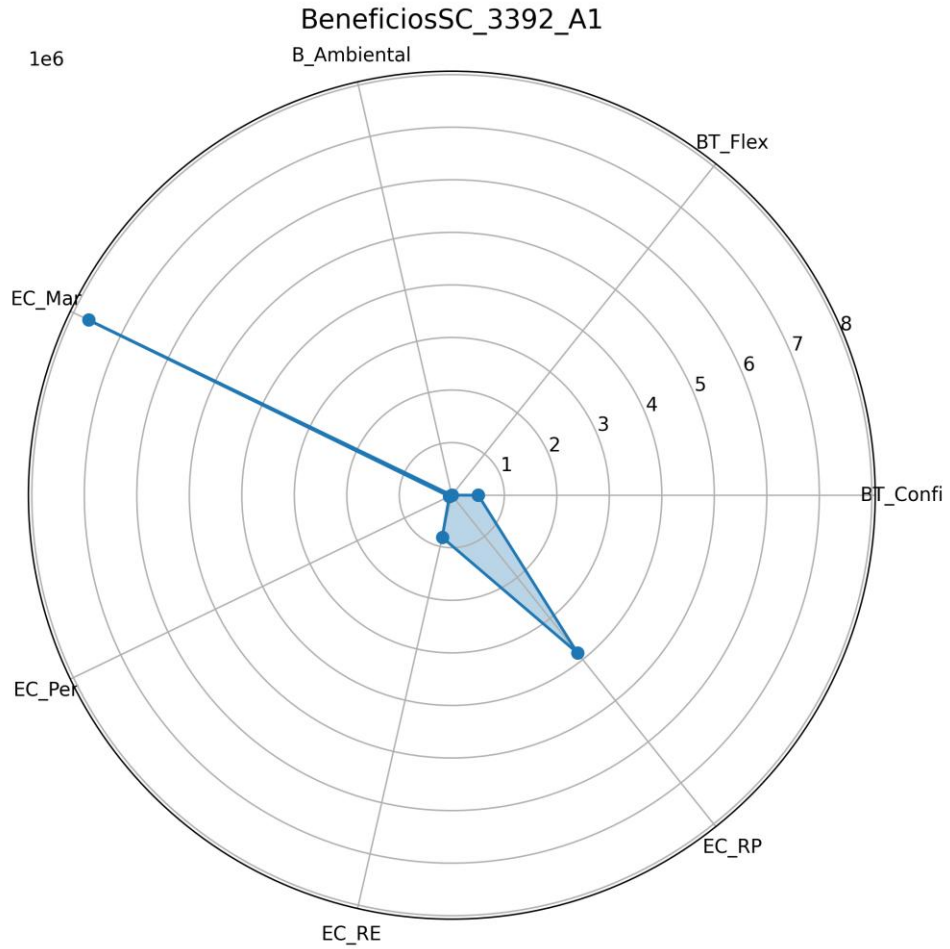


Figura 4-758. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3392_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503443.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	52596.011	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095907.171	1.0	1479009590717.073
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1479727360624.611
EC_Per	14789645059.229	1.0	1478964505922.880
EC_RE	14790416209.949	1.0	1479041620994.926
EC_RP	14797273606.246	0.5	739863680312.306

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3392_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

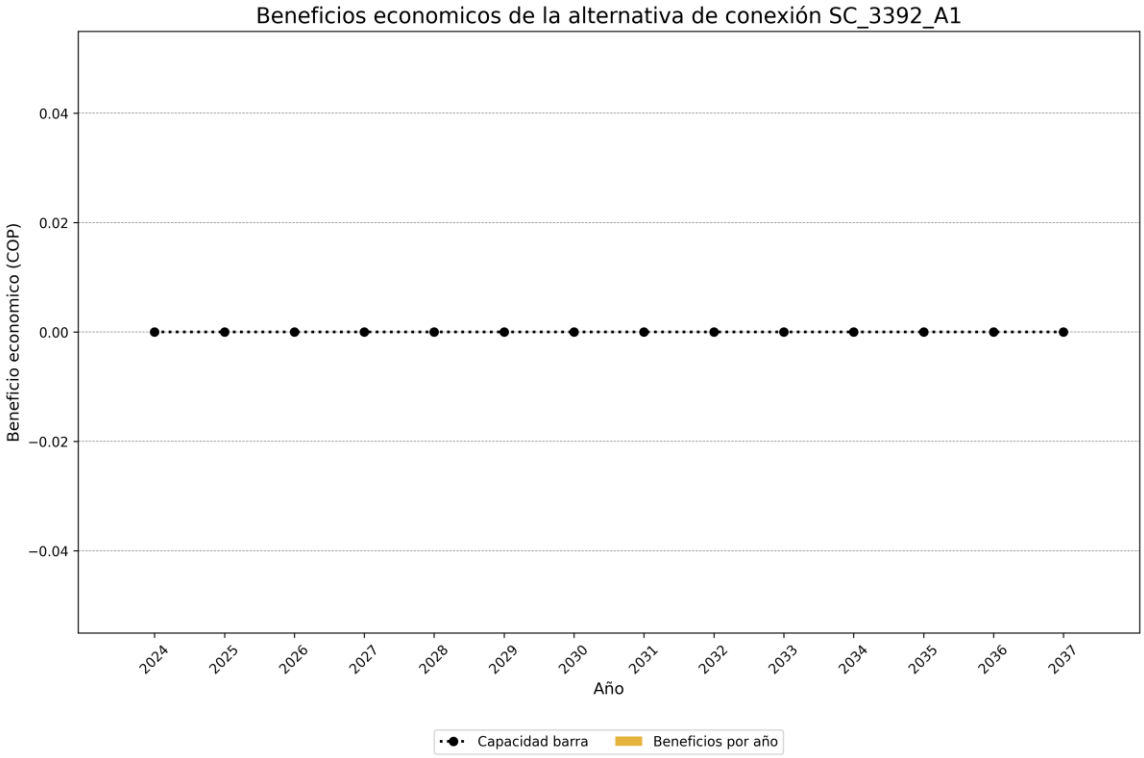


Figura 4-759. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3392_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3392_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3392_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3392_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

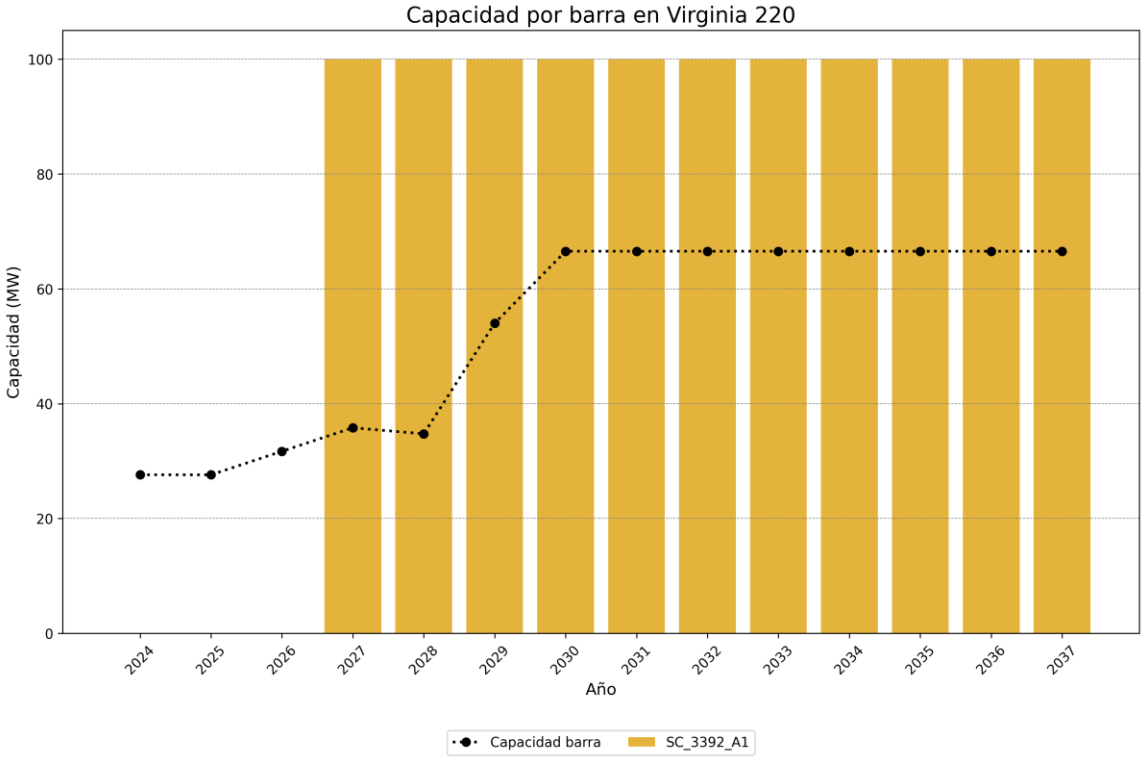


Figura 4-760. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3392_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3392_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3392_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.063	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.054	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.039	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.012	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.060	SATISFACE	2027
Enea 115	0.057	SATISFACE	2027
Enea 220	0.061	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.117	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.115	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.095	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.075	SATISFACE	2027
Insula 115	0.047	SATISFACE	2027
Irra 115	0.029	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.023	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.074	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.051	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.012	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.015	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.080	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.051	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.040	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.017	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.021	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.072	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.013	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.029	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.039	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.025	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.039	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.101	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.012	SATISFACE	2027
San Marcos 500	0.024	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.014	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.049	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.185	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.039	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.048	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3392_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3392_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

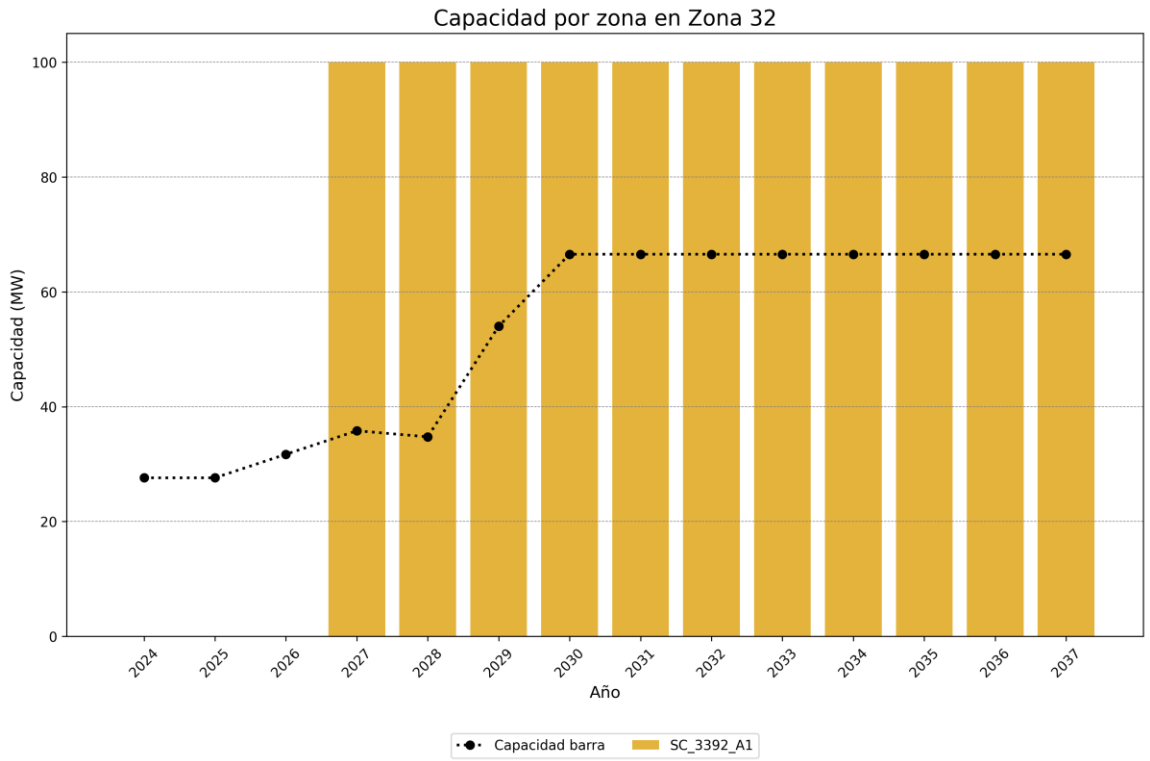


Figura 4-761. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3392_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3392_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3392_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3392_A2:

index	Valor
ID	SC_3392_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 500
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-02 11:37:18
Beneficios por año (COP)	8579278548051.757

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

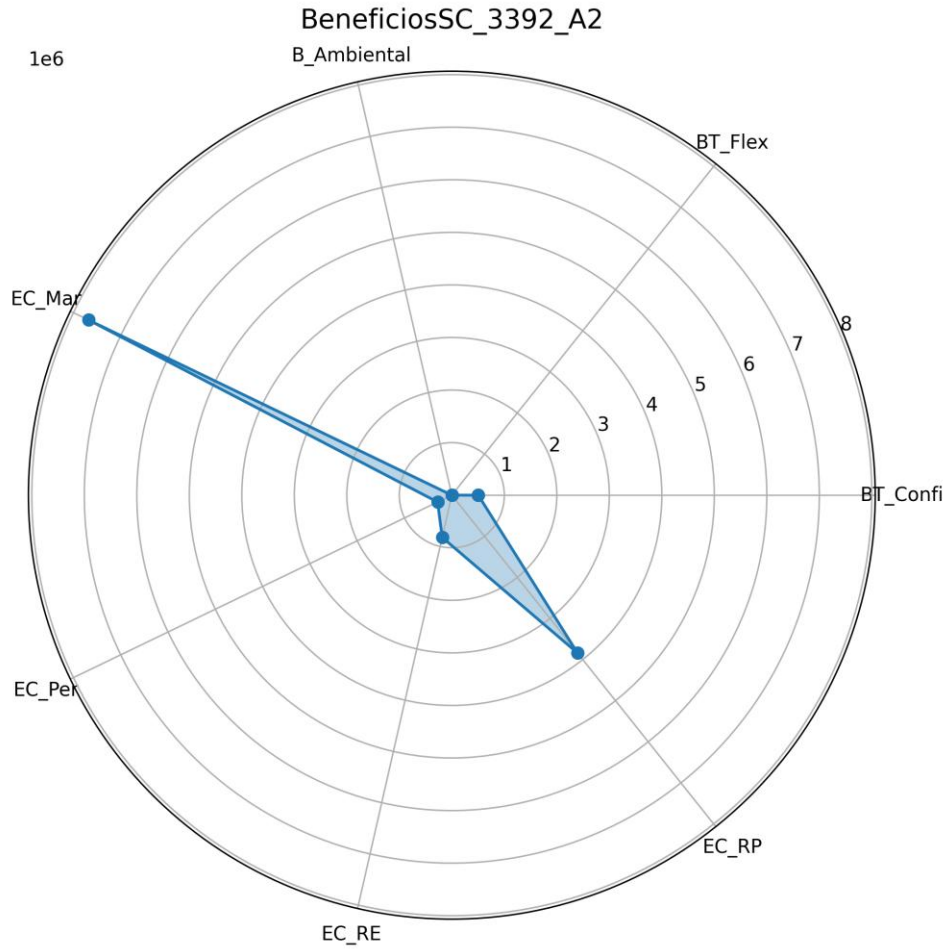


Figura 4-762. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3392_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503443.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	300288.628	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095907.171	1.0	1479009590717.073
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1479727360624.611
EC_Per	14789892751.845	1.0	1478989275184.531
EC_RE	14790416209.949	1.0	1479041620994.926
EC_RP	14797273606.246	0.5	739863680312.306

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3392_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

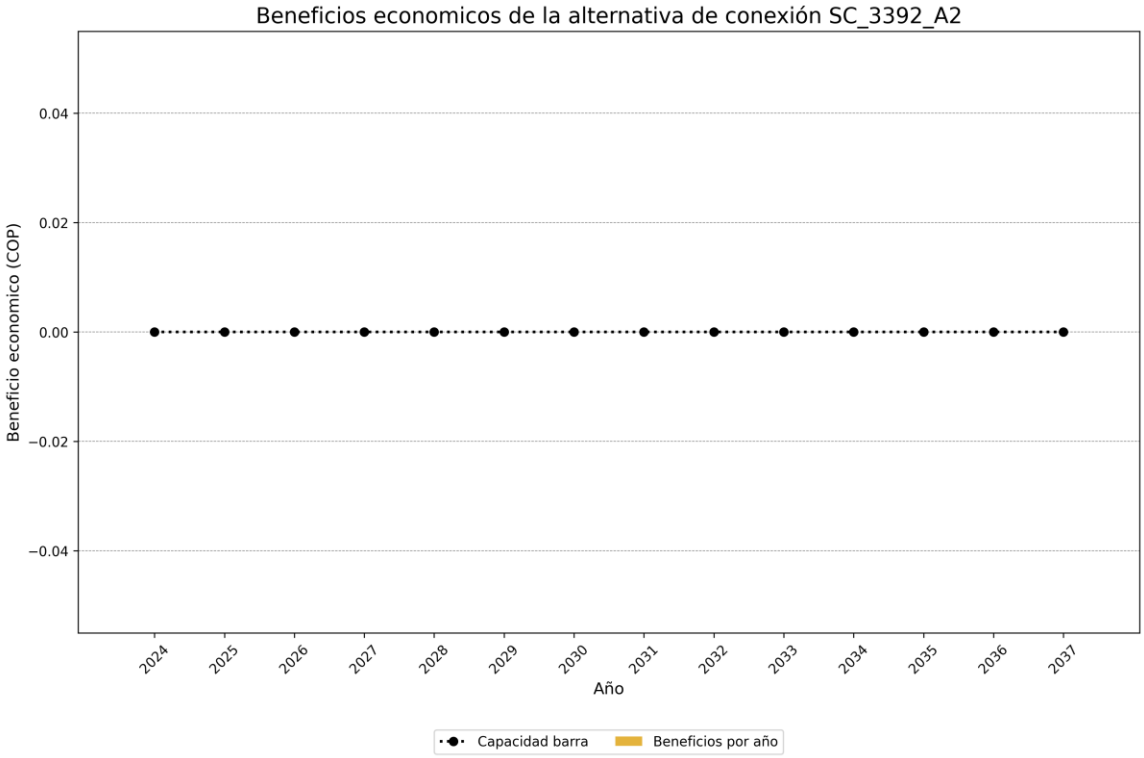


Figura 4-763. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3392_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3392_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3392_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3392_A2 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 500:

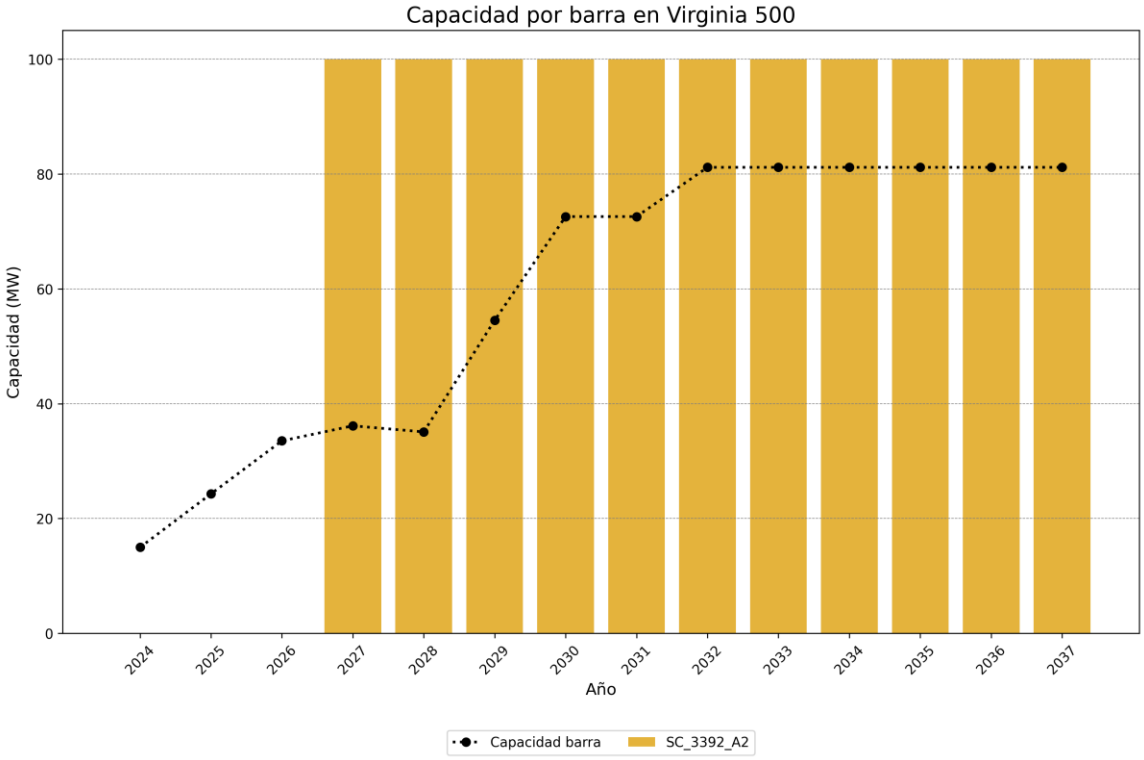


Figura 4-764. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3392_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3392_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3392_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.024	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.020	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.015	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.008	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.023	SATISFACE	2027
Enea 115	0.023	SATISFACE	2027
Enea 220	0.025	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.046	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.045	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.037	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.029	SATISFACE	2027
Insula 115	0.019	SATISFACE	2027
Irra 115	0.012	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.015	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.029	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.021	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.005	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.008	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.031	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.019	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.016	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.011	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.016	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.028	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.005	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.012	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.017	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.013	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.021	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.039	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.008	SATISFACE	2027
San Marcos 500	0.048	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.007	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.019	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.135	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.067	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.018	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3392_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3392_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 17:

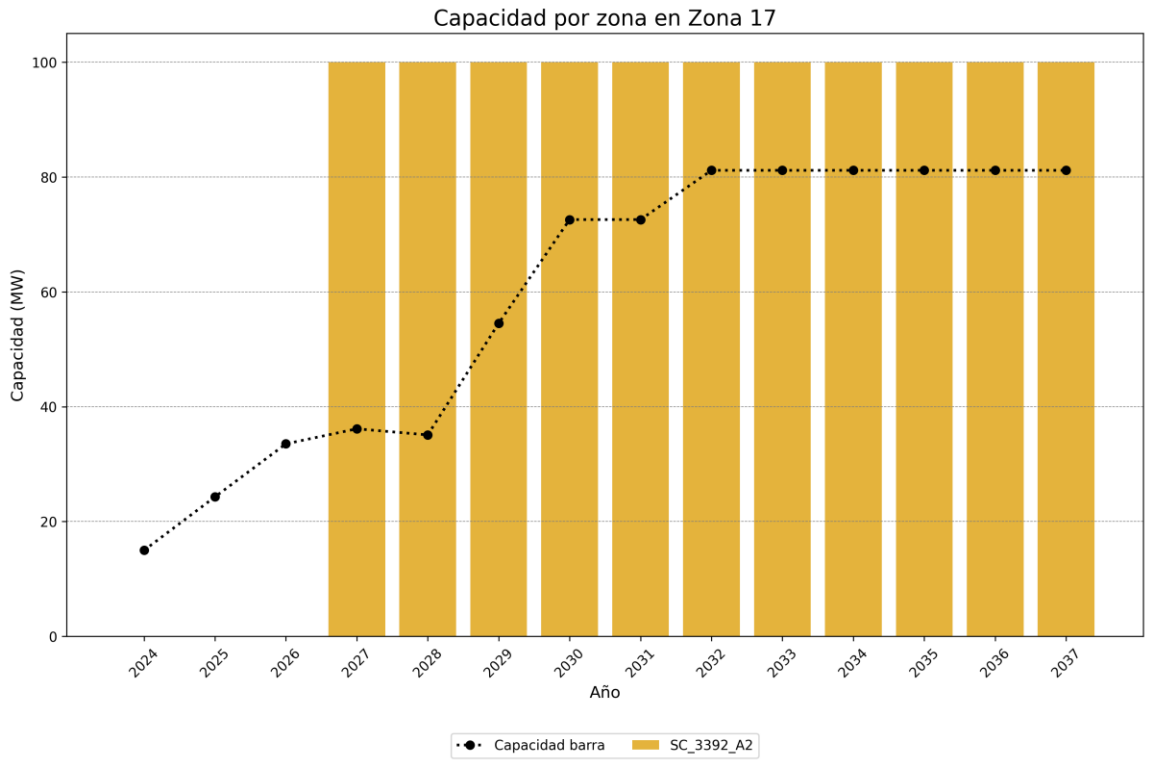


Figura 4-765. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3392_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3392_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3433_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3433_A2:

index	Valor
ID	SC_3433_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	La Miel 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-25 00:41:25
Beneficios por año (COP)	8579251512360.077

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

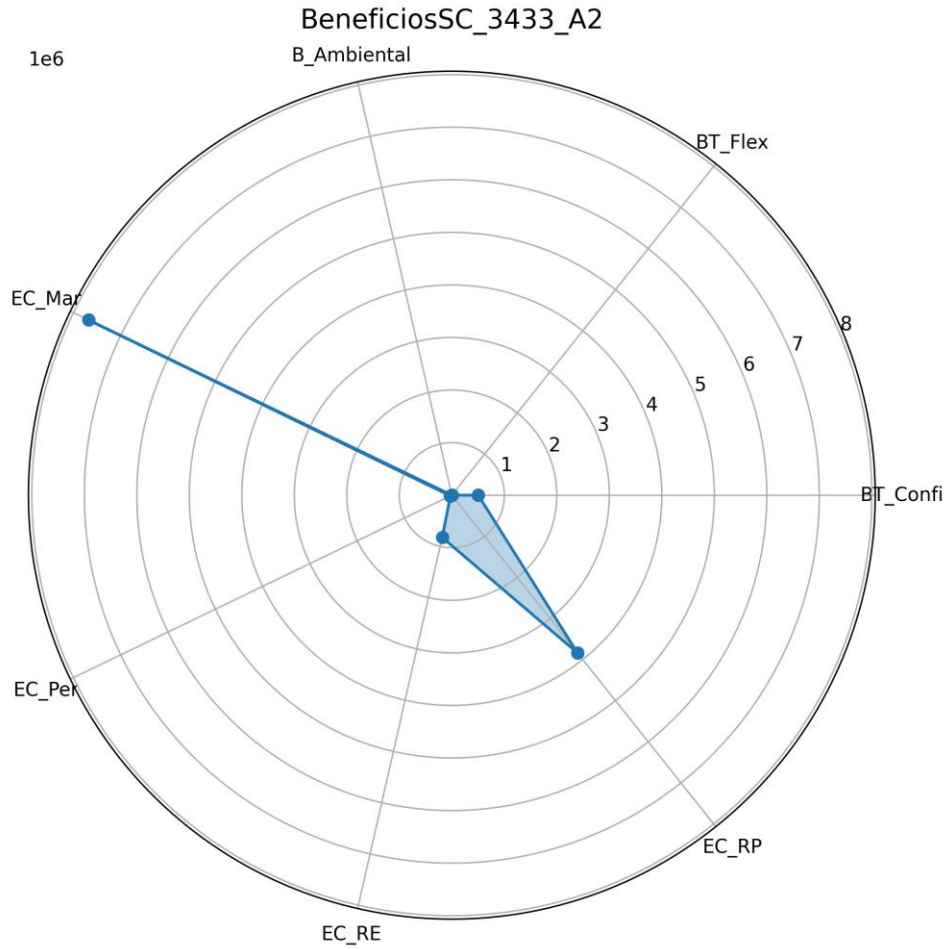


Figura 4-766. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3433_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	29932.711	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	1479009590617.073
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1479727360624.611
EC_Per	14789622395.929	1.0	1478962239592.852
EC_RE	14790416209.949	1.0	1479041620994.926
EC_RP	14797273606.246	0.5	739863680312.306

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3433_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2027	2027	0

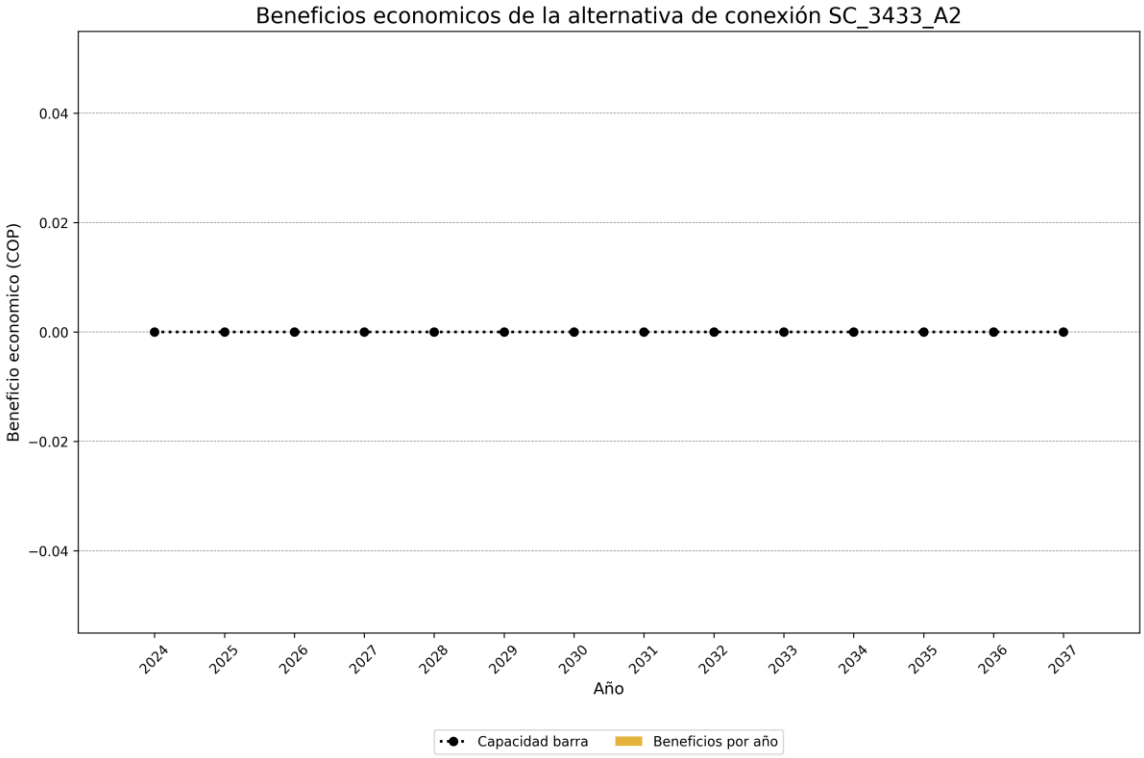


Figura 4-767. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3433_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3433_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3433_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3433_A2 y la capacidad de barra en la subestación La Miel 220:

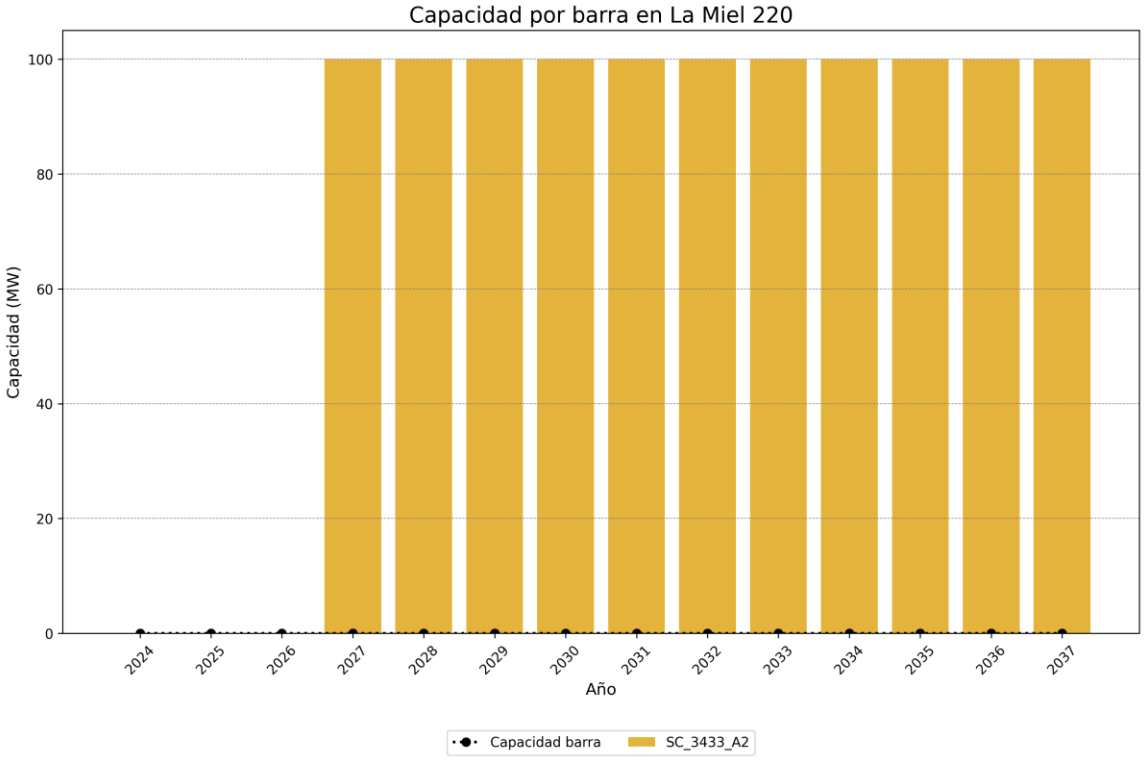


Figura 4-768. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3433_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3433_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3433_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 220	0.000	SATISFACE	2027

Bacata 220	0.000	SATISFACE	2027
Bacata 500	0.000	SATISFACE	2027
Balsillas 220	0.000	SATISFACE	2027
Enea 220	0.000	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.000	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.000	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.158	SATISFACE	2027
La Sierra 220	0.000	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.000	SATISFACE	2027
Noroeste 220	0.000	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 220	0.000	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 500	0.000	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.000	SATISFACE	2027
San Carlos 220	0.000	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.000	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.000	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3433_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3433_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 19:

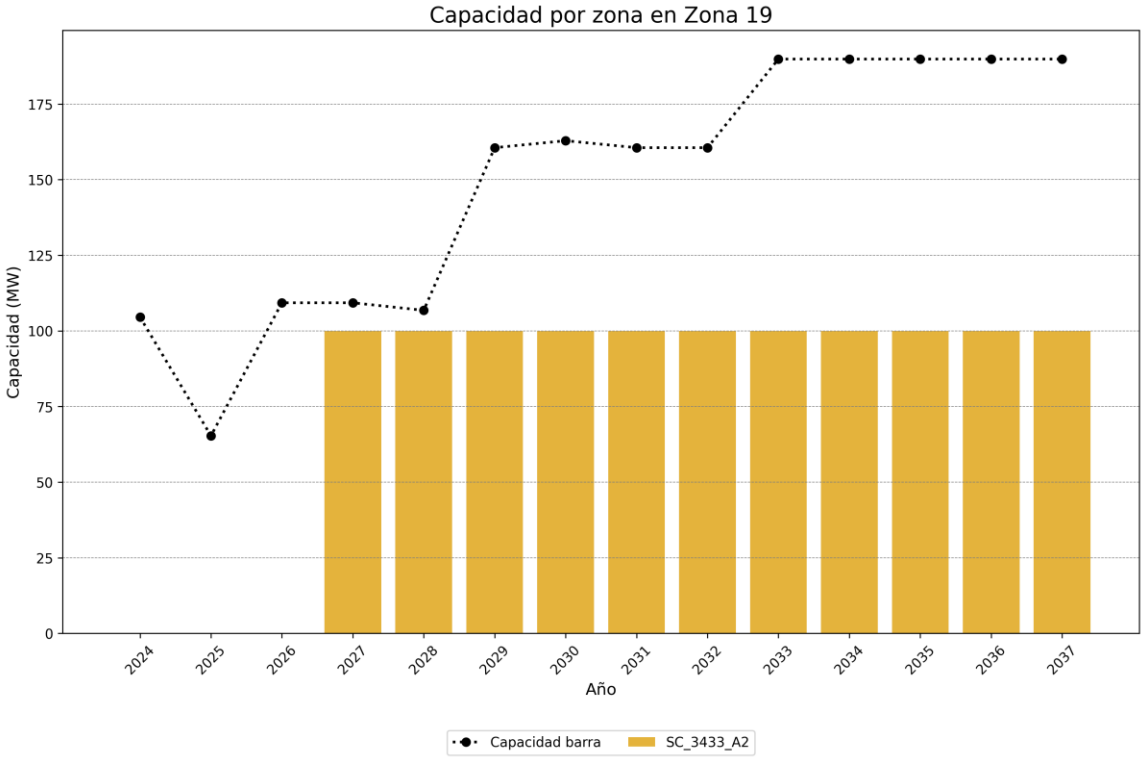


Figura 4-769. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3433_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3433_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3441_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3441_A1:

index	Valor
ID	SC_3441_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-26 00:54:11
Beneficios por año (COP)	8579273824204.019

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

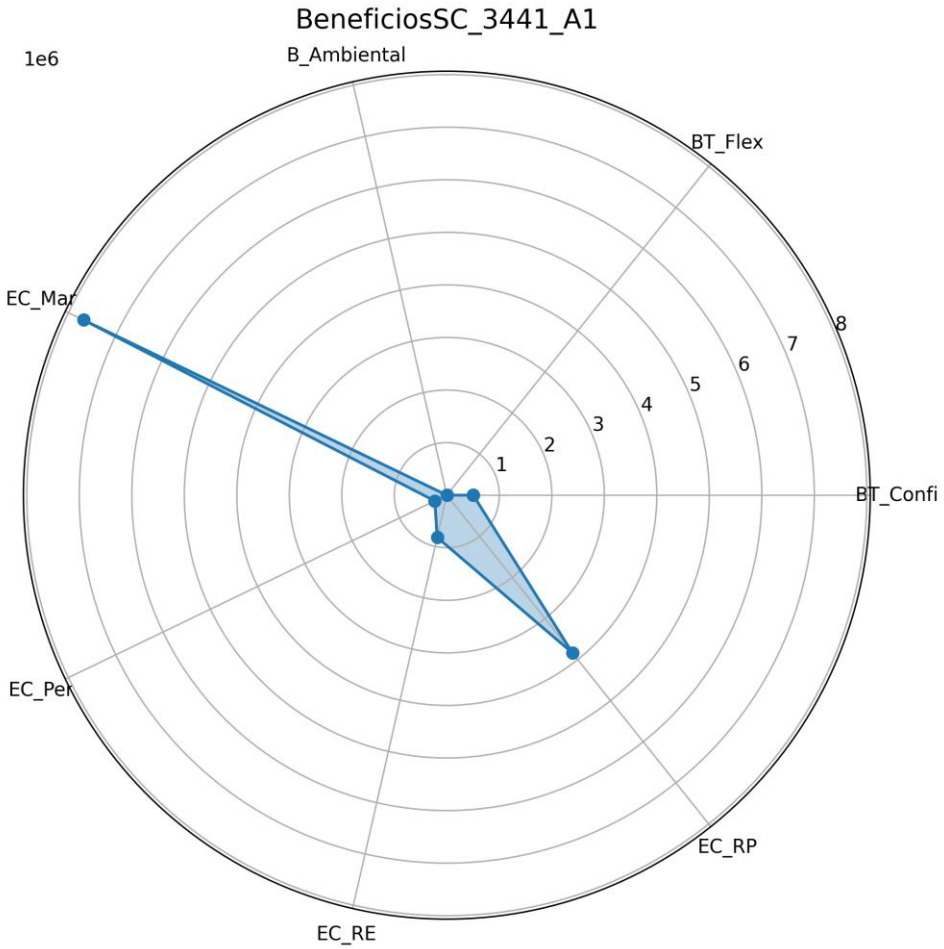


Figura 4-770. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3441_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503444.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	253049.150	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095908.171	1.0	1479009590817.073
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1479727360624.611
EC_Per	14789845512.368	1.0	1478984551236.793
EC_RE	14790416209.949	1.0	1479041620994.926
EC_RP	14797273606.246	0.5	739863680312.306

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3441_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

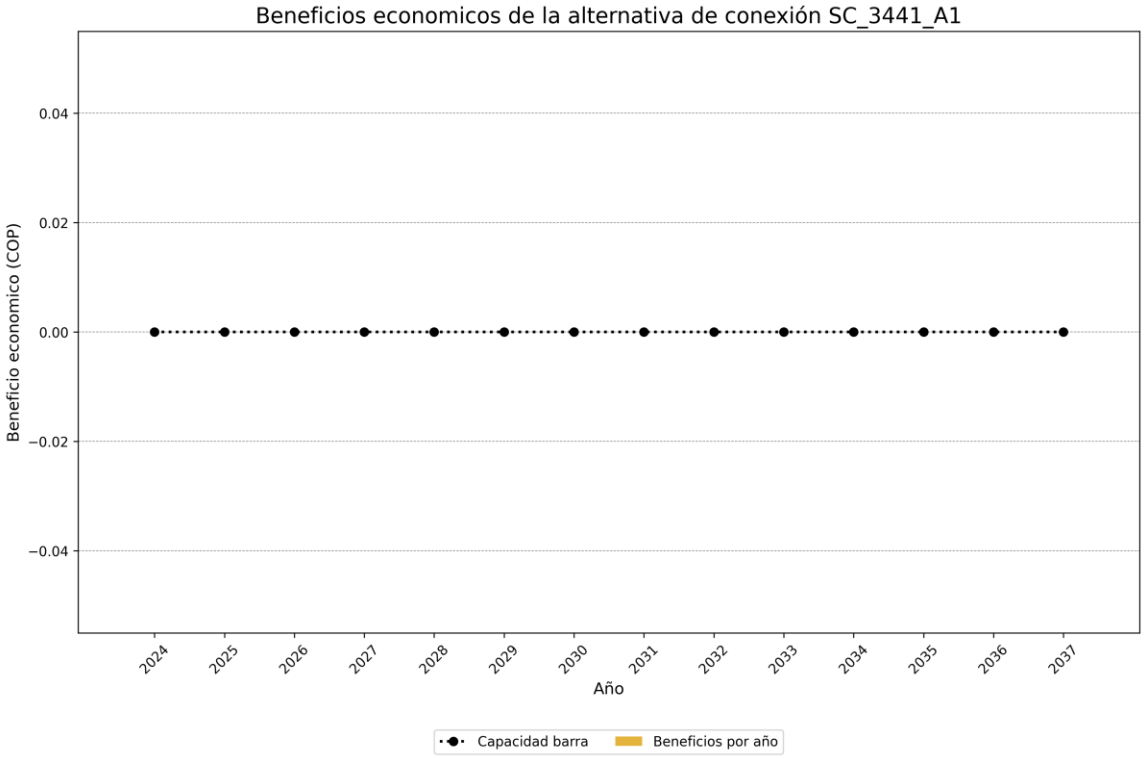


Figura 4-771. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3441_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3441_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3441_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3441_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

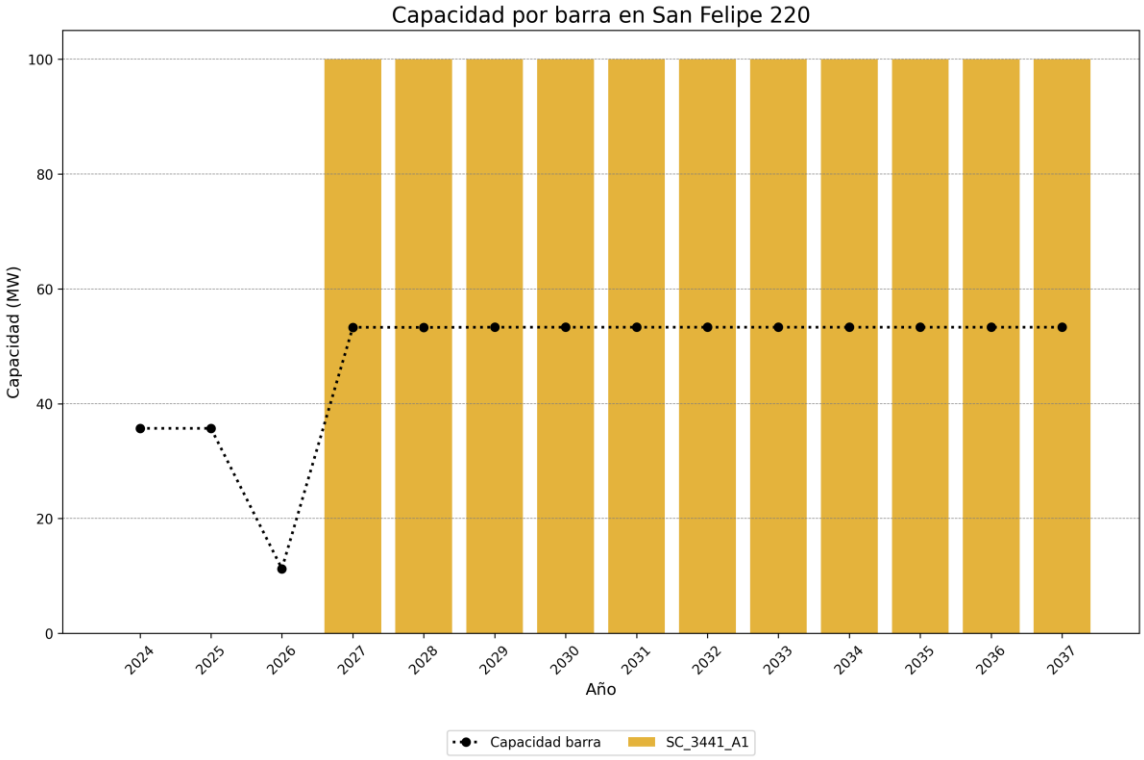


Figura 4-772. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3441_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3441_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3441_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.051	SATISFACE	2027

Antioquia 500	0.059	SATISFACE	2027
Armenia 115	0.108	SATISFACE	2027
Armenia 220	0.094	SATISFACE	2027
Bacata 500	0.078	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.128	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.126	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.080	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.148	SATISFACE	2027
El Sol 115	0.102	SATISFACE	2027
Enea 115	0.242	SATISFACE	2027
Enea 220	0.385	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.279	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.273	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.050	SATISFACE	2027
Hermosa 115	0.193	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.151	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.139	SATISFACE	2027
Irra 115	0.070	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.426	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.147	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.175	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.089	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.360	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.081	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.054	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 500	0.087	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.088	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.152	SATISFACE	2027
Porce III 500	0.052	SATISFACE	2027
Primavera 500	0.070	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.195	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.268	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.104	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.031	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.072	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.094	SATISFACE	2027
San Carlos 500	0.079	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.485	SATISFACE	2027
San Felipe 220	2.785	SATISFACE	2027
San Marcos 220	0.129	SATISFACE	2027

San Marcos 500	0.050	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.164	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.050	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.200	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.078	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.072	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3441_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3441_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

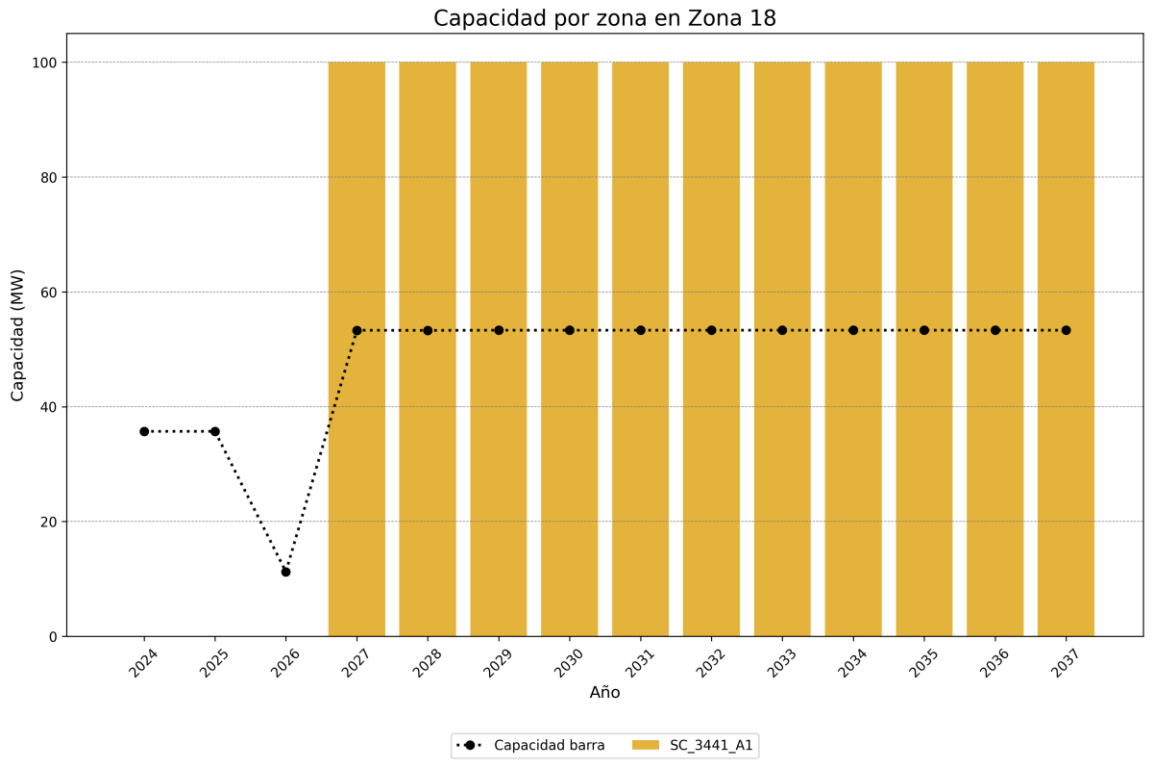


Figura 4-773. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3441_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3441_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3441_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3441_A2:

index	Valor
ID	SC_3441_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-26 00:54:11
Beneficios por año (COP)	8579284407714.333

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

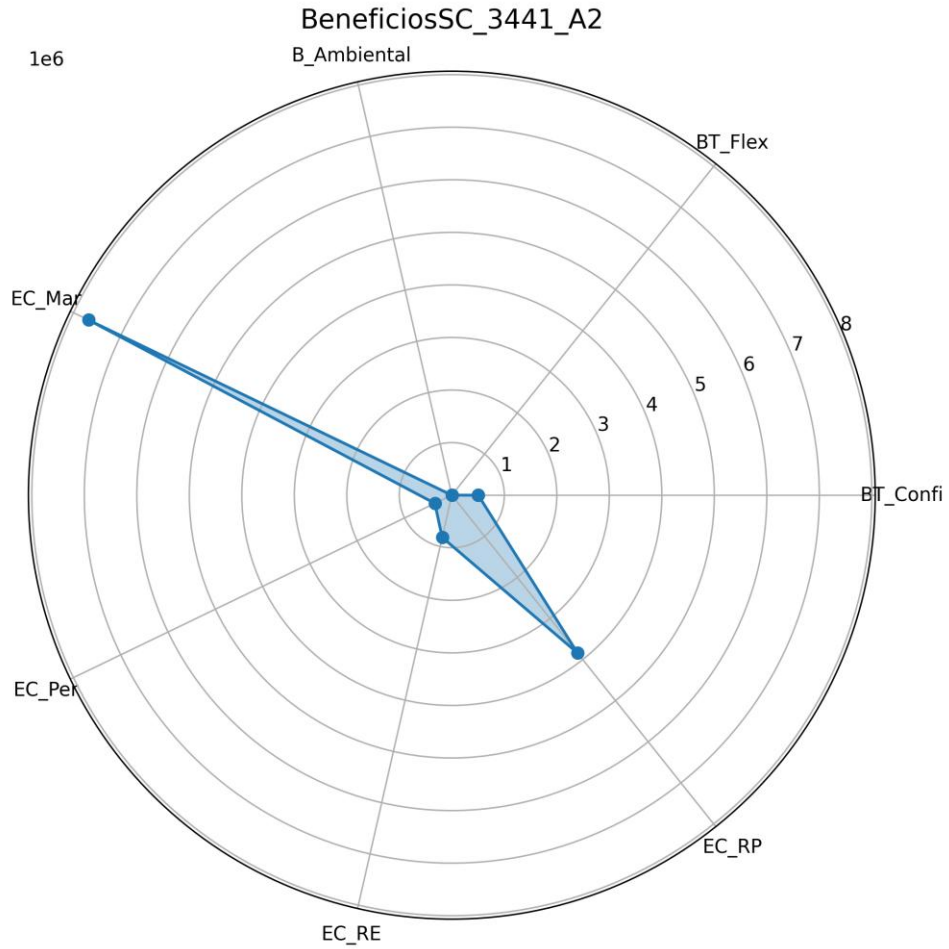


Figura 4-774. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3441_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503444.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	358884.253	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095908.171	1.0	1479009590817.073
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1479727360624.611
EC_Per	14789951347.471	1.0	1478995134747.107
EC_RE	14790416209.949	1.0	1479041620994.926
EC_RP	14797273606.246	0.5	739863680312.306

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3441_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

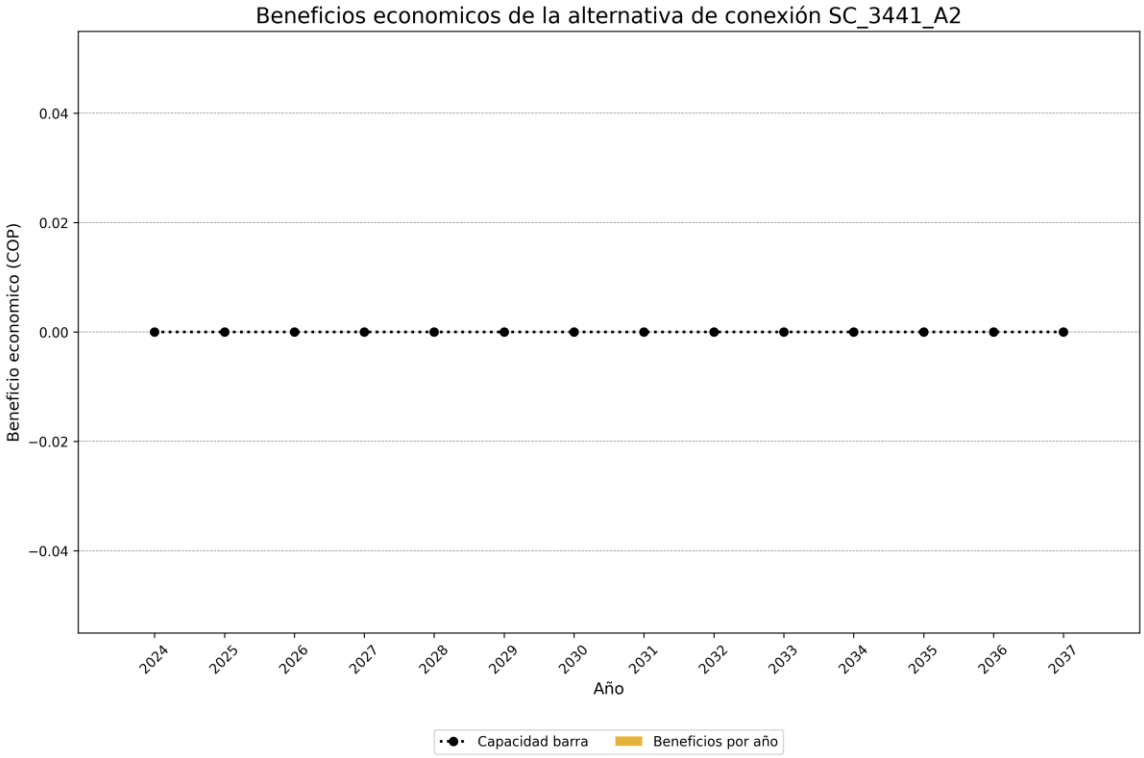


Figura 4-775. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3441_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3441_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3441_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3441_A2 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 115:

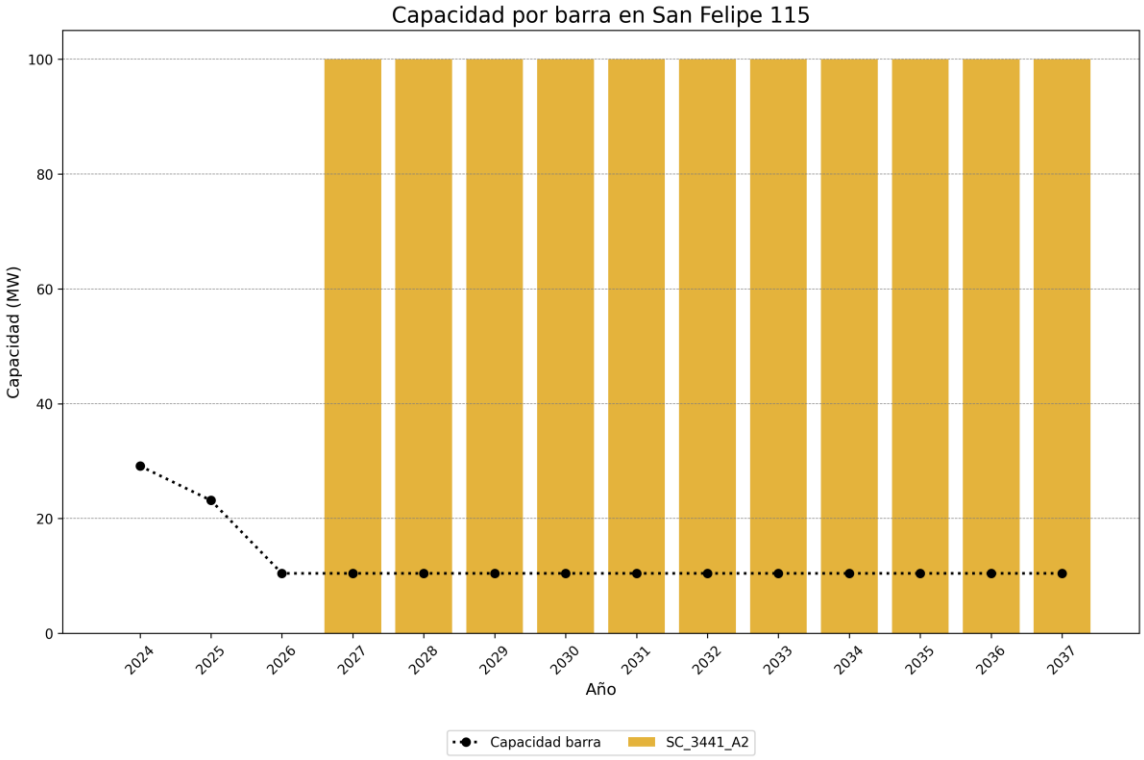


Figura 4-776. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3441_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3441_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3441_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.037	SATISFACE	2027

Antioquia 500	0.044	SATISFACE	2027
Armenia 115	0.079	SATISFACE	2027
Armenia 220	0.069	SATISFACE	2027
Bacata 500	0.056	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.094	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.092	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.060	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.232	SATISFACE	2027
El Sol 115	0.073	SATISFACE	2027
Enea 115	0.194	SATISFACE	2027
Enea 220	0.199	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.187	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.212	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.037	SATISFACE	2027
Hermosa 115	0.143	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.111	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.116	SATISFACE	2027
Irra 115	0.054	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.269	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.109	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.156	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.175	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.208	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.060	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.039	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 500	0.062	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.065	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.149	SATISFACE	2027
Porce III 500	0.039	SATISFACE	2027
Primavera 500	0.052	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.261	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.210	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.076	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.024	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.054	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.070	SATISFACE	2027
San Carlos 500	0.059	SATISFACE	2027
San Felipe 115	2.381	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.713	SATISFACE	2027
San Marcos 220	0.094	SATISFACE	2027

San Marcos 500	0.037	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.378	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.037	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.145	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.057	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.056	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3441_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3441_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

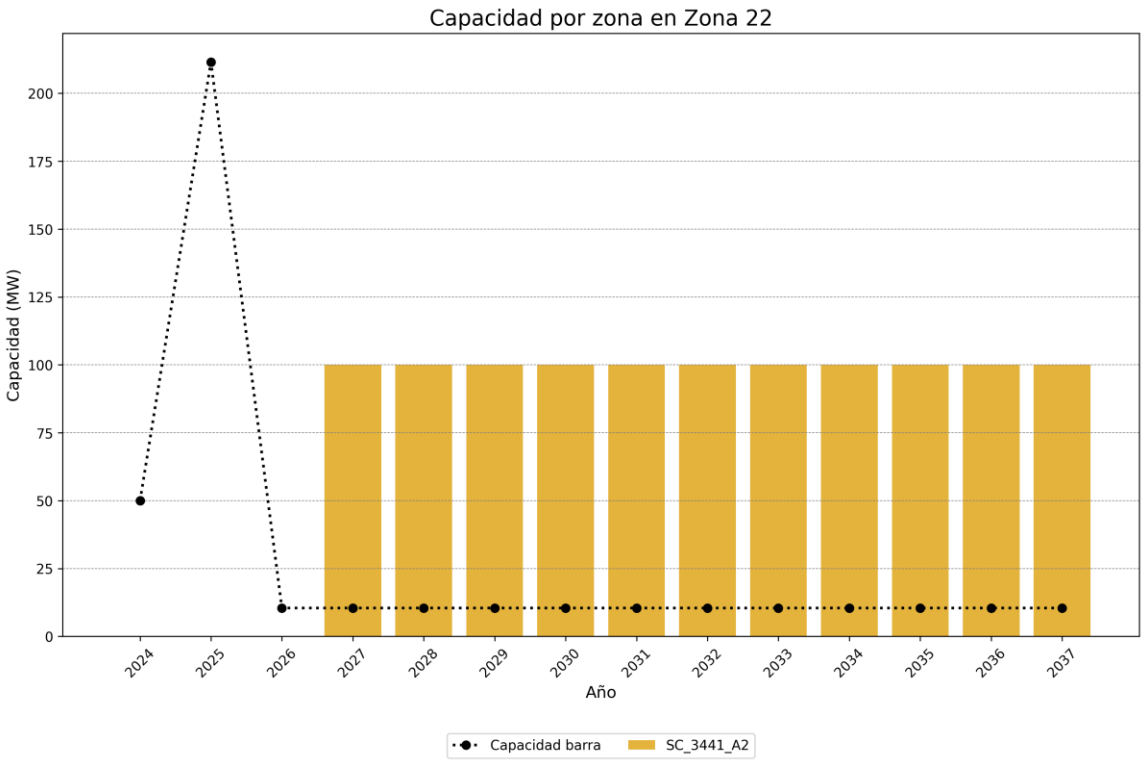


Figura 4-777. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3441_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3441_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3453_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3453_A1:

index	Valor
ID	SC_3453_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Victoria 33
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-03 00:23:37
Beneficios por año (COP)	849344953647.7094

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

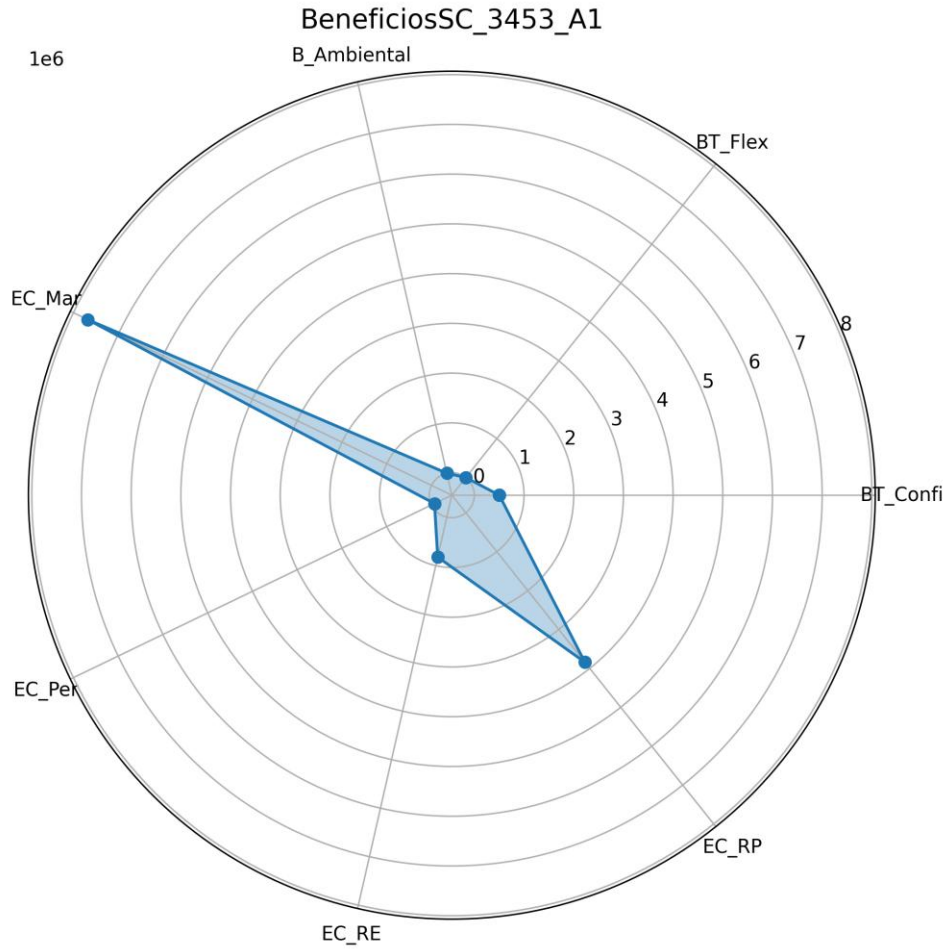


Figura 4-778. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3453_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-65630.515	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	146421949471.090
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14789526832.702	1.0	146416315643.754
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3453_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

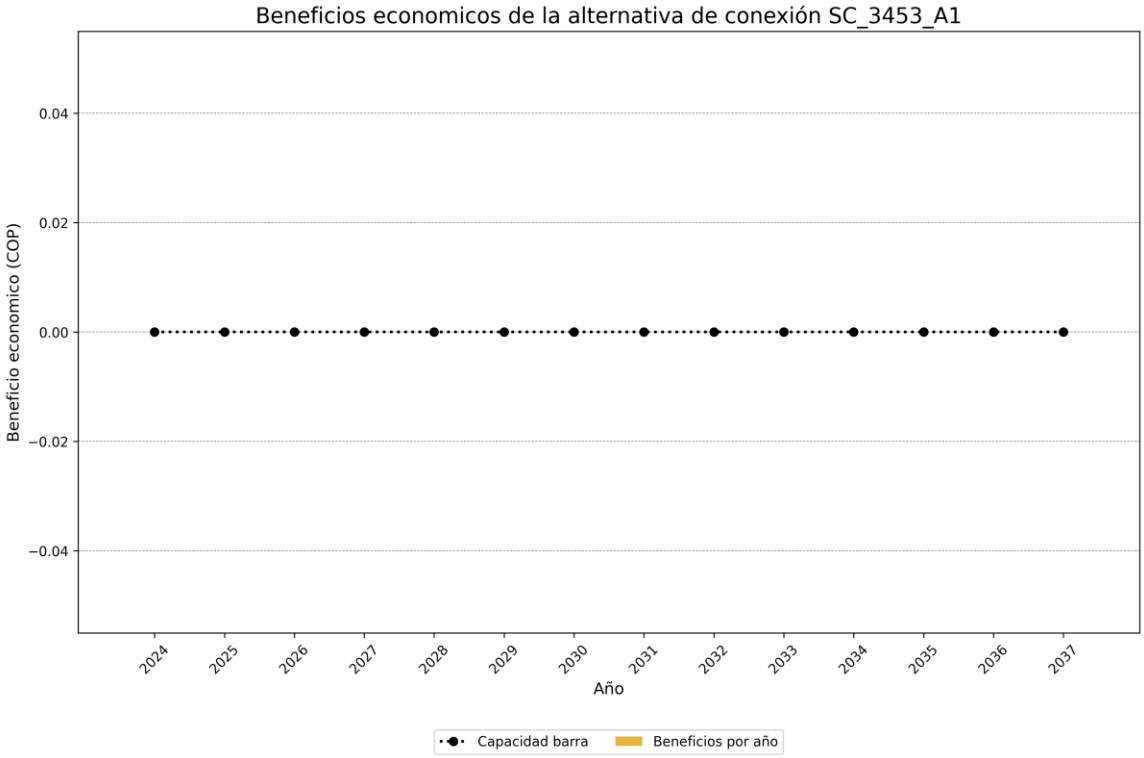


Figura 4-779. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3453_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3453_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3453_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3453_A1 y la capacidad de barra en la subestación Victoria 33:

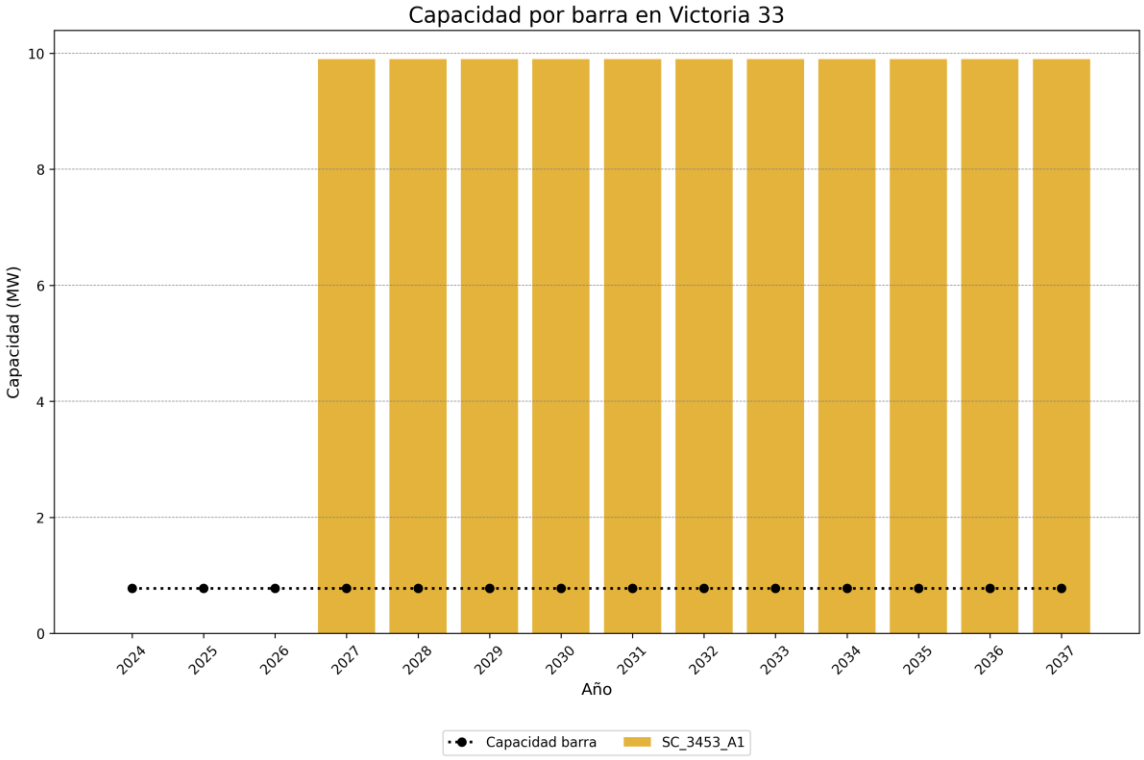


Figura 4-780. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3453_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3453_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3453_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.007	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.006	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.008	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.008	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.006	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.055	SATISFACE	2027
Dorada Norte 115	0.033	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.008	SATISFACE	2027
Enea 115	0.025	SATISFACE	2027
Enea 220	0.017	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.018	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.023	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.014	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.010	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.014	SATISFACE	2027
Irra 115	0.005	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.024	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.010	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.022	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.045	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.086	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.015	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.006	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.003	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.006	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.023	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.052	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.024	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.007	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.002	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.005	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.006	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.067	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.028	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.015	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.003	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.208	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.001	SATISFACE	2027

Virginia 115	0.003	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.012	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.005	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.006	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3453_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3453_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 9:

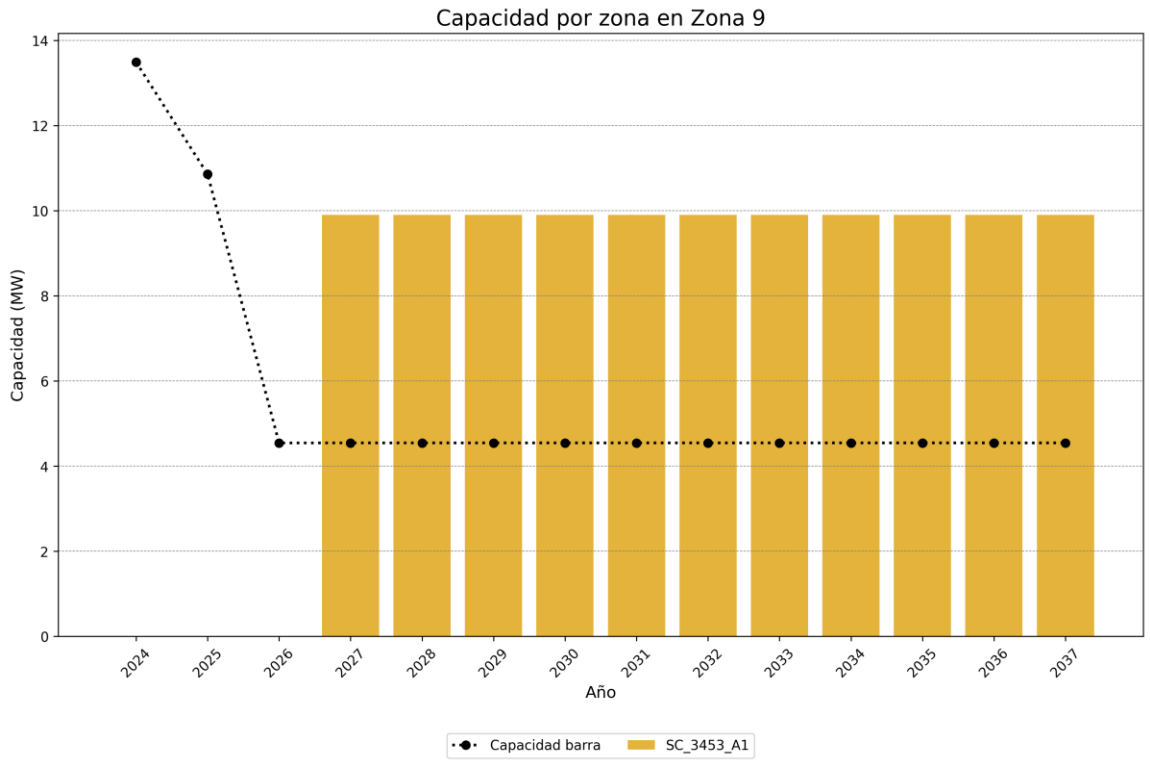


Figura 4-781. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3453_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3453_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3453_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3453_A2:

index	Valor
ID	SC_3453_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_34.5 A
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-03 00:23:37
Beneficios por año (COP)	849345714657.5795

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

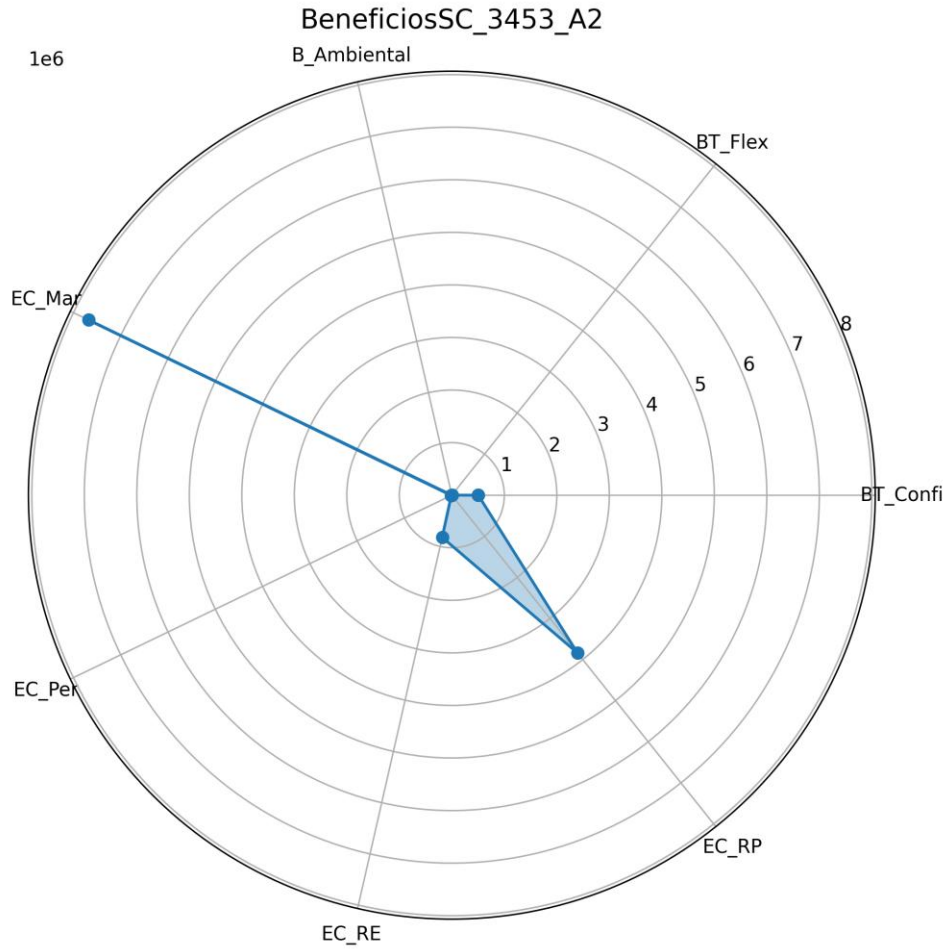


Figura 4-782. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3453_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	11239.169	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	146421949471.090
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14789603702.386	1.0	146417076653.624
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3453_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

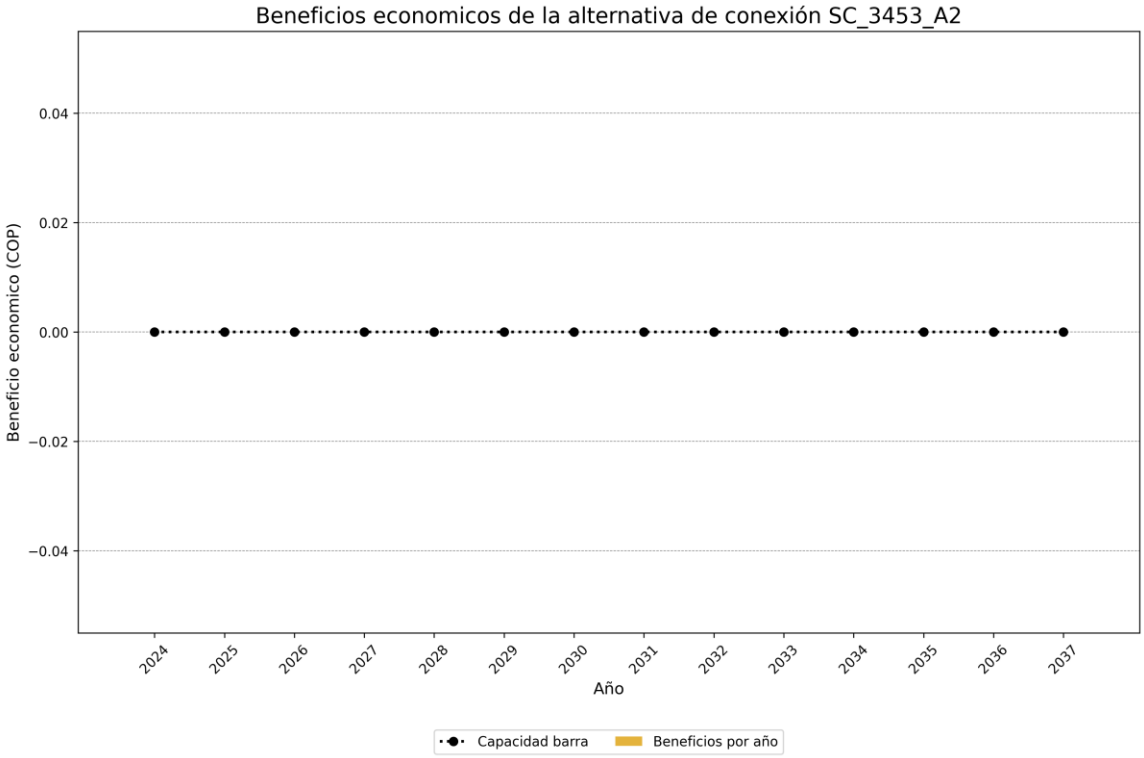


Figura 4-783. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3453_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3453_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3453_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3453_A2 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_34.5 A:

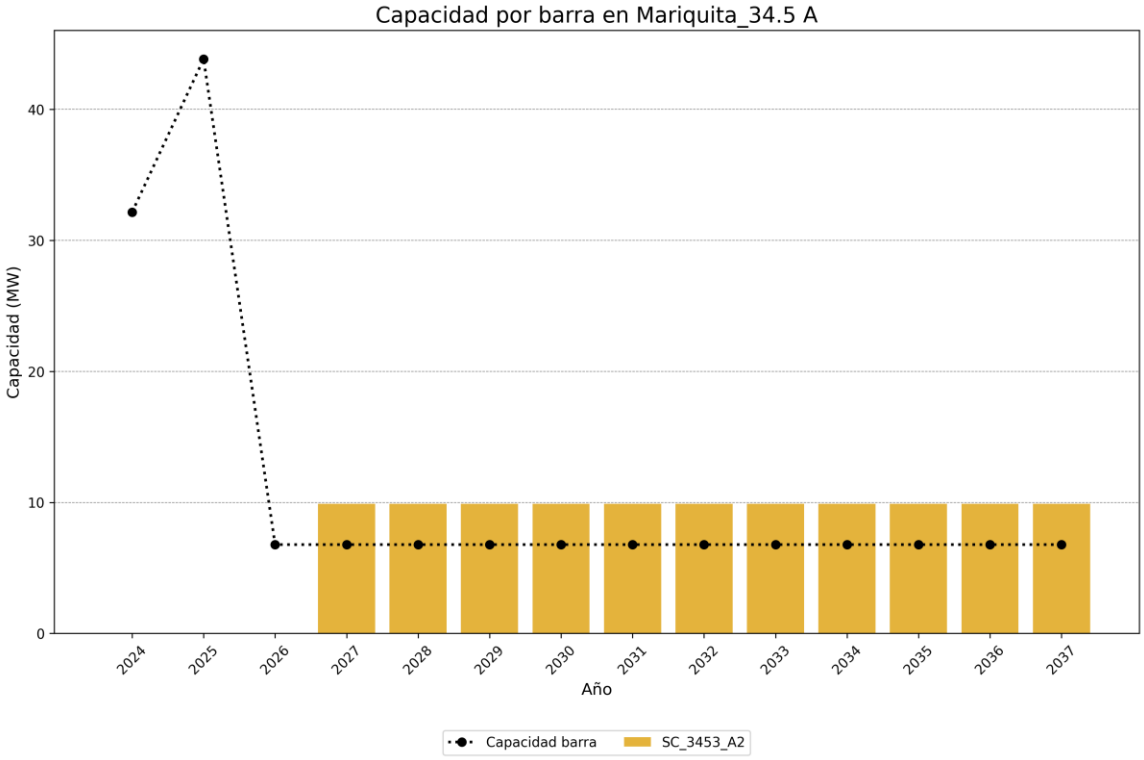


Figura 4-784. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3453_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3453_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3453_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.007	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.006	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.008	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.008	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.006	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.054	SATISFACE	2027
Dorada Norte 115	0.033	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.008	SATISFACE	2027
Enea 115	0.025	SATISFACE	2027
Enea 220	0.017	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.018	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.023	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.014	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.010	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.014	SATISFACE	2027
Irra 115	0.005	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.024	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.010	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.022	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.044	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.082	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.015	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.006	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.003	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.006	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.023	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.052	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.024	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.007	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.002	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.005	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.006	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.066	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.028	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.015	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.003	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.189	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.001	SATISFACE	2027

Virginia 115	0.003	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.012	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.005	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.006	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3453_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3453_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

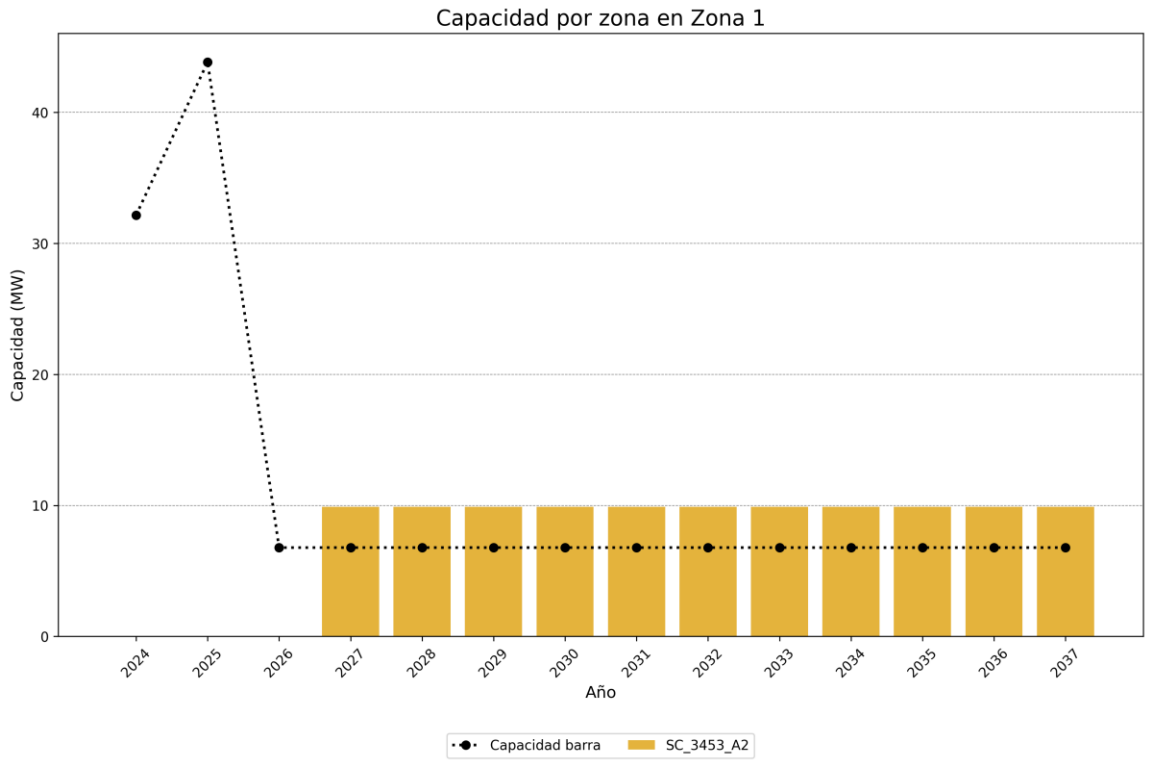


Figura 4-785. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3453_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3453_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3514_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3514_A1:

index	Valor
ID	SC_3514_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Victoria 33
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-03 00:37:31
Beneficios por año (COP)	849344944987.504

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

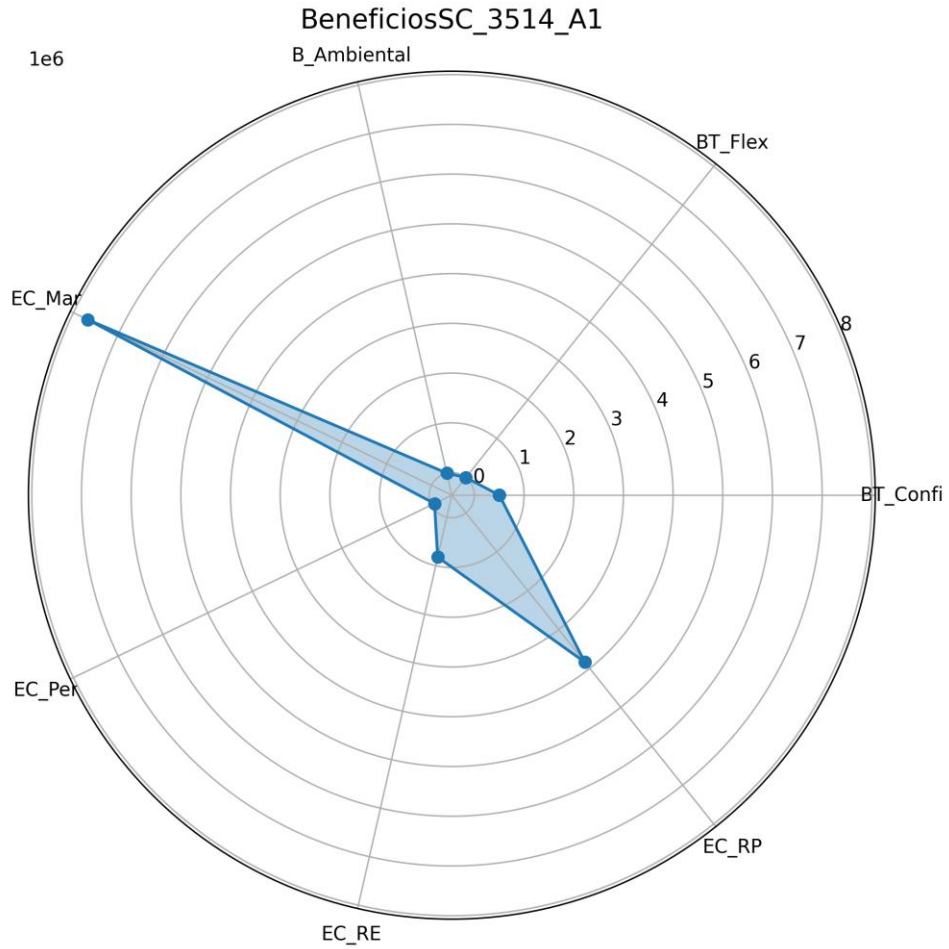


Figura 4-786. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3514_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-66505.284	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	146421949471.090
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14789525957.934	1.0	146416306983.549
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3514_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

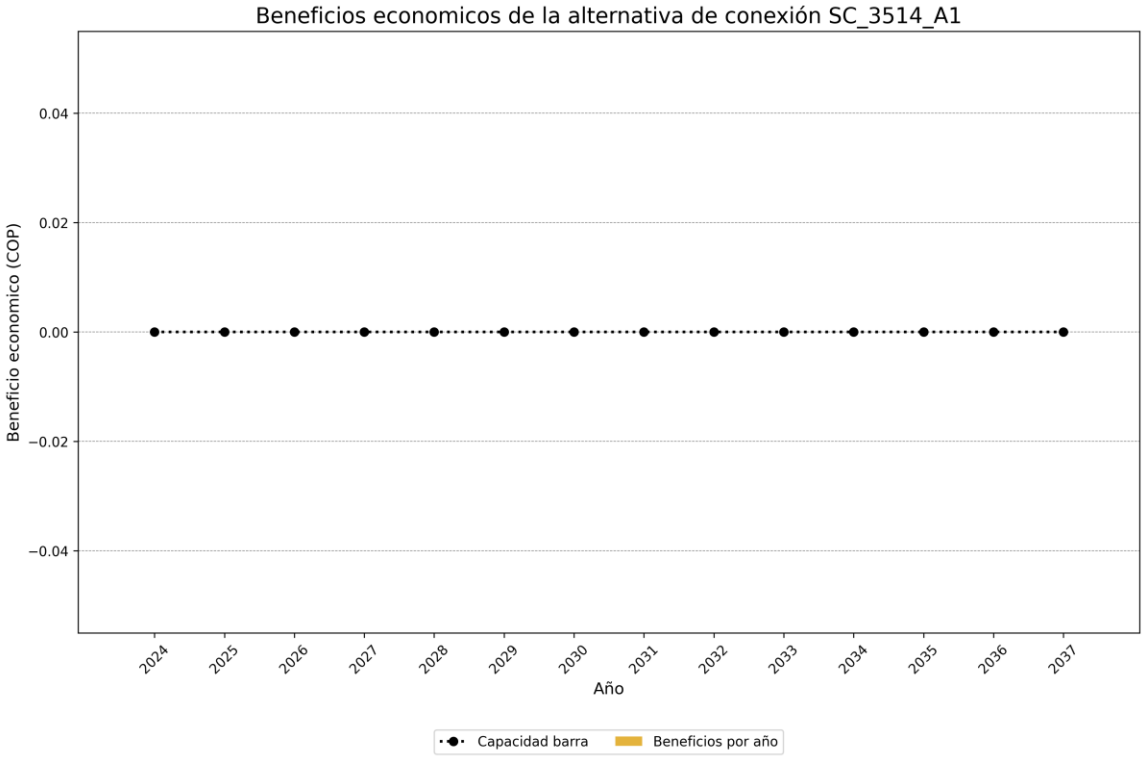


Figura 4-787. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3514_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3514_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3514_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3514_A1 y la capacidad de barra en la subestación Victoria 33:

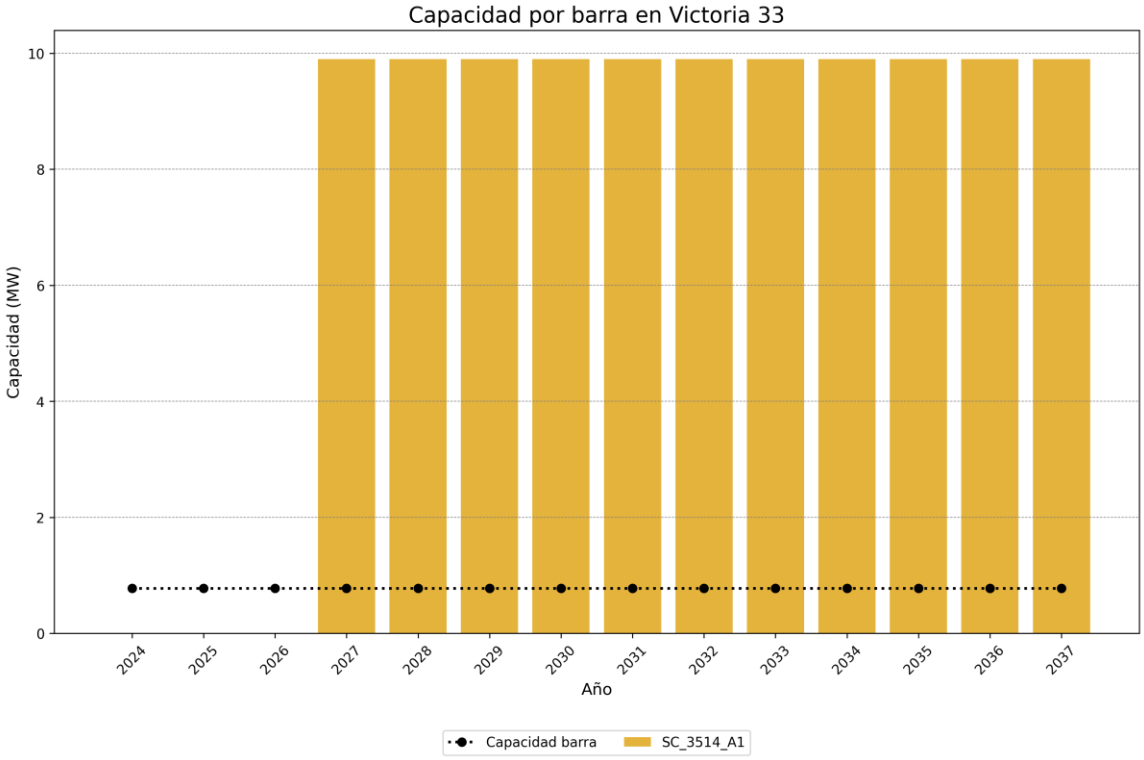


Figura 4-788. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3514_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3514_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3514_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.007	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.006	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.008	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.008	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.006	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.055	SATISFACE	2027
Dorada Norte 115	0.033	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.008	SATISFACE	2027
Enea 115	0.025	SATISFACE	2027
Enea 220	0.017	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.018	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.023	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.014	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.010	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.014	SATISFACE	2027
Irra 115	0.005	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.024	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.010	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.022	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.045	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.086	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.015	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.006	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.003	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.006	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.023	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.052	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.024	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.007	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.002	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.005	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.006	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.067	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.028	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.015	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.003	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.208	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.001	SATISFACE	2027

Virginia 115	0.003	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.012	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.005	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.006	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3514_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3514_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 9:

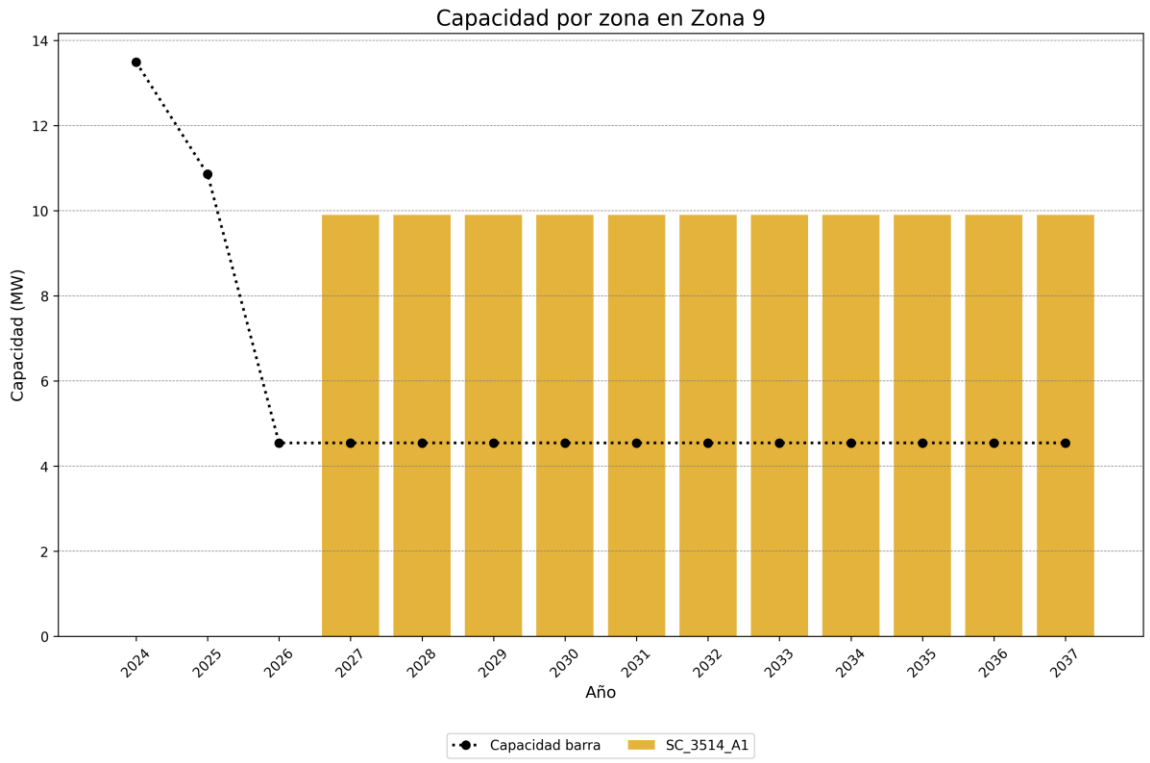


Figura 4-789. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3514_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3514_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3514_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3514_A2:

index	Valor
ID	SC_3514_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Bello Horizonte 33
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-03 00:37:31
Beneficios por año (COP)	849345157593.2762

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

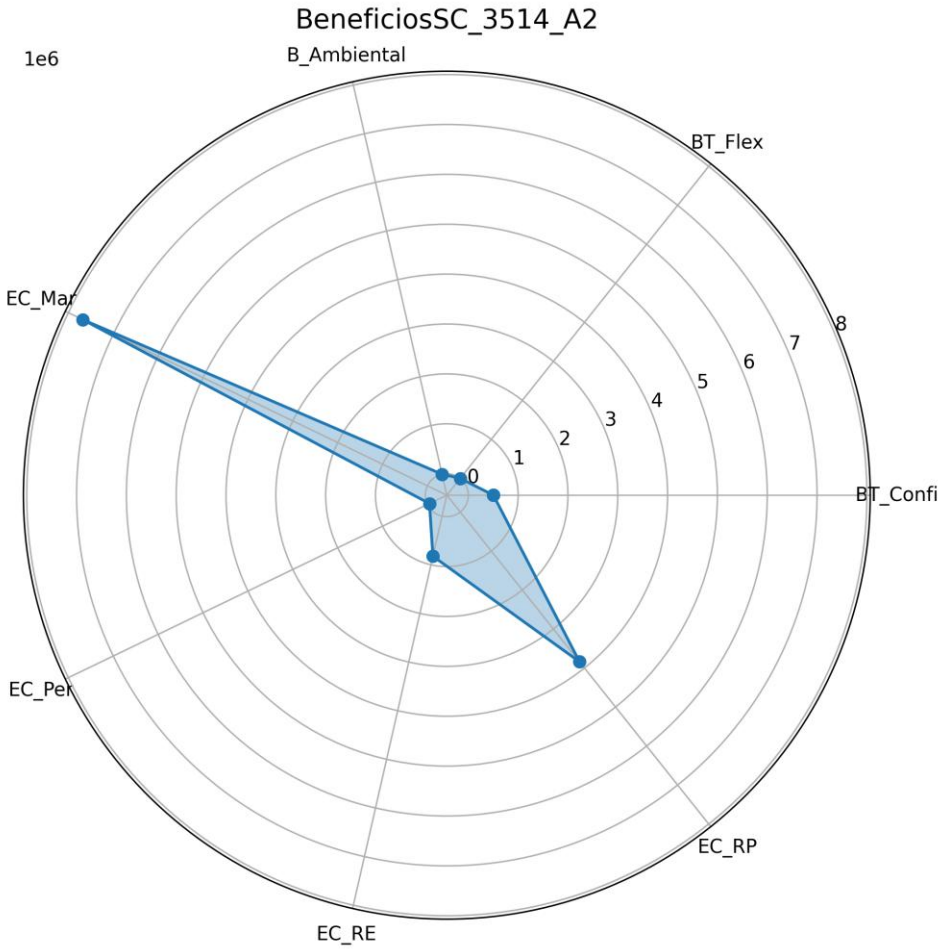


Figura 4-790. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3514_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-45029.953	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	146421949471.090
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14789547433.265	1.0	146416519589.321
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3514_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

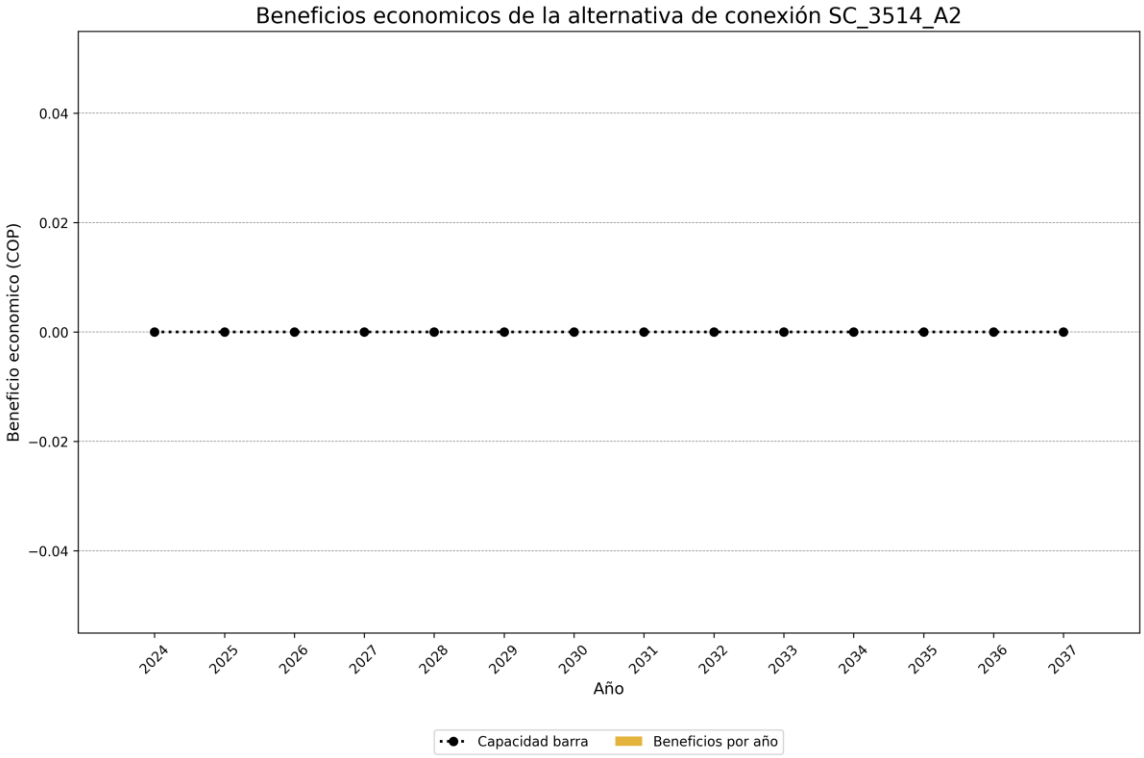


Figura 4-791. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3514_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3514_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3514_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3514_A2 y la capacidad de barra en la subestación Bello Horizonte 33:

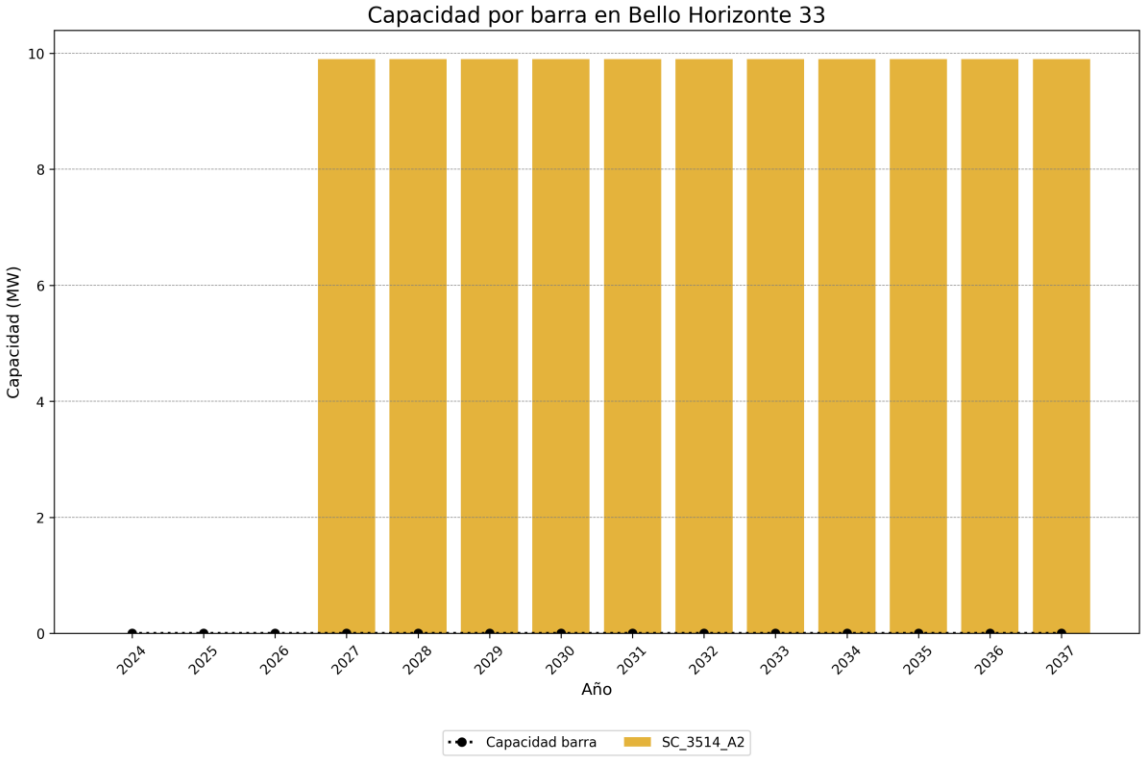


Figura 4-792. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3514_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3514_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3514_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.007	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.006	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.008	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.008	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.006	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.054	SATISFACE	2027
Dorada Norte 115	0.033	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.008	SATISFACE	2027
Enea 115	0.025	SATISFACE	2027
Enea 220	0.017	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.018	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.023	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.014	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.010	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.014	SATISFACE	2027
Irra 115	0.005	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.024	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.010	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.022	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.044	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.082	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.015	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.006	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.003	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.006	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.023	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.052	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.024	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.007	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.002	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.005	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.006	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.066	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.028	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.015	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.003	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.189	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.001	SATISFACE	2027

Virginia 115	0.003	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.012	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.005	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.006	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3514_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3514_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 9:

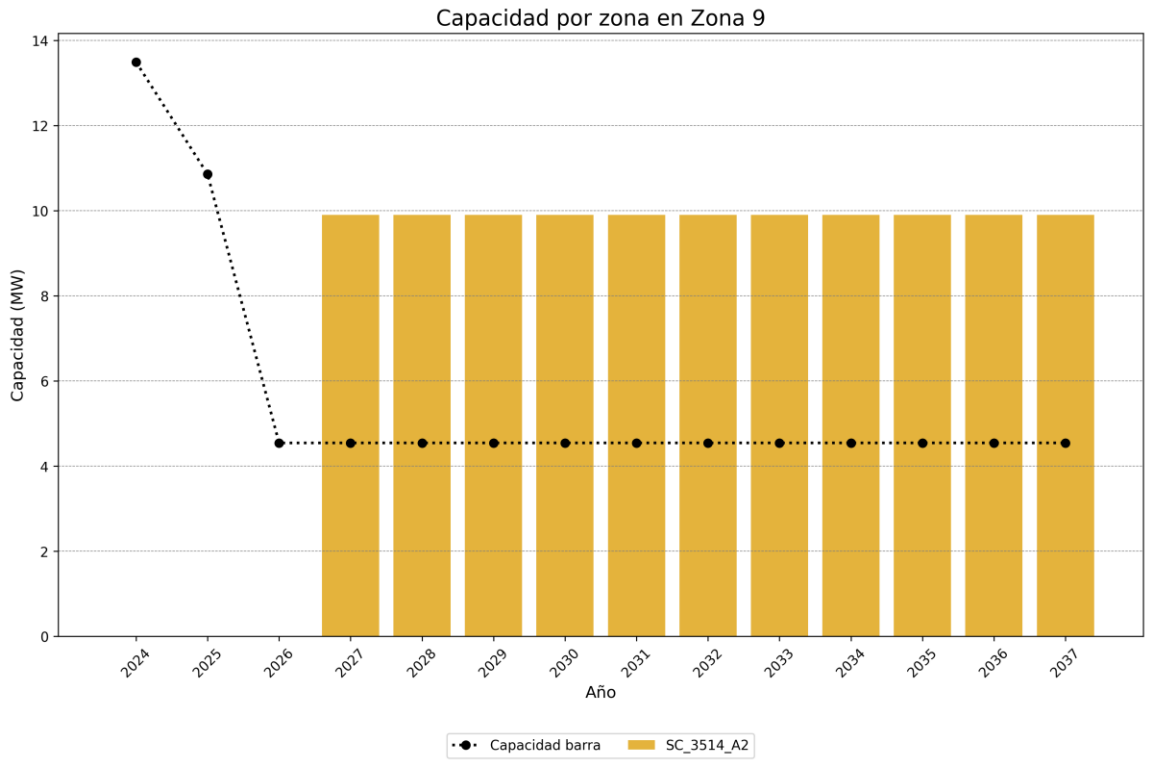


Figura 4-793. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3514_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3514_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3578_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3578_A1:

index	Valor
ID	SC_3578_A1
Capacidad (MW)	90.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Purnio 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-30 11:18:03
Beneficios por año (COP)	7721269119253.956

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

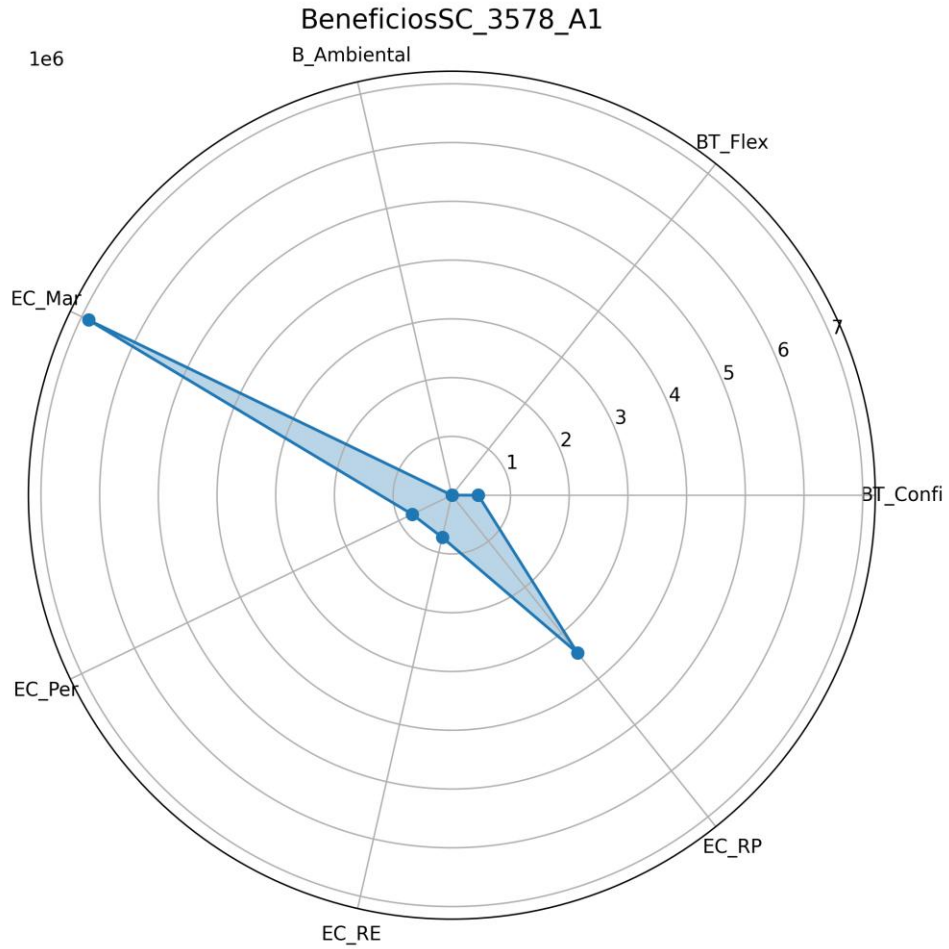


Figura 4-794. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3578_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	750057.458	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1331103849297.619
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1331063321689.599
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	399318996506.880
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1331681660573.813
EC_Per	14790342520.676	1.0	1331130826860.851
EC_RE	14790329267.092	1.0	1331129634038.288
EC_RP	14796462895.265	0.5	665840830286.906

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3578_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

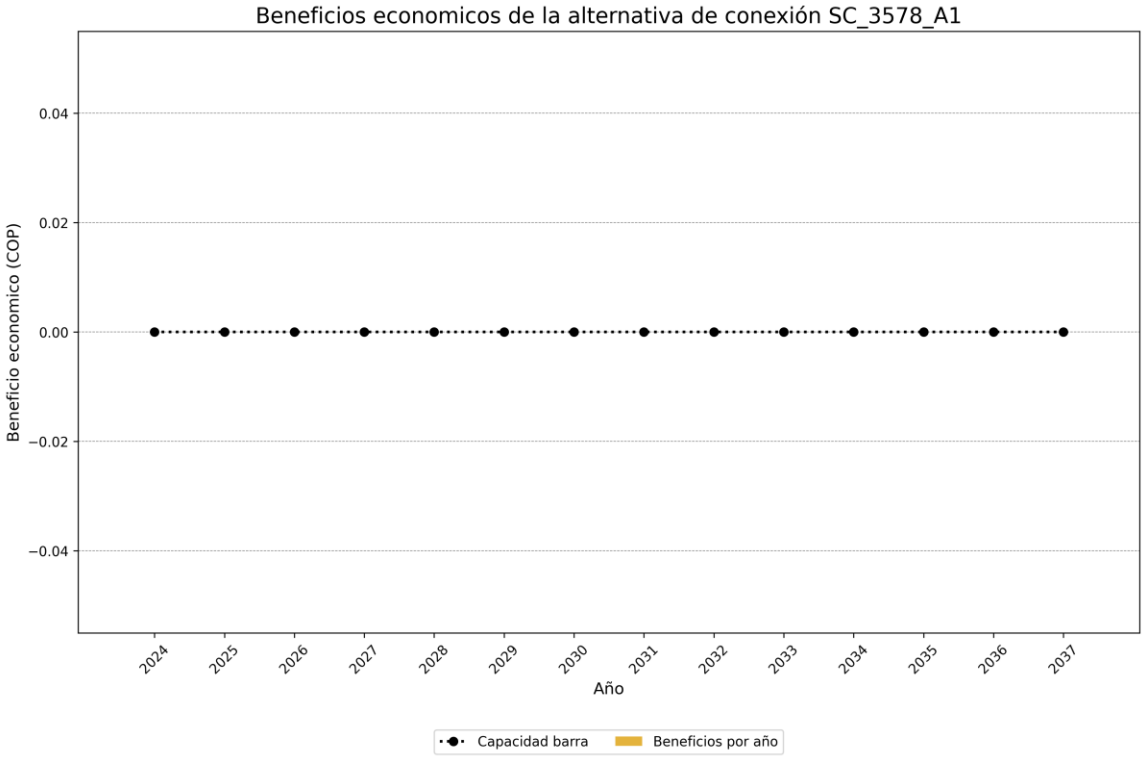


Figura 4-795. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3578_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3578_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3578_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3578_A1 y la capacidad de barra en la subestación Purnio 115:

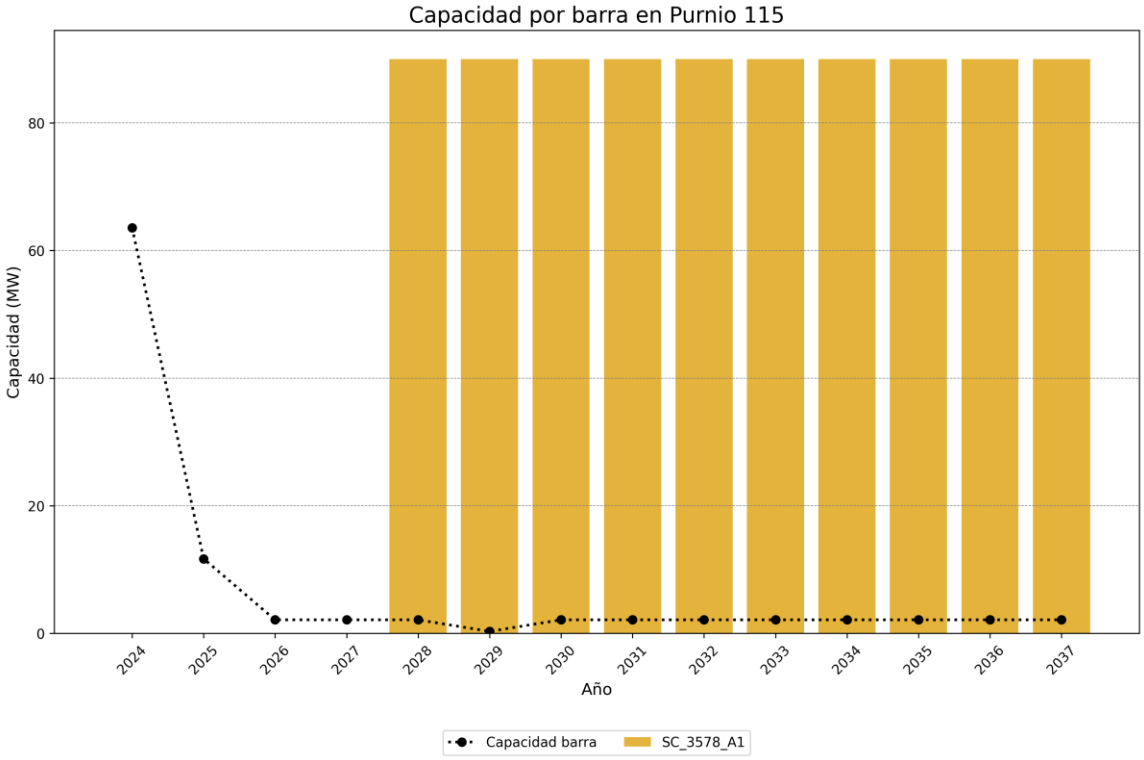


Figura 4-796. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3578_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3578_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3578_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.001	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.001	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.000	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.261	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.001	SATISFACE	2028
Enea 115	0.003	SATISFACE	2028
Enea 220	0.006	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.006	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.003	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.002	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.002	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.001	SATISFACE	2028
Irra 115	0.000	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.050	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.001	SATISFACE	2028
La Sierra 110	0.000	SATISFACE	2028
La Sierra 220	0.012	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.003	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.006	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.018	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.010	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2028
Noroeste 220	0.015	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.003	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.480	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.125	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.001	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.001	SATISFACE	2028
San Carlos 220	0.024	SATISFACE	2028
San Carlos 500	0.005	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.015	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.022	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.002	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.033	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.003	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.002	SATISFACE	2028

Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3578_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3578_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

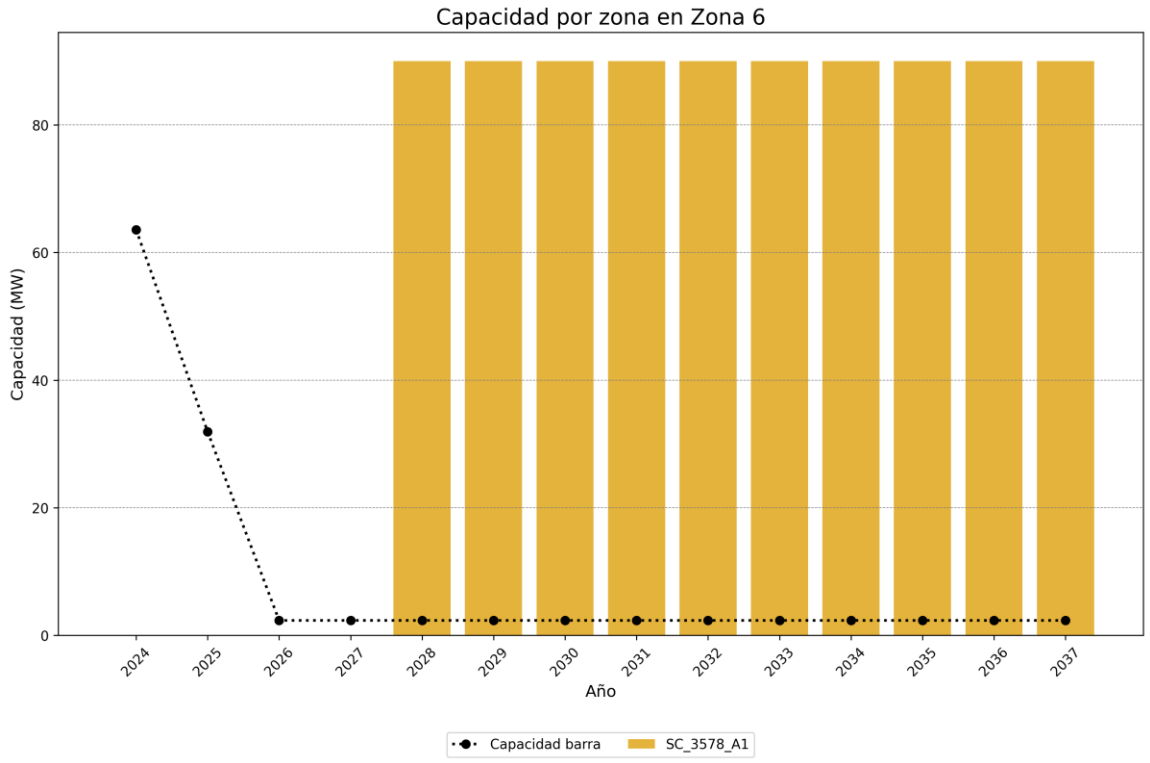


Figura 4-797. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3578_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3578_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3578_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3578_A2:

index	Valor
ID	SC_3578_A2
Capacidad (MW)	90.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada 115
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-09-30 11:18:03
Beneficios por año (COP)	7721289720430.304

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

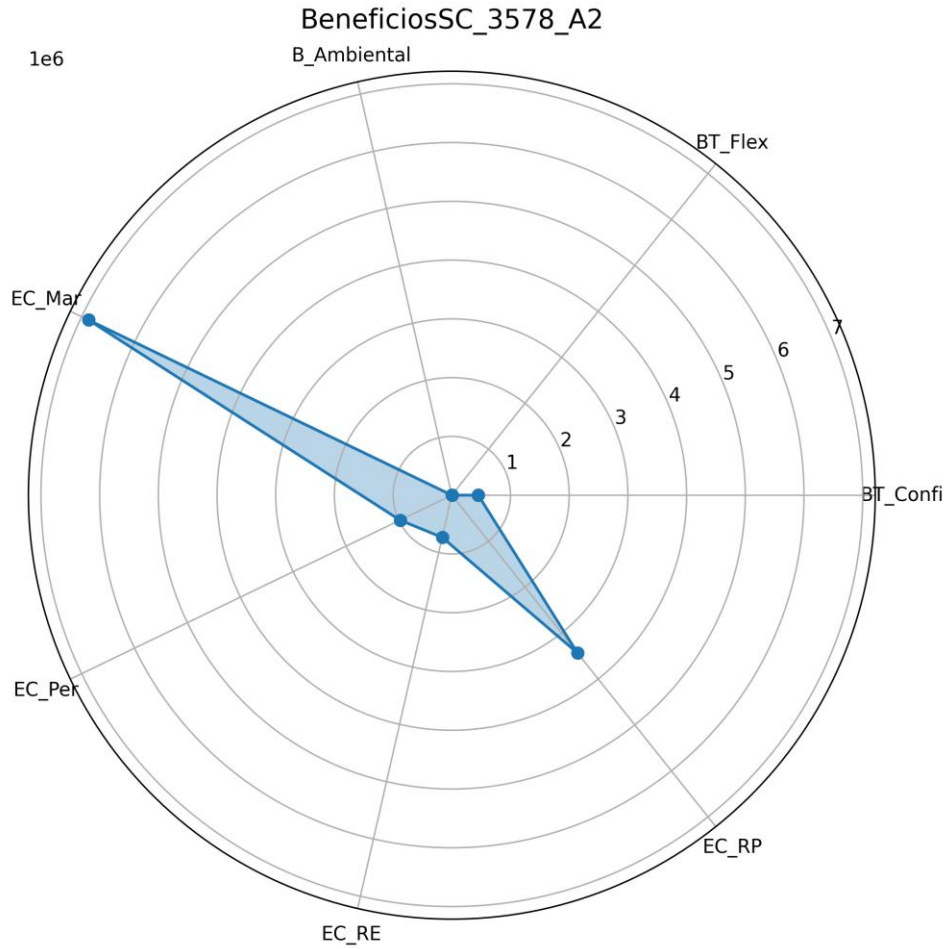


Figura 4-798. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3578_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	978959.418	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1331103849297.619
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1331063321689.599
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	399318996506.880
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1331681660573.813
EC_Per	14790571422.636	1.0	1331151428037.198
EC_RE	14790329267.092	1.0	1331129634038.288
EC_RP	14796462895.265	0.5	665840830286.906

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3578_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

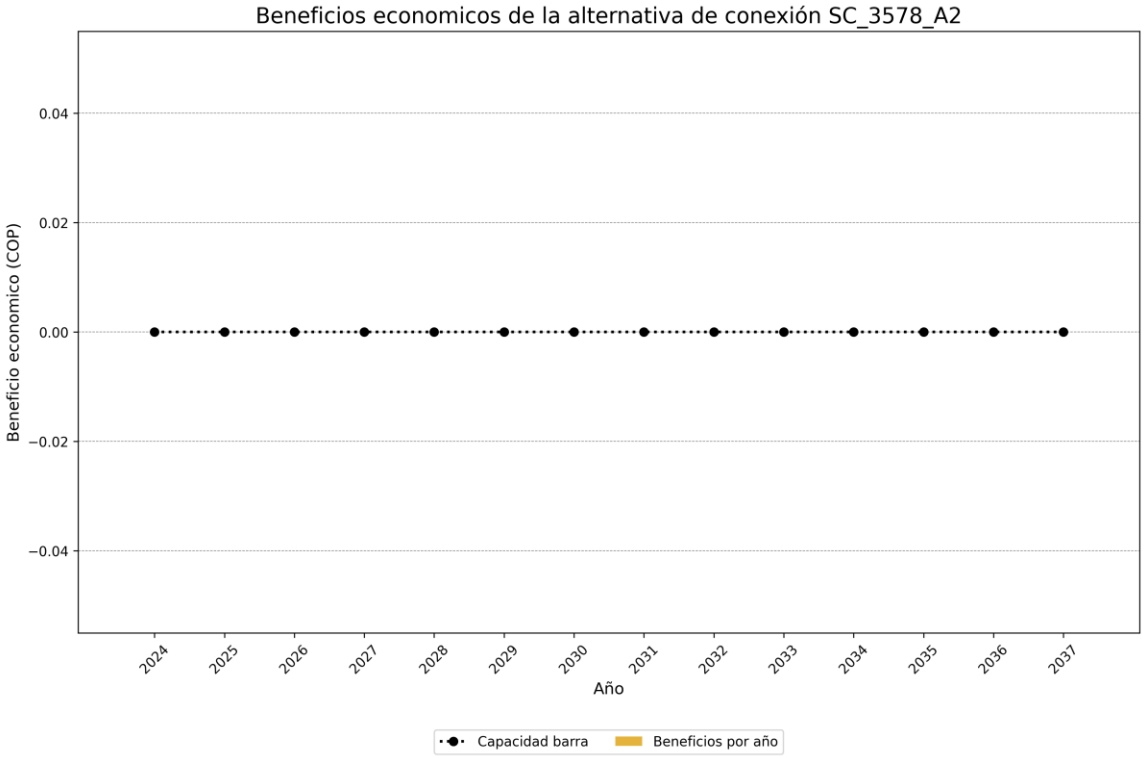


Figura 4-799. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3578_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3578_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3578_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3578_A2 y la capacidad de barra en la subestación Dorada 115:

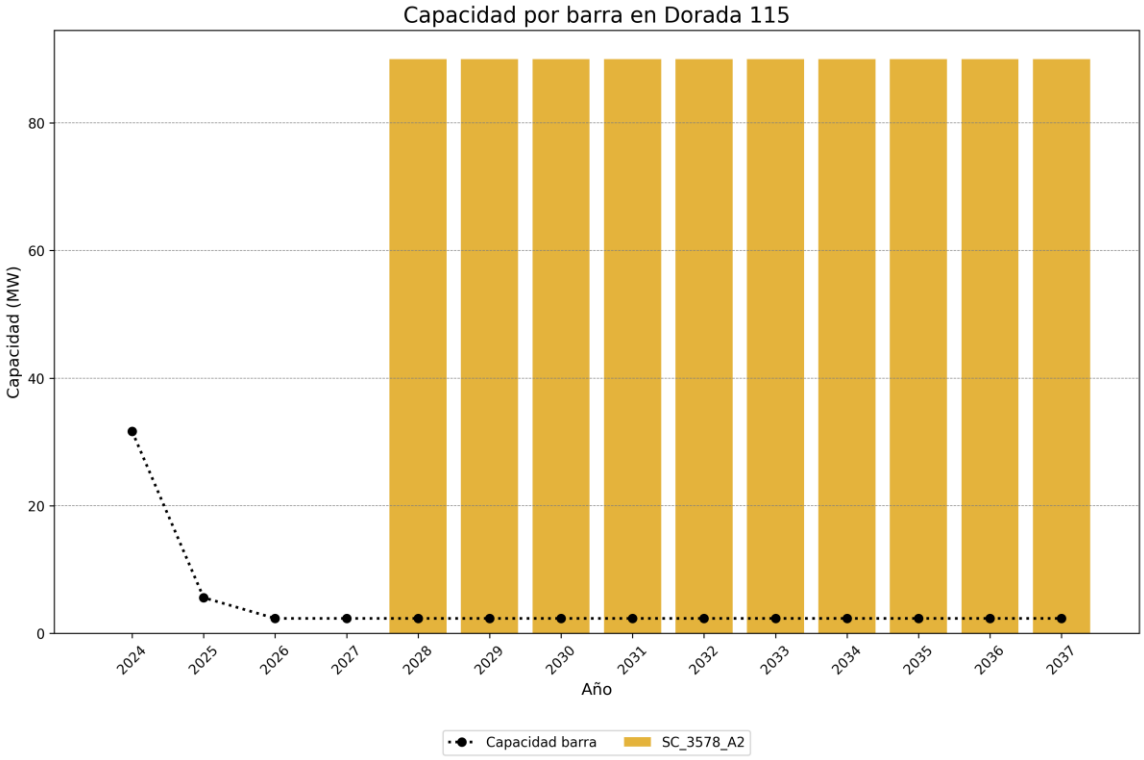


Figura 4-800. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3578_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3578_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3578_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.001	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.001	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.000	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.478	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.001	SATISFACE	2028
Enea 115	0.004	SATISFACE	2028
Enea 220	0.007	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.007	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.004	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.002	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.003	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.002	SATISFACE	2028
Irra 115	0.000	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.041	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.001	SATISFACE	2028
La Sierra 110	0.000	SATISFACE	2028
La Sierra 220	0.009	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.004	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.011	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.029	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.009	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2028
Noroeste 220	0.013	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.004	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.341	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.095	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.001	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.001	SATISFACE	2028
San Carlos 220	0.019	SATISFACE	2028
San Carlos 500	0.004	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.022	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.023	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.002	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.058	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.003	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.002	SATISFACE	2028

Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3578_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3578_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

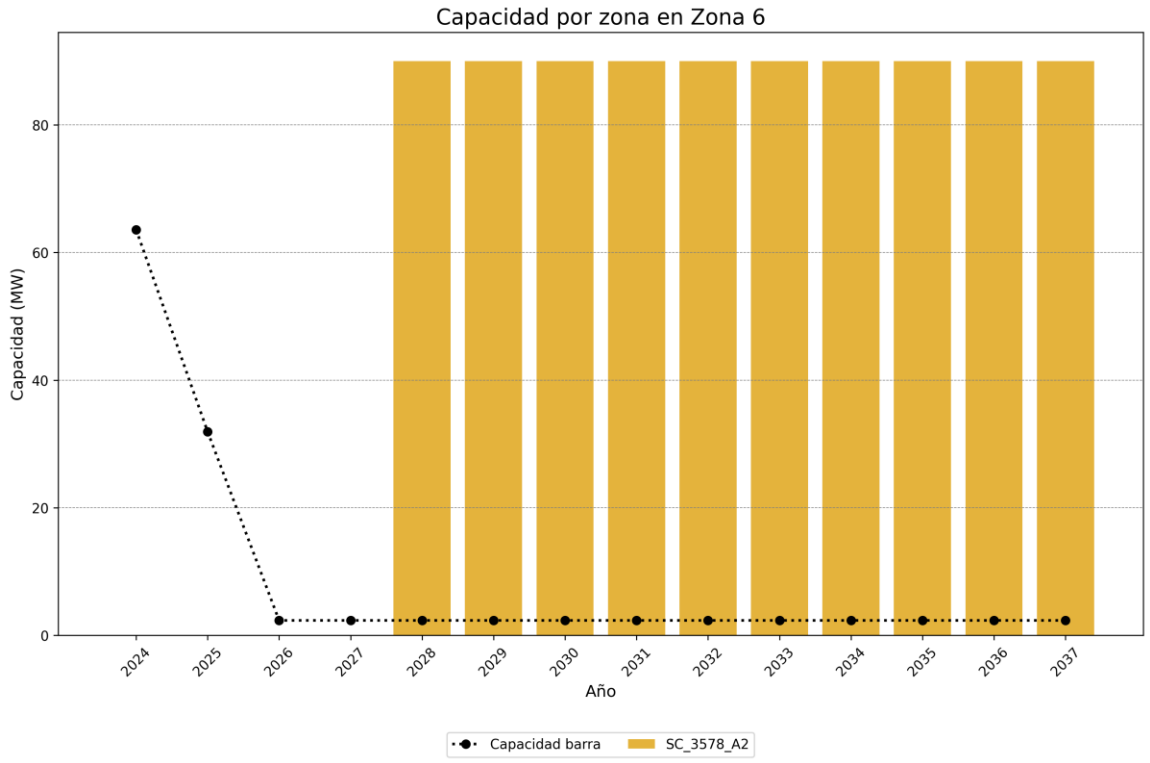


Figura 4-801. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3578_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3578_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3667_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3667_A1:

index	Valor
ID	SC_3667_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Viterbo 33
FPO	2029-12-31
Año FPO	2029
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-05 17:02:48
Beneficios por año (COP)	849327878593.8232

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

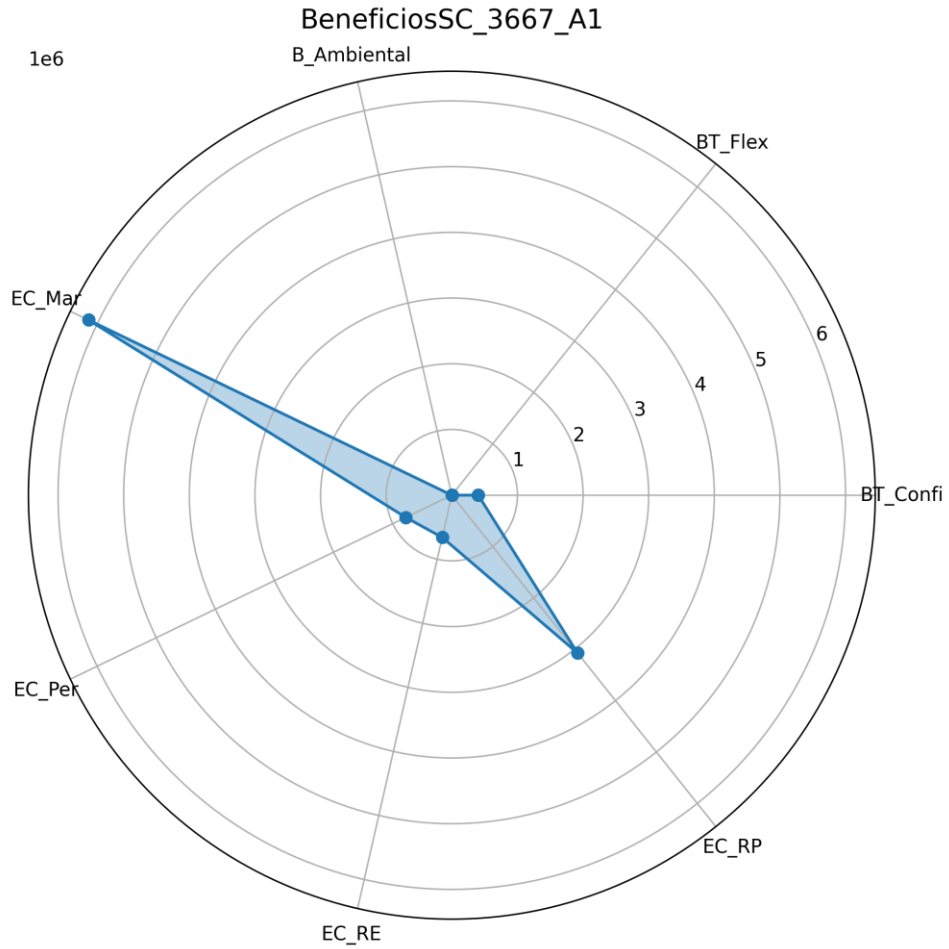


Figura 4-802. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3667_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	402778.851	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6145288.056	1.0
EC_Per	778772.404	1.0
EC_RE	659037.455	1.0
EC_RP	6145288.056	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14789995242.069	1.0	146420952896.484
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14795737751.274	1.0	146477803737.612
EC_Per	14790371235.621	1.0	146424675232.651
EC_RE	14790251500.672	1.0	146423489856.657
EC_RP	14795737751.274	0.5	73238901868.806

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3667_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2029	0	2029	0

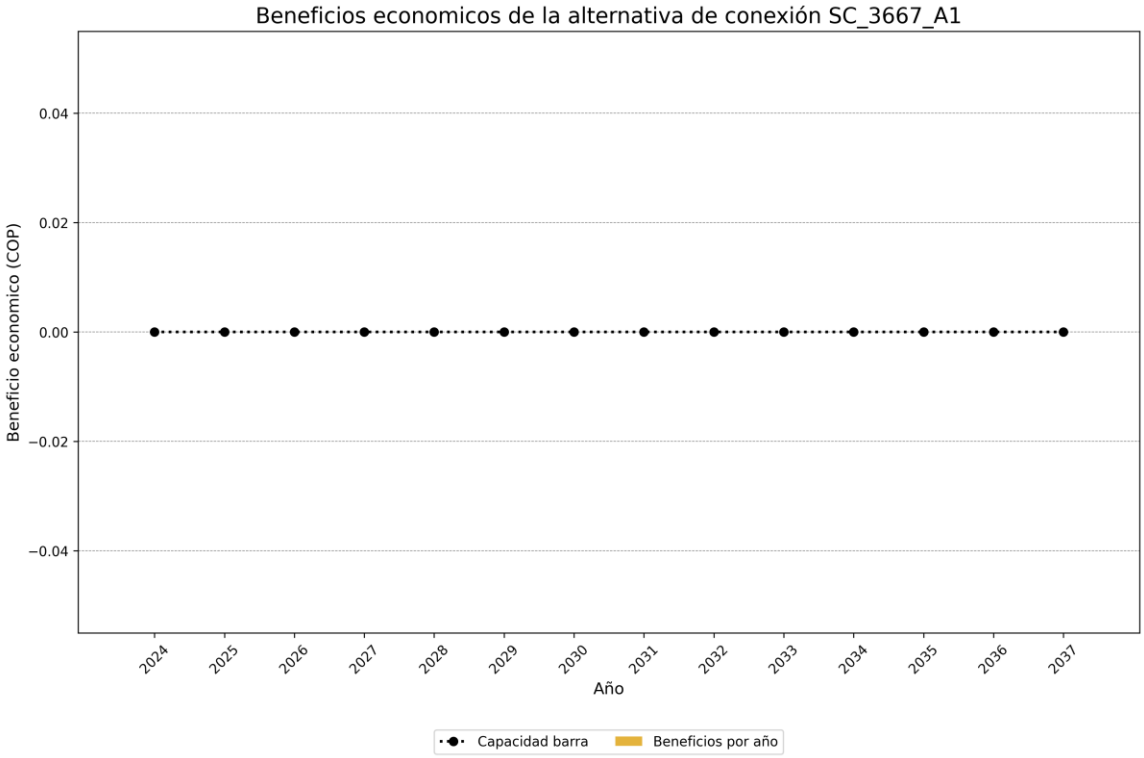


Figura 4-803. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3667_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3667_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3667_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3667_A1 y la capacidad de barra en la subestación Viterbo 33:

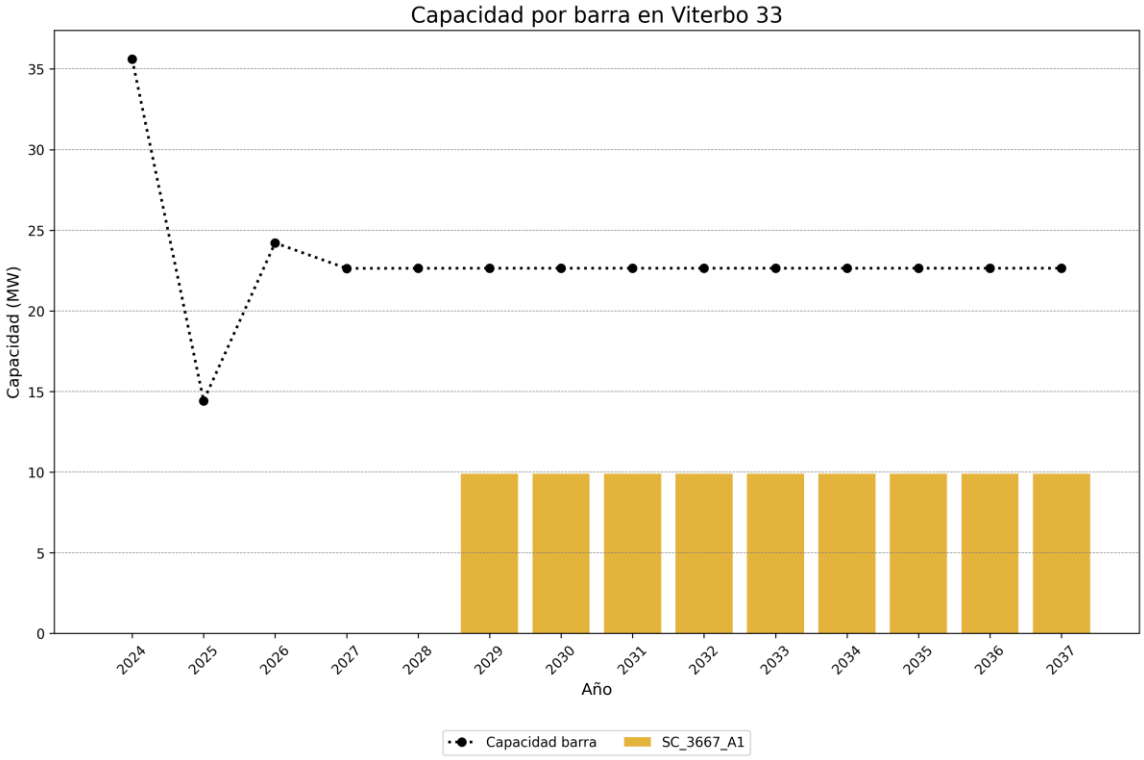


Figura 4-804. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3667_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3667_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2029

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3667_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.011	SATISFACE	2029

Armenia 220	0.008	SATISFACE	2029
Calizas 110	0.001	SATISFACE	2029
Cartago 115	0.011	SATISFACE	2029
Cartago 220	0.010	SATISFACE	2029
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2029
Cocorna 110	0.001	SATISFACE	2029
Cuba 115	0.010	SATISFACE	2029
Dorada 115	0.003	SATISFACE	2029
Dosquebradas 115	0.014	SATISFACE	2029
Enea 115	0.018	SATISFACE	2029
Enea 220	0.012	SATISFACE	2029
Esmeralda 220	0.021	SATISFACE	2029
Esmeralda CQR 115	0.058	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.024	SATISFACE	2029
Hermosa 220	0.013	SATISFACE	2029
Insula CQR 115	0.022	SATISFACE	2029
Irra 115	0.012	SATISFACE	2029
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2029
La Miel 220	0.005	SATISFACE	2029
La Rosa 115	0.018	SATISFACE	2029
La Sierra 110	0.001	SATISFACE	2029
La Sierra 220	0.002	SATISFACE	2029
Manizales 115	0.019	SATISFACE	2029
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2029
Mariquita 115	0.003	SATISFACE	2029
Mesa 220	0.004	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.010	SATISFACE	2029
Noroeste 220	0.004	SATISFACE	2029
Nva Cajamarca 115	0.004	SATISFACE	2029
Pavas 115	0.009	SATISFACE	2029
Peralonso 115	0.014	SATISFACE	2029
Pto Nare 110	0.001	SATISFACE	2029
Purnio 115	0.003	SATISFACE	2029
Purnio 220	0.004	SATISFACE	2029
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2029
Regivit 115	0.011	SATISFACE	2029
Rio Claro 110	0.001	SATISFACE	2029
Rio Sucio 115	0.005	SATISFACE	2029
Salamina 115	0.009	SATISFACE	2029
Salamina 220	0.007	SATISFACE	2029

San Carlos 220	0.007	SATISFACE	2029
San Felipe 115	0.005	SATISFACE	2029
San Felipe 220	0.008	SATISFACE	2029
San Francisco 115	0.038	SATISFACE	2029
San Lorenzo 220	0.002	SATISFACE	2029
San Lorenzo II 110	0.002	SATISFACE	2029
Victoria CQR 115	0.003	SATISFACE	2029
Virginia 115	0.003	SATISFACE	2029
Virginia 220	0.015	SATISFACE	2029
Virginia 500	0.004	SATISFACE	2029
Viterbo 115	0.050	SATISFACE	2029

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3667_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3667_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:



Figura 4-805. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3667_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3667_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2029

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3667_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3667_A2:

index	Valor
ID	SC_3667_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 33
FPO	2029-12-31
Año FPO	2029
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-05 17:02:48
Beneficios por año (COP)	849342962767.4548

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

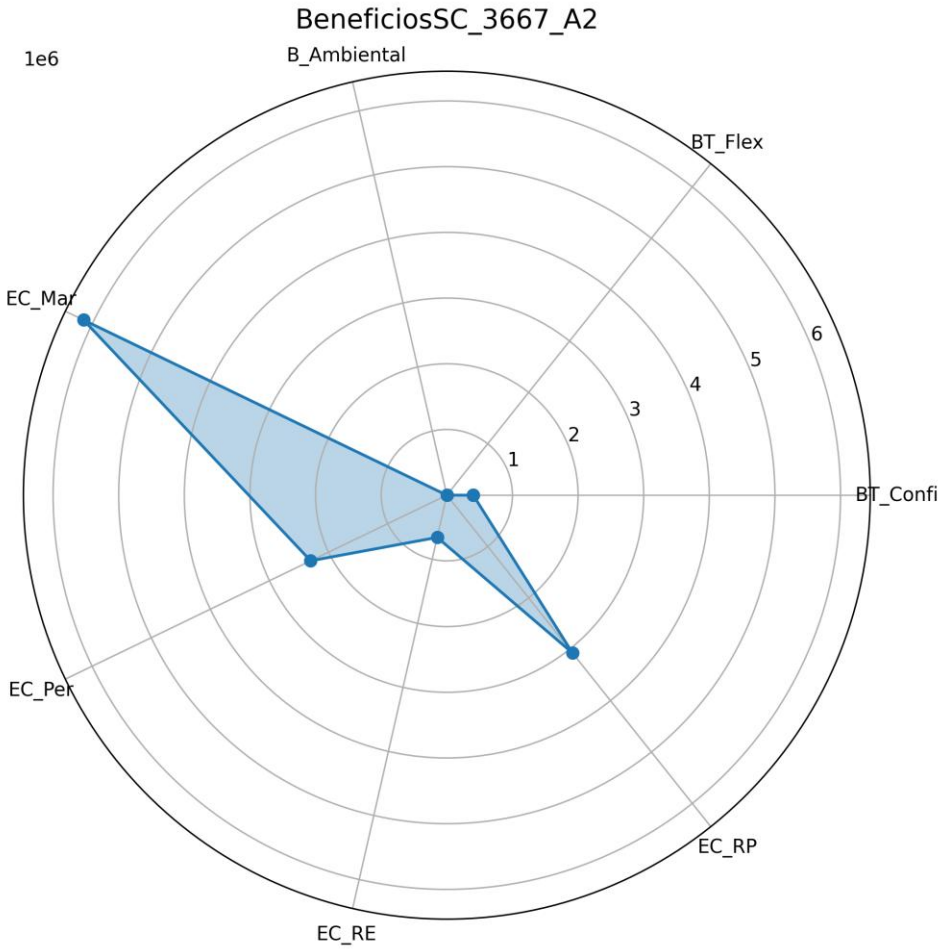


Figura 4-806. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3667_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	402778.851	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6145288.056	1.0
EC_Per	2302426.306	1.0
EC_RE	659037.455	1.0
EC_RP	6145288.056	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14789995242.069	1.0	146420952896.484
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14795737751.274	1.0	146477803737.612
EC_Per	14791894889.523	1.0	146439759406.282
EC_RE	14790251500.672	1.0	146423489856.657
EC_RP	14795737751.274	0.5	73238901868.806

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3667_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2029	0

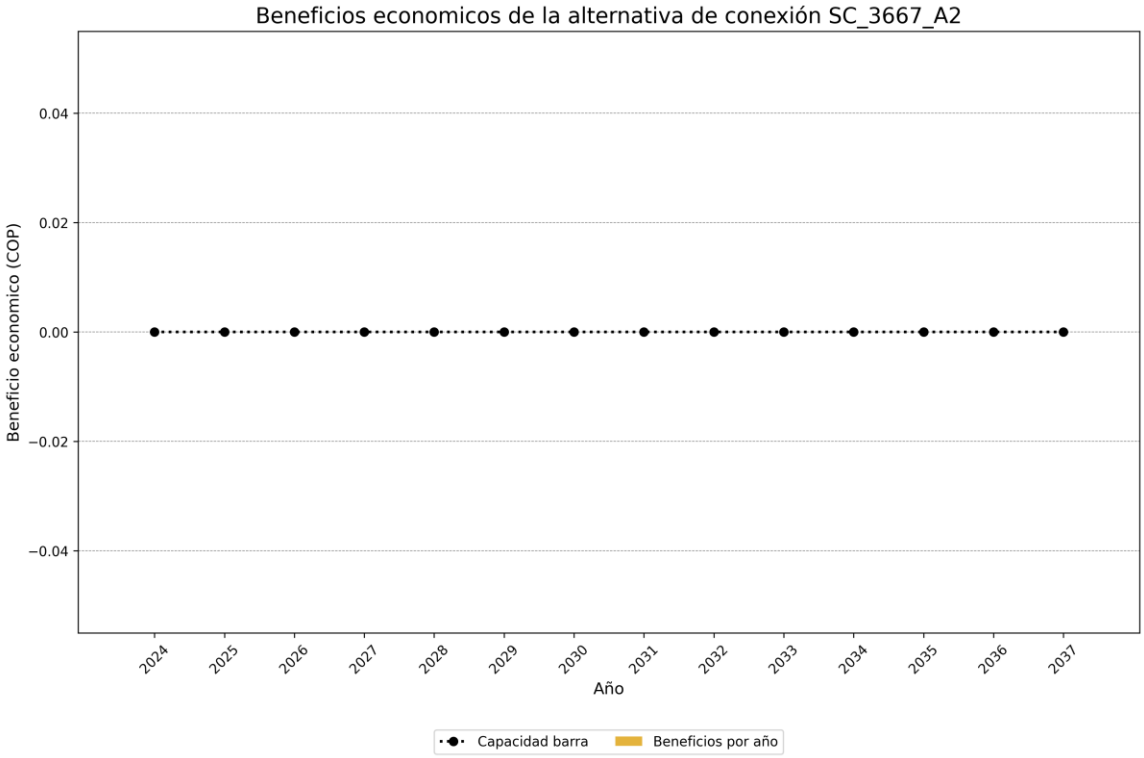


Figura 4-807. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3667_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3667_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3667_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3667_A2 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 33:

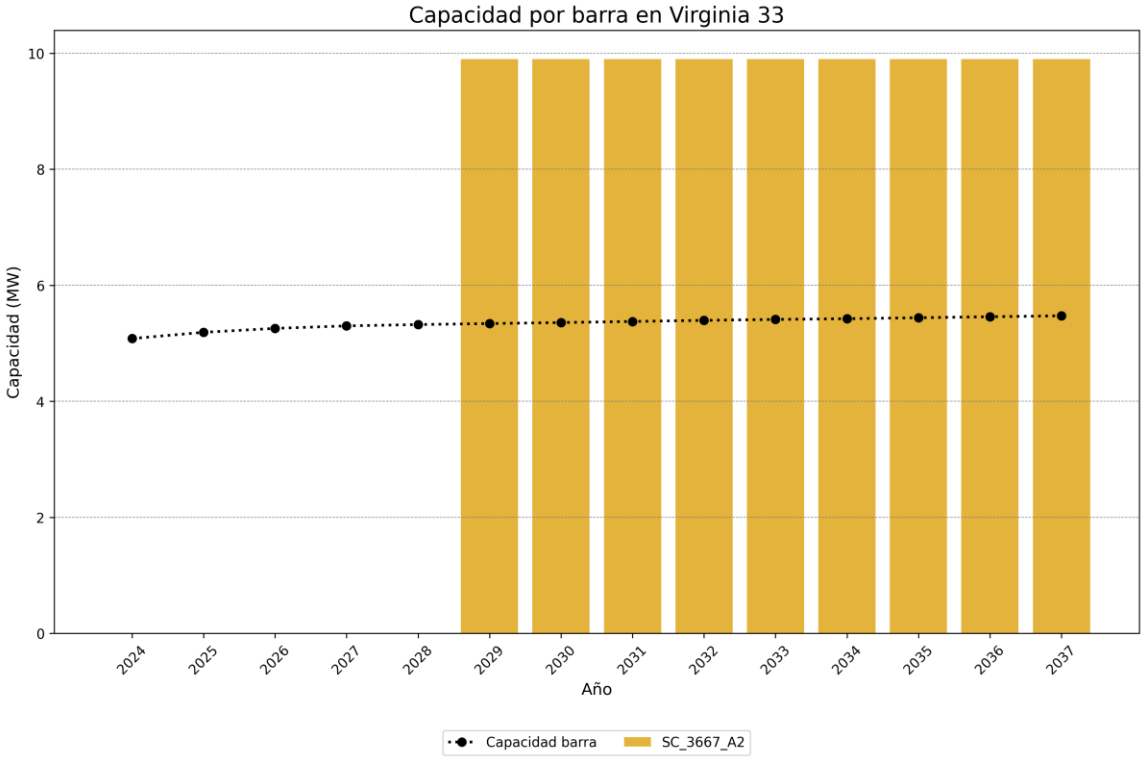


Figura 4-808. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3667_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3667_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3667_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.007	SATISFACE	2029

Armenia 220	0.005	SATISFACE	2029
Calizas 110	0.001	SATISFACE	2029
Cartago 115	0.007	SATISFACE	2029
Cartago 220	0.007	SATISFACE	2029
Certegui 115	0.000	SATISFACE	2029
Cocorna 110	0.001	SATISFACE	2029
Cuba 115	0.006	SATISFACE	2029
Dorada 115	0.002	SATISFACE	2029
Dosquebradas 115	0.009	SATISFACE	2029
Enea 115	0.012	SATISFACE	2029
Enea 220	0.008	SATISFACE	2029
Esmeralda 220	0.013	SATISFACE	2029
Esmeralda CQR 115	0.037	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.016	SATISFACE	2029
Hermosa 220	0.008	SATISFACE	2029
Insula CQR 115	0.014	SATISFACE	2029
Irra 115	0.008	SATISFACE	2029
Istmina 115	0.000	SATISFACE	2029
La Miel 220	0.003	SATISFACE	2029
La Rosa 115	0.012	SATISFACE	2029
La Sierra 110	0.001	SATISFACE	2029
La Sierra 220	0.002	SATISFACE	2029
Manizales 115	0.013	SATISFACE	2029
Manzanares 115	0.002	SATISFACE	2029
Mariquita 115	0.002	SATISFACE	2029
Mesa 220	0.003	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.006	SATISFACE	2029
Noroeste 220	0.002	SATISFACE	2029
Nva Cajamarca 115	0.003	SATISFACE	2029
Pavas 115	0.006	SATISFACE	2029
Peralonso 115	0.009	SATISFACE	2029
Pto Nare 110	0.000	SATISFACE	2029
Purnio 115	0.002	SATISFACE	2029
Purnio 220	0.003	SATISFACE	2029
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2029
Regivit 115	0.007	SATISFACE	2029
Rio Claro 110	0.001	SATISFACE	2029
Rio Sucio 115	0.003	SATISFACE	2029
Salamina 115	0.006	SATISFACE	2029
Salamina 220	0.005	SATISFACE	2029

San Carlos 220	0.005	SATISFACE	2029
San Felipe 115	0.003	SATISFACE	2029
San Felipe 220	0.005	SATISFACE	2029
San Francisco 115	0.024	SATISFACE	2029
San Lorenzo 220	0.001	SATISFACE	2029
San Lorenzo II 110	0.001	SATISFACE	2029
Victoria CQR 115	0.002	SATISFACE	2029
Virginia 115	0.002	SATISFACE	2029
Virginia 220	0.010	SATISFACE	2029
Virginia 500	0.003	SATISFACE	2029
Viterbo 115	0.032	SATISFACE	2029

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3667_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3667_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:



Figura 4-809. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3667_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3667_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2029

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3846_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3846_A1:

index	Valor
ID	SC_3846_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Irra 33
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-05 08:15:10
Beneficios por año (COP)	849332352087.0609

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

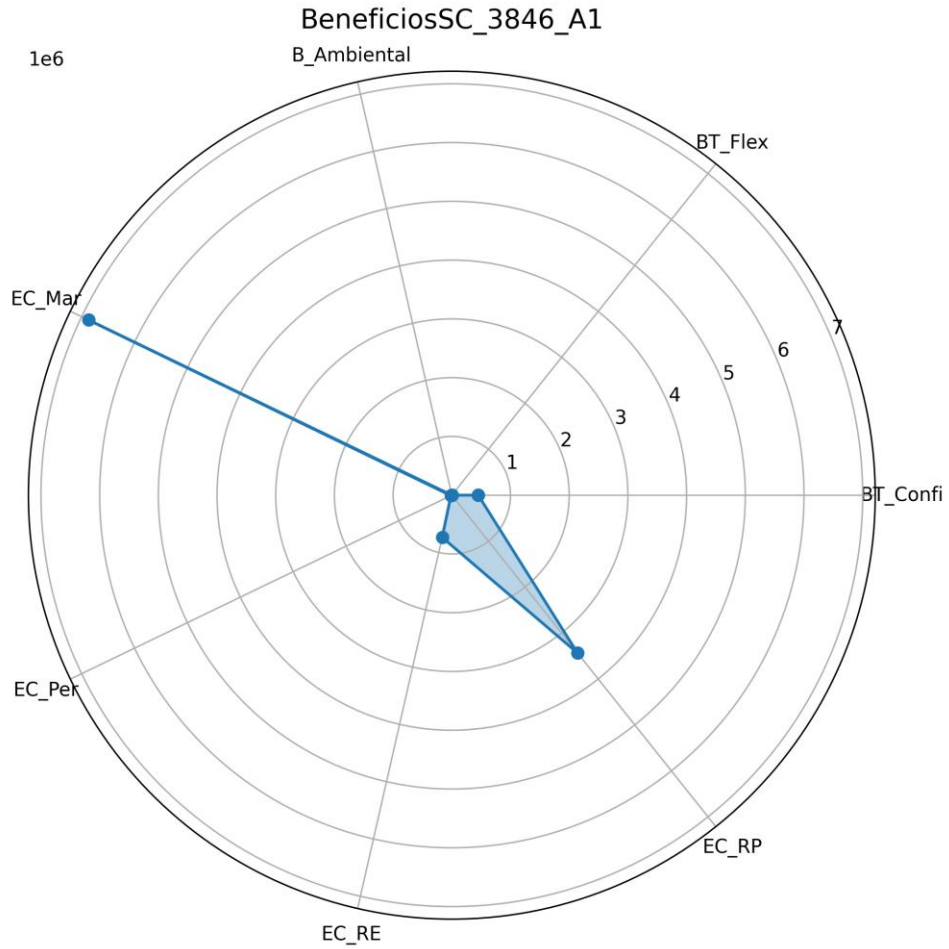


Figura 4-810. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3846_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	17630.097	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	146421423422.738
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14796462895.265	1.0	146484982663.119
EC_Per	14789610093.315	1.0	146417139923.819
EC_RE	14790329267.092	1.0	146424259744.212
EC_RP	14796462895.265	0.5	73242491331.560

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3846_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2028	0	2028	0

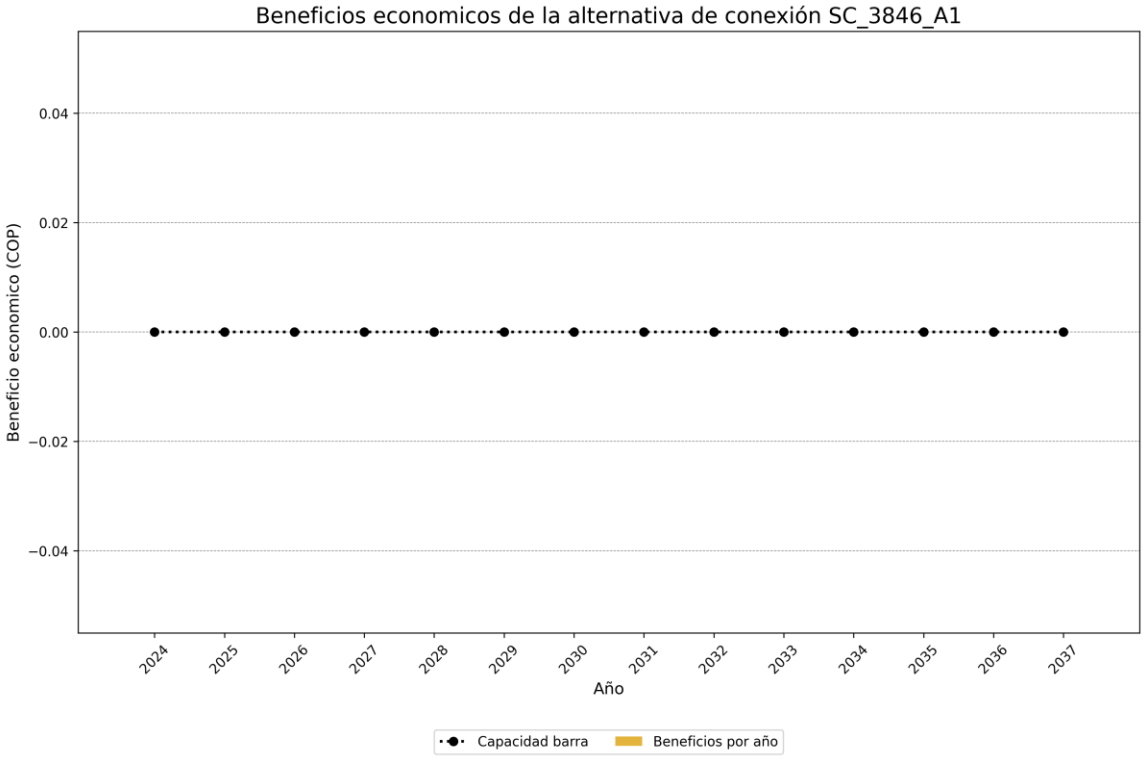


Figura 4-811. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3846_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3846_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3846_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3846_A1 y la capacidad de barra en la subestación Irra 33:

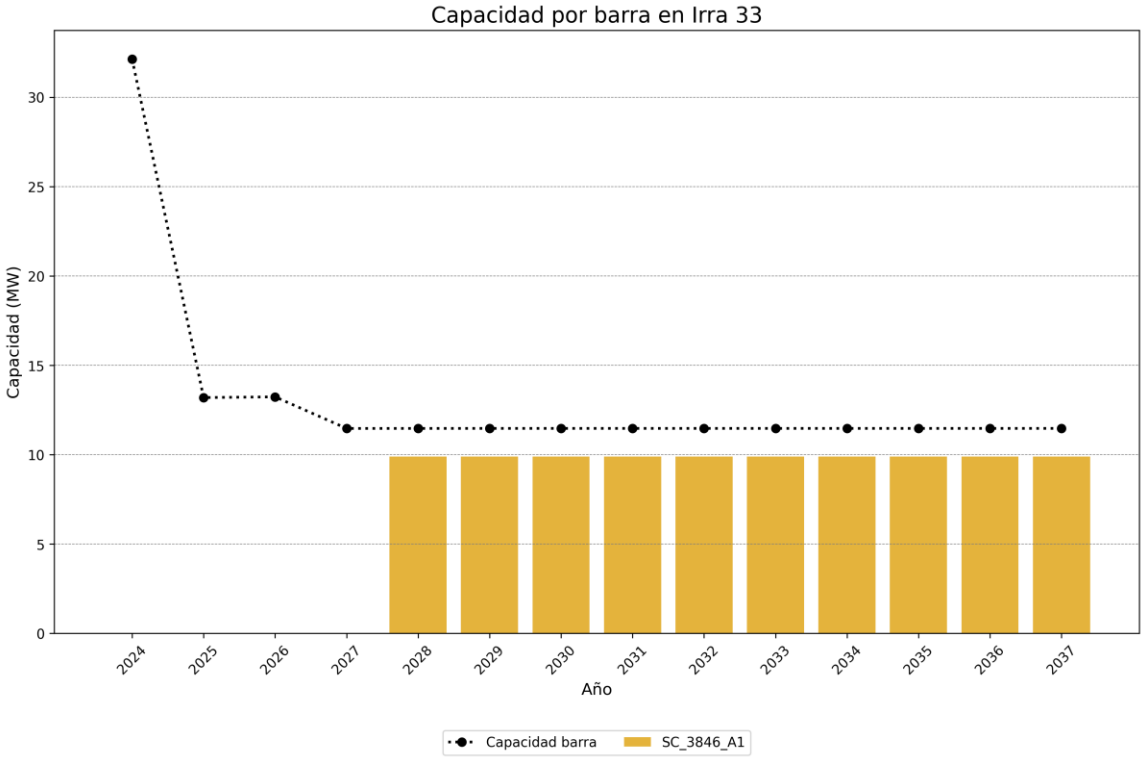


Figura 4-812. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3846_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3846_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3846_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.009	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.007	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.008	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.003	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.011	SATISFACE	2028
Enea 115	0.015	SATISFACE	2028
Enea 220	0.010	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.018	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.040	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.019	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.011	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.017	SATISFACE	2028
Irra 115	0.044	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.004	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.014	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.015	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.003	SATISFACE	2028
Molinos 115	0.008	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.008	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.011	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.004	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.004	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.009	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.026	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.025	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.011	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.005	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.008	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.027	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.003	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.003	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.003	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.014	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.004	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.011	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3846_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3846_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 2:

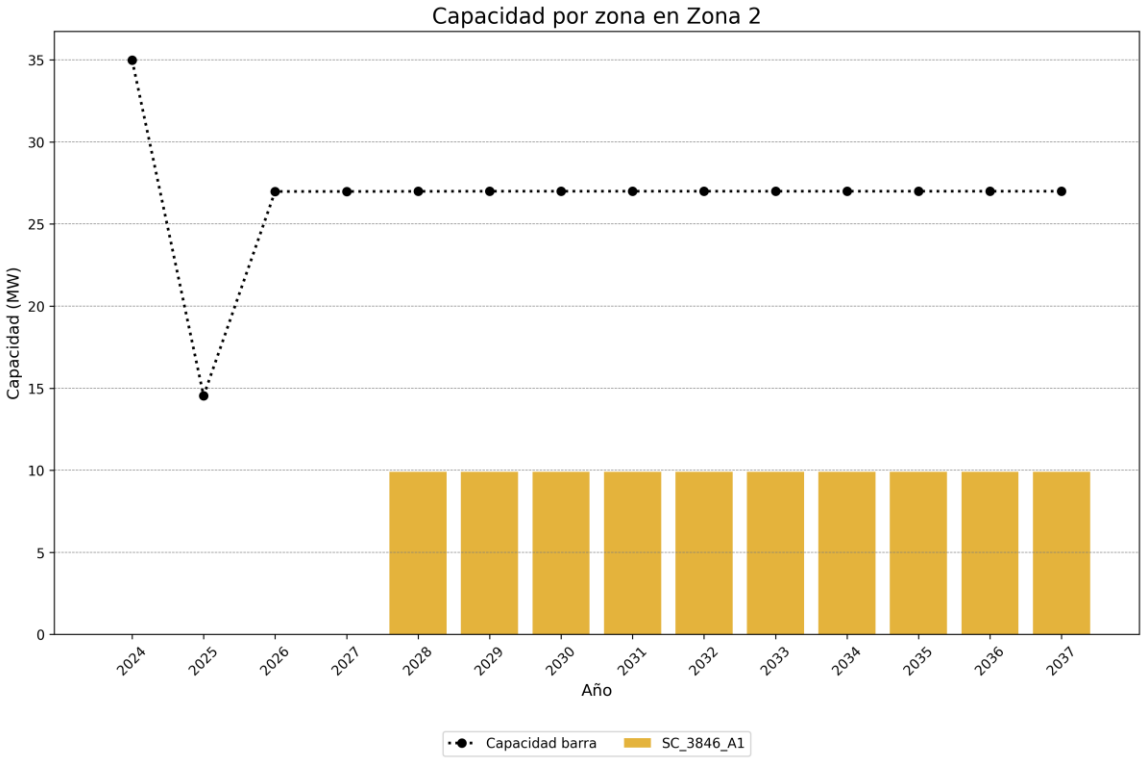


Figura 4-813. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3846_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3846_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3846_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3846_A2:

index	Valor
ID	SC_3846_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Conexión en derivación a la línea IRR30L11 (AGRINSA) 33kV
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-05 08:15:10
Beneficios por año (COP)	849332509410.8514

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

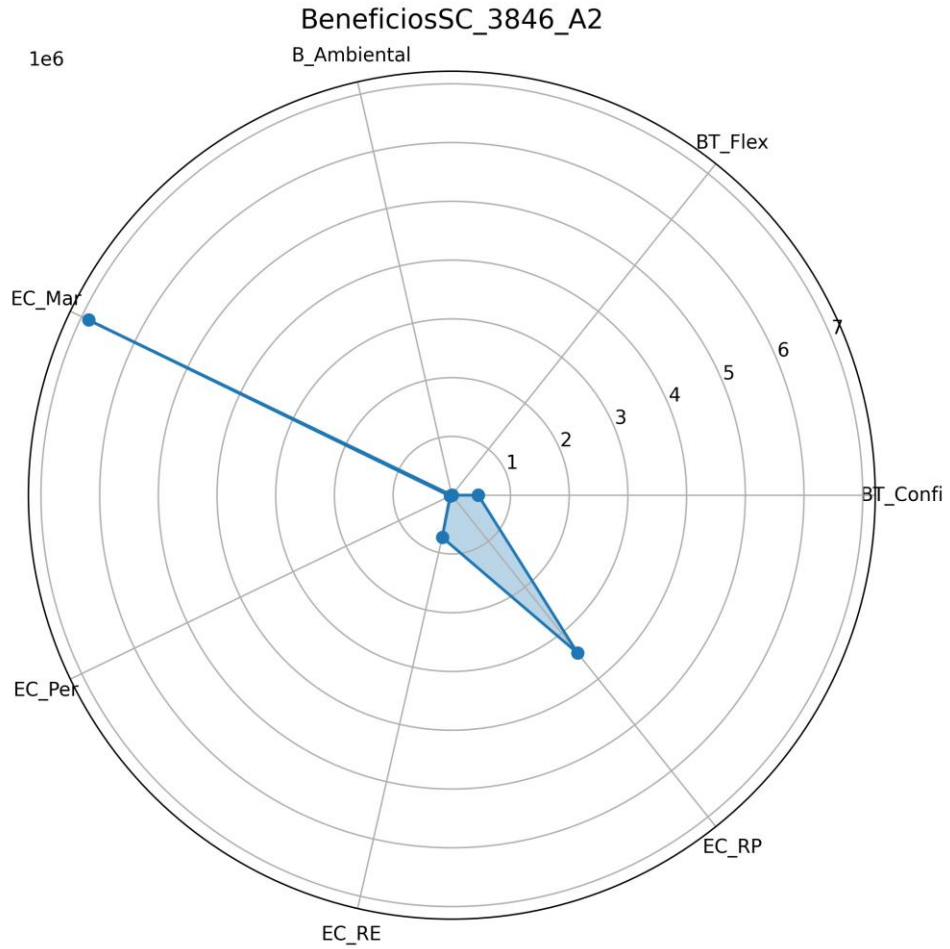


Figura 4-814. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3846_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	33521.389	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	146421423422.738
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14796462895.265	1.0	146484982663.119
EC_Per	14789625984.607	1.0	146417297247.610
EC_RE	14790329267.092	1.0	146424259744.212
EC_RP	14796462895.265	0.5	73242491331.560

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3846_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2028	0	2028	0

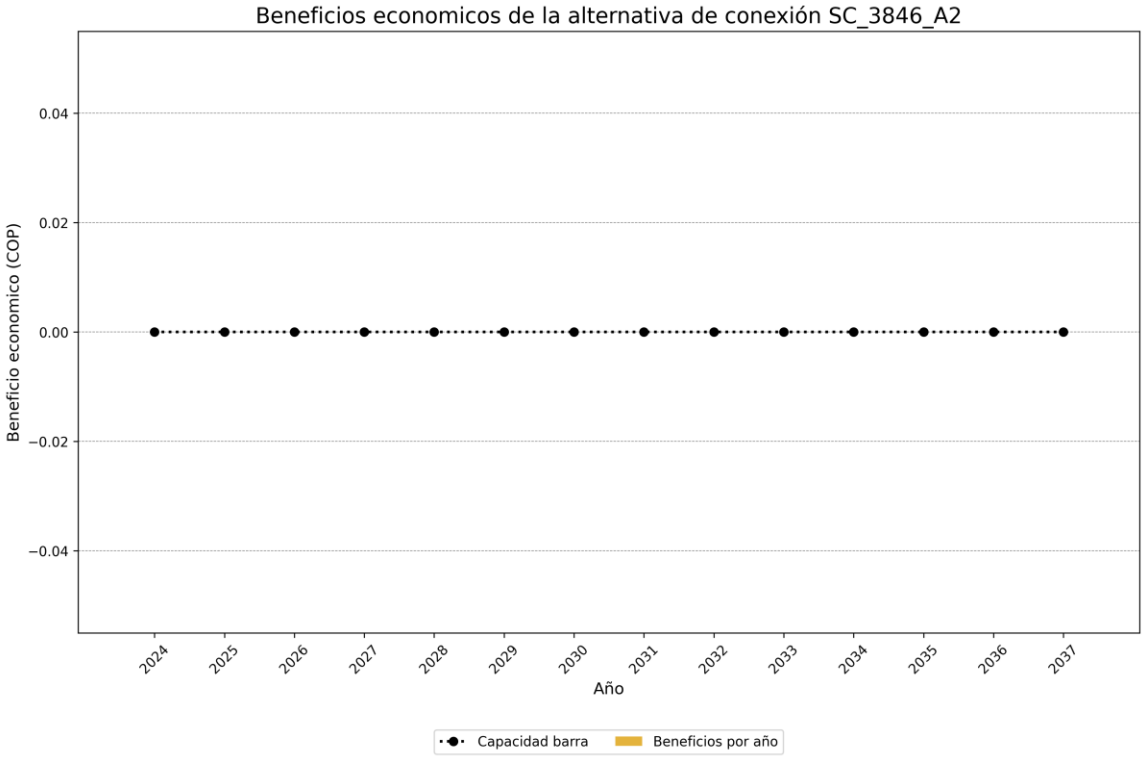


Figura 4-815. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3846_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3846_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3846_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3846_A2 y la capacidad de barra en la subestación Irra 33:

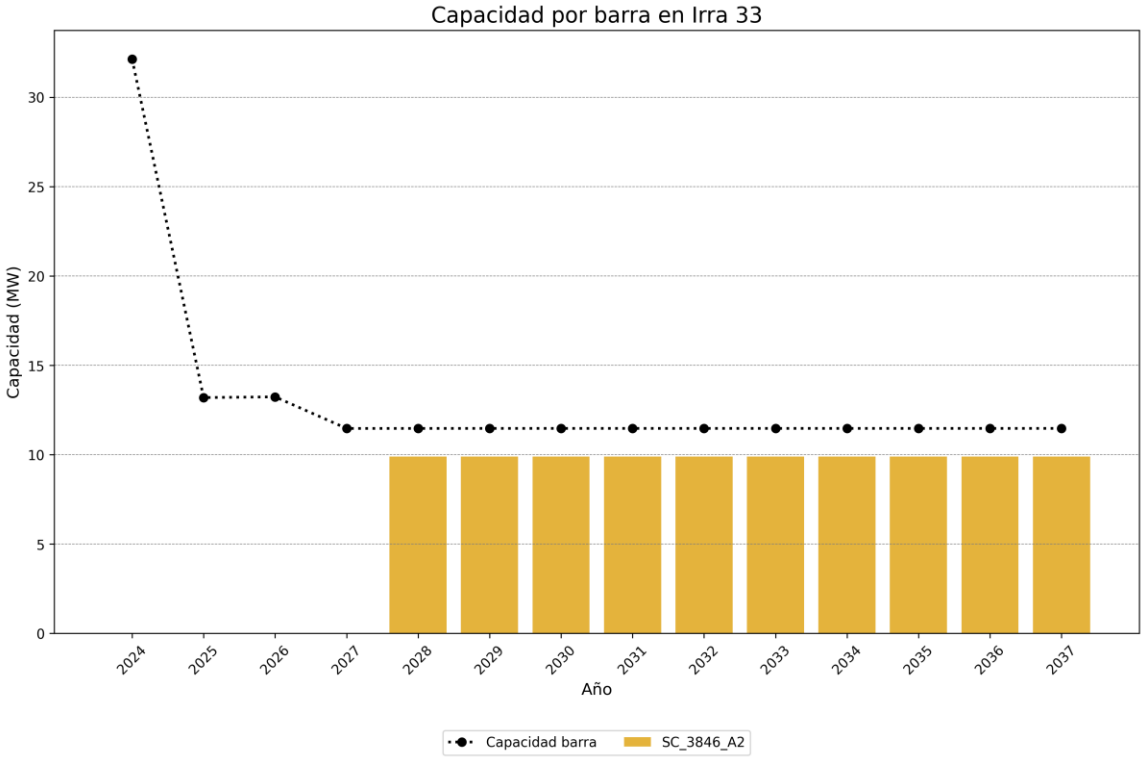


Figura 4-816. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3846_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3846_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3846_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.009	SATISFACE	2028

Armenia 220	0.007	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.008	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.003	SATISFACE	2028
Dosquebradas 115	0.011	SATISFACE	2028
Enea 115	0.015	SATISFACE	2028
Enea 220	0.010	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.018	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.040	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.019	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.011	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.017	SATISFACE	2028
Irra 115	0.044	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.004	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.014	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.015	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.003	SATISFACE	2028
Mariquita 115	0.003	SATISFACE	2028
Molinos 115	0.008	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.008	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.011	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.004	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.004	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.009	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.026	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.025	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.011	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.005	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.008	SATISFACE	2028
San Francisco 115	0.027	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.003	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.003	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.003	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.014	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.004	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.011	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3846_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3846_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 2:

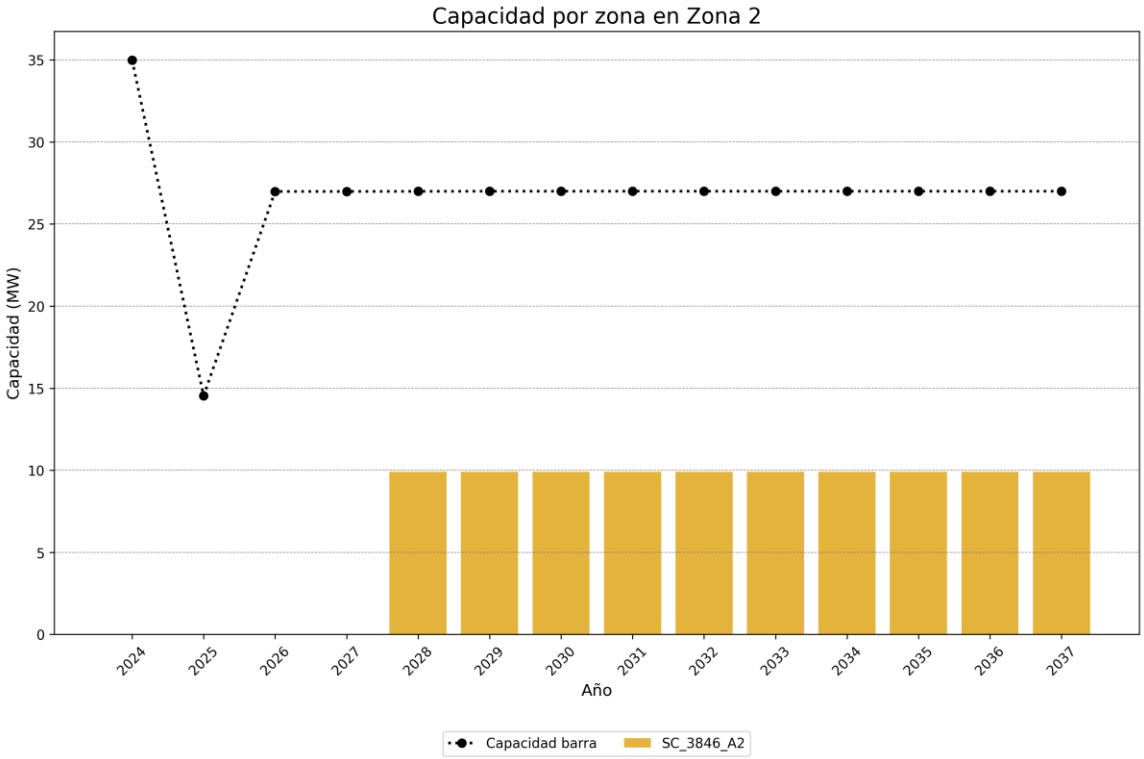


Figura 4-817. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3846_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3846_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_3882_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_3882_A1:

index	Valor
ID	SC_3882_A1
Capacidad (MW)	180.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2026-11-30
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-04 11:21:06
Beneficios por año (COP)	15442920246525.99

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

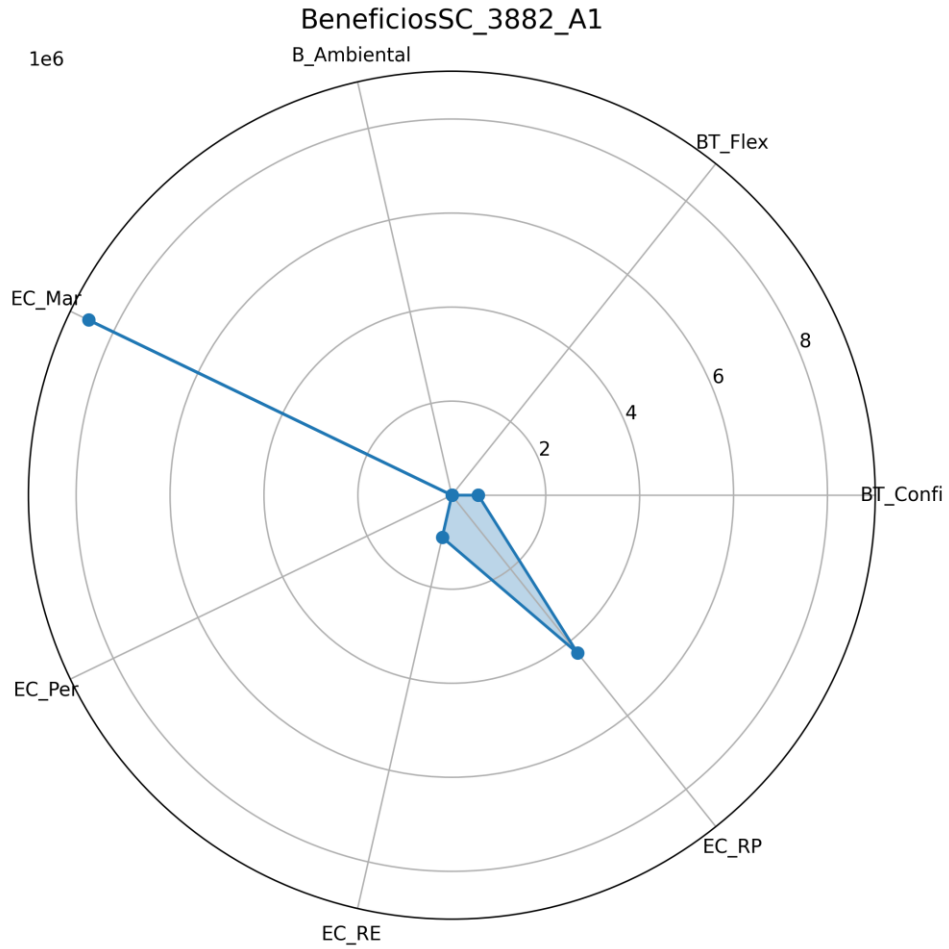


Figura 4-818. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_3882_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562857.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155320.439	1.0	2662227957679.052
BT_Flex	14789592463.218	1.0	2662126643379.199
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	798637993013.760
EC_Mar	14798179981.123	1.0	2663672396602.223
EC_Per	14789592463.218	1.0	2662126643379.199
EC_RE	14790513412.064	1.0	2662292414171.444
EC_RP	14798179981.123	0.5	1331836198301.112

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_3882_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

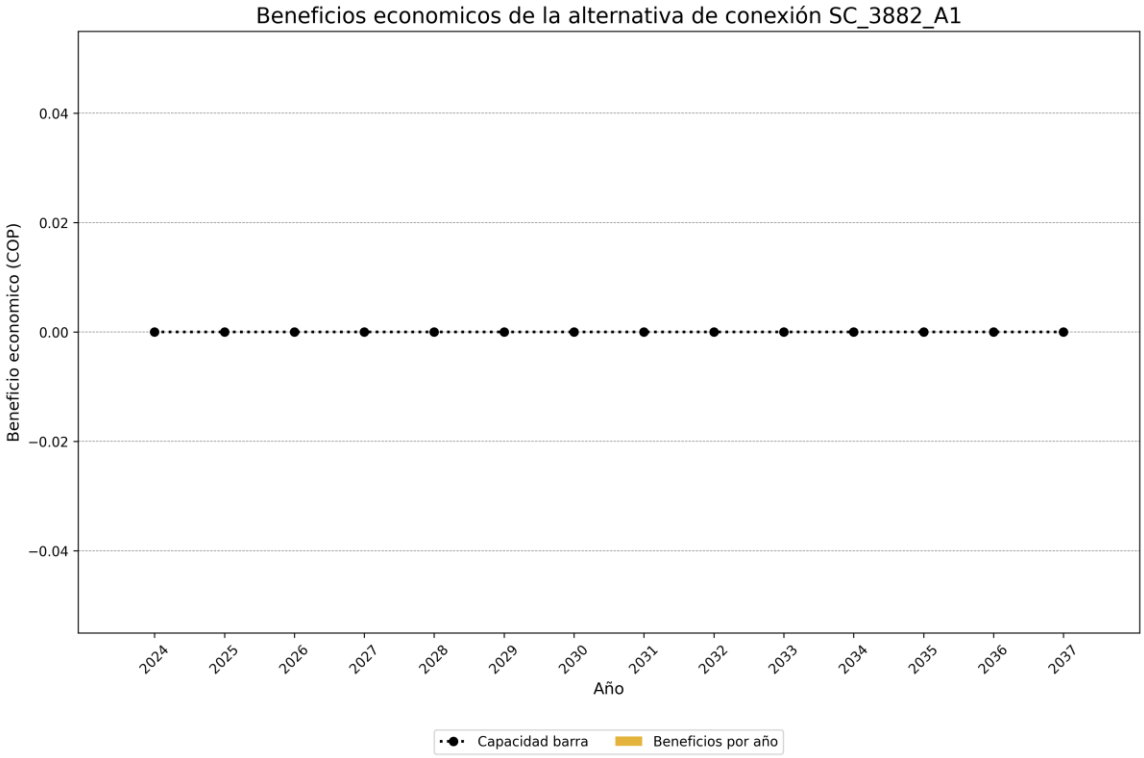


Figura 4-819. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_3882_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_3882_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_3882_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3882_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

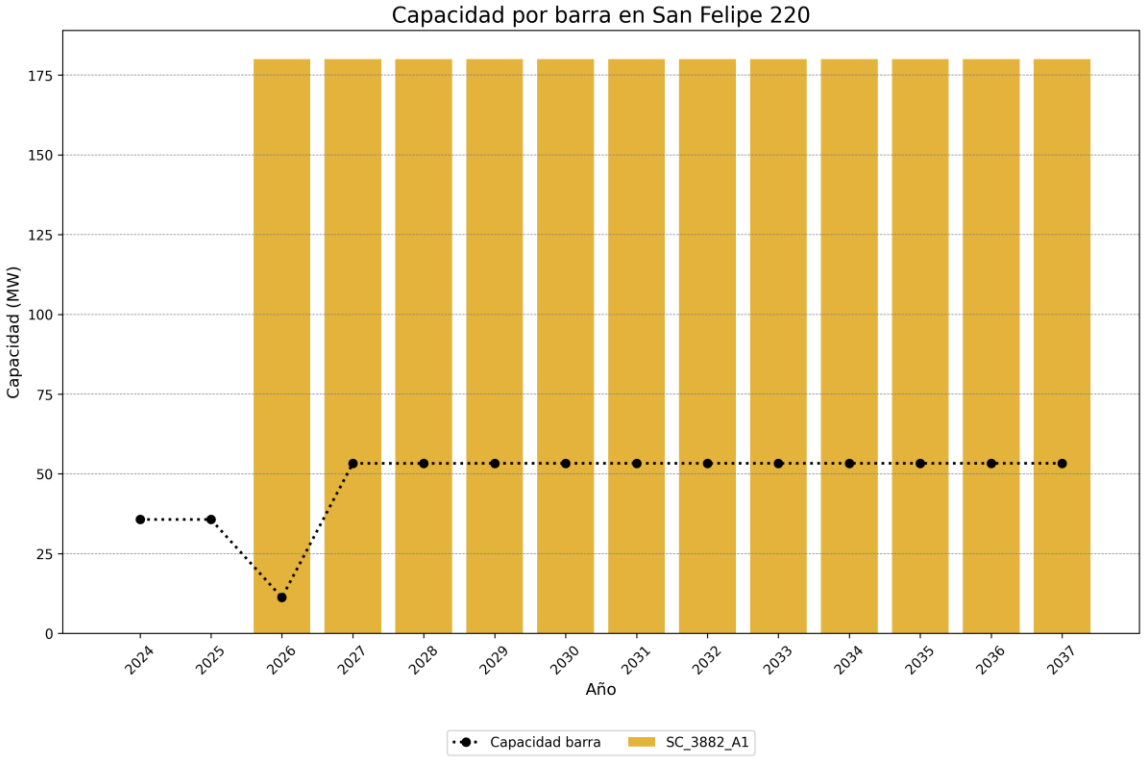


Figura 4-820. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_3882_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_3882_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_3882_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Aguablanca 115	0.094	SATISFACE	2026

Alferez 220	0.100	SATISFACE	2026
Alferez I 115	0.063	SATISFACE	2026
Alferez II 115	0.101	SATISFACE	2026
Altamira 115	0.022	SATISFACE	2026
Altamira 220	0.017	SATISFACE	2026
Alto Anchya 220	0.033	SATISFACE	2026
Amoya 115	0.018	SATISFACE	2026
Ancon ISA 220	0.093	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.117	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.096	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.085	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.152	SATISFACE	2026
Avenida Primera 115	0.135	SATISFACE	2026
BMalaga 115	0.006	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.197	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.202	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.070	SATISFACE	2026
Bajo Anchya 115	0.030	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.148	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.048	SATISFACE	2026
Betania 115	0.040	SATISFACE	2026
Betania 220	0.040	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.091	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.123	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.075	SATISFACE	2026
Buga 115	0.034	SATISFACE	2026
Calera 115	0.074	SATISFACE	2026
Calima 115	0.020	SATISFACE	2026
Calle 51 115	0.116	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.101	SATISFACE	2026
Candelaria 115	0.041	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.041	SATISFACE	2026
Carrera 5 115	0.126	SATISFACE	2026
Carrieles 220	0.053	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.114	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.122	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.159	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.009	SATISFACE	2026
Cemex 115	0.047	SATISFACE	2026
Cerrito 115	0.035	SATISFACE	2026

Chia 115	0.056	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.066	SATISFACE	2026
Chipichape 115	0.064	SATISFACE	2026
Chivor 115	0.034	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.112	SATISFACE	2026
Chivor II 220	0.089	SATISFACE	2026
Circo 115	0.194	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.091	SATISFACE	2026
Codazzi 115	0.048	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.145	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.188	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.072	SATISFACE	2026
Cucuana 115	0.016	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.084	SATISFACE	2026
Diesel II 115	0.089	SATISFACE	2026
Doncello 115	0.003	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.144	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.103	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.036	SATISFACE	2026
El Carmelo 115	0.061	SATISFACE	2026
El Rio (Bogota) 115	0.099	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.090	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.007	SATISFACE	2026
Enea 115	0.218	SATISFACE	2026
Enea 220	0.281	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.245	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.249	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.049	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.057	SATISFACE	2026
Florencia 115	0.004	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.009	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.079	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.129	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.082	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.130	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.282	SATISFACE	2026
Guachal 115	0.068	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.043	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.002	SATISFACE	2026
Guateque 115	0.028	SATISFACE	2026

Guavio 115	0.020	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.131	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.173	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.141	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.017	SATISFACE	2026
Huila 115	0.044	SATISFACE	2026
Huila 230	0.037	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.129	SATISFACE	2026
Irra 115	0.064	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.015	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.014	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.029	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.004	SATISFACE	2026
Juanchito 115	0.116	NO SATISFACE	0
Juanchito 220	0.078	SATISFACE	2026
Juanchito 220 (115)	0.109	SATISFACE	2026
Junin 115	0.002	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.366	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.160	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.132	SATISFACE	2026
La Union 115	0.033	SATISFACE	2026
Ladera 115	0.064	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.124	SATISFACE	2026
Lanceros 115	0.022	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.166	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.088	SATISFACE	2026
Melendez 115	0.081	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.296	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.094	SATISFACE	2026
Mirolindo 220	0.074	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.073	SATISFACE	2026
Morato 115	0.134	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.106	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.174	SATISFACE	2026
Muña 1 115	0.115	SATISFACE	2026
Muña 3 115	0.102	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.028	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.169	NO SATISFACE	0
Noroeste 220	0.203	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.049	SATISFACE	2026

Nva Esperanza 115	0.215	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.180	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.078	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.027	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.001	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.027	SATISFACE	2026
Paez (Cabaña) 115	0.024	SATISFACE	2026
Paez 220	0.028	SATISFACE	2026
Pailon 115	0.026	SATISFACE	2026
Paipa 115	0.089	NO SATISFACE	0
Palmaseca 115	0.100	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.005	SATISFACE	2026
Pance 115	0.096	SATISFACE	2026
Pance 220	0.074	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.073	SATISFACE	2026
Papel Cauca 115	0.043	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.237	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.010	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.077	SATISFACE	2026
Peldar 115	0.051	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.145	SATISFACE	2026
Picaleña 115	0.052	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.005	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.016	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.087	SATISFACE	2026
Prado 115	0.031	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.183	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.247	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.093	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.008	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.028	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.025	SATISFACE	2026
Salado 115	0.043	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.066	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.084	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.201	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.101	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.103	SATISFACE	2026
Salvajina 220	0.029	SATISFACE	2026
San Antonio (Valle) 115	0.073	SATISFACE	2026

San Bernardino 115	0.023	SATISFACE	2026
San Carlos 220	0.199	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.416	SATISFACE	2026
San Felipe 220	1.408	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.140	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.034	SATISFACE	2026
San Luis 115	0.103	SATISFACE	2026
San Marcos 115	0.093	NO SATISFACE	0
San Marcos 220	0.107	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.008	SATISFACE	2026
San Mateo (Bogota) 220	0.082	SATISFACE	2026
Santa Barbara 115	0.056	SATISFACE	2026
Santa Maria 115	0.018	SATISFACE	2026
Santander 115	0.029	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.028	SATISFACE	2026
Segovianas 115	0.005	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.074	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.012	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.145	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.121	SATISFACE	2026
Sucromiles 115	0.055	SATISFACE	2026
Sur (Cali) 115	0.078	SATISFACE	2026
Sur 115	0.029	SATISFACE	2026
Tabor (Bventura) 115	0.036	SATISFACE	2026
Techo 115	0.174	NO SATISFACE	0
Tenay 115	0.021	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.070	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.106	SATISFACE	2026
Termovalle 115	0.065	SATISFACE	2026
Termoyumbo 115	0.117	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.030	SATISFACE	2026
Tibabuyes 115	0.092	SATISFACE	2026
Torca 115	0.208	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.139	NO SATISFACE	0
Tulua 115	0.031	SATISFACE	2026
Tuluni 115	0.036	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.026	SATISFACE	2026
Tunal 115	0.185	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.094	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.027	SATISFACE	2026

Ubate 115	0.022	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.114	SATISFACE	2026
Usme 115	0.068	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.196	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.161	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.131	SATISFACE	2026
Vijes 115	0.041	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.023	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.181	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.068	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.065	SATISFACE	2026
Yumbo 220	0.106	SATISFACE	2026
Zarzal 115	0.046	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.062	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_3882_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_3882_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

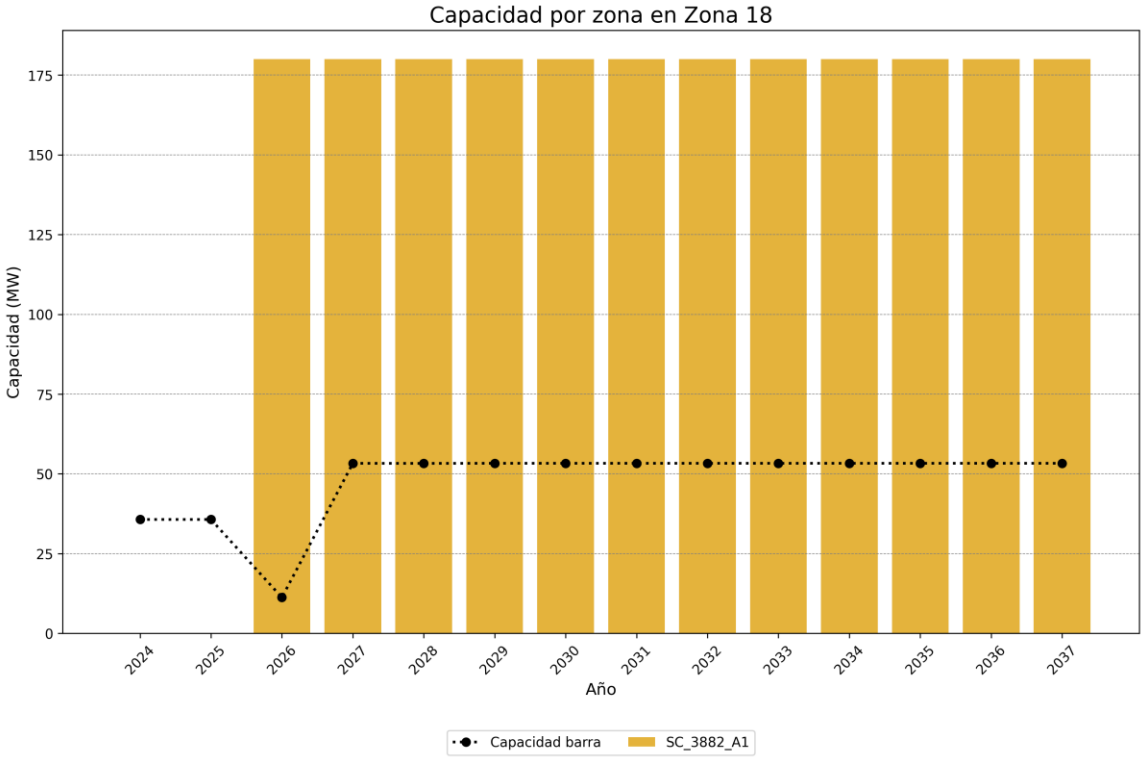


Figura 4-821. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_3882_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_3882_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4083_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4083_A1:

index	Valor
ID	SC_4083_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Guayabal_34.5
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-05 11:15:50
Beneficios por año (COP)	849352231230.8005

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

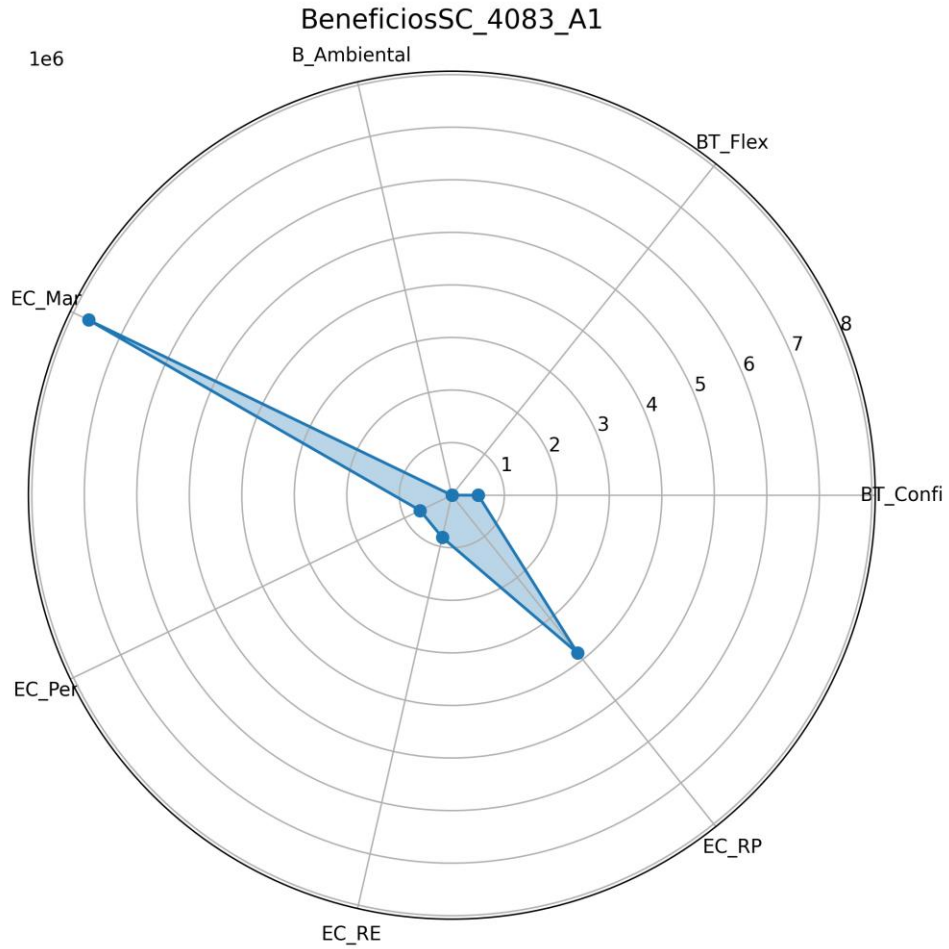


Figura 4-822. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4083_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	669478.888	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	146421949471.090
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14790261942.106	1.0	146423593226.845
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4083_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2027	0

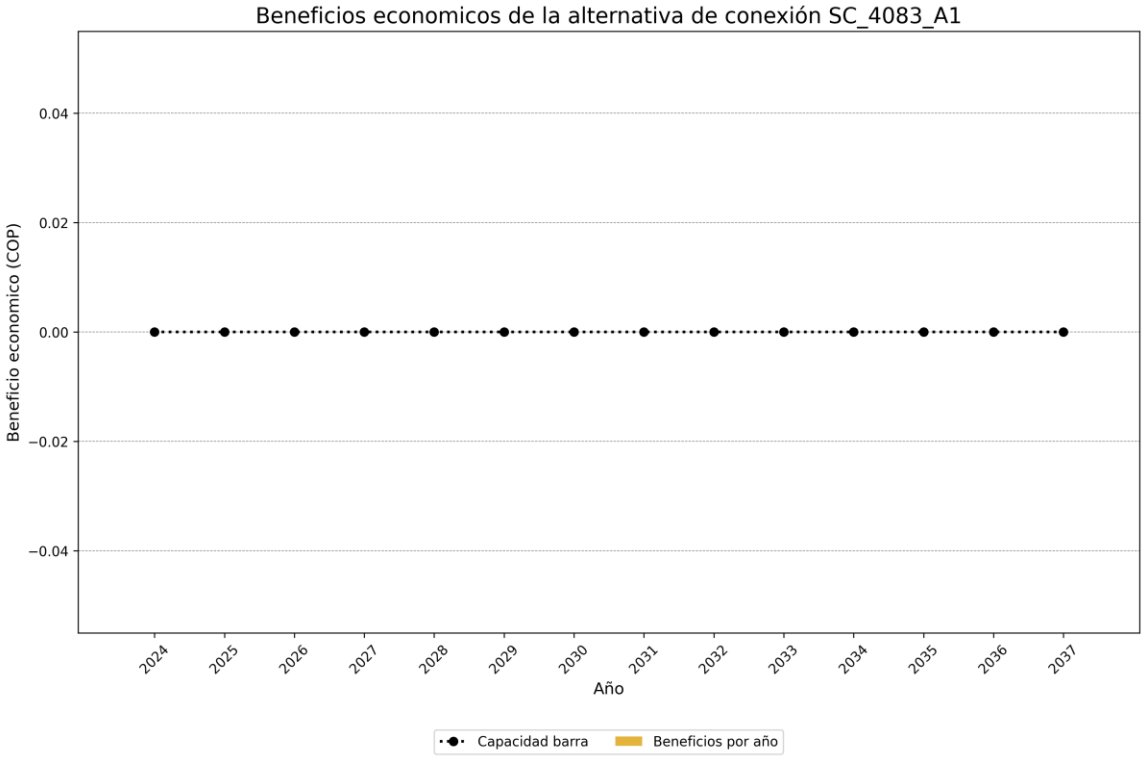


Figura 4-823. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4083_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4083_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4083_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4083_A1 y la capacidad de barra en la subestación Guayabal_34.5:

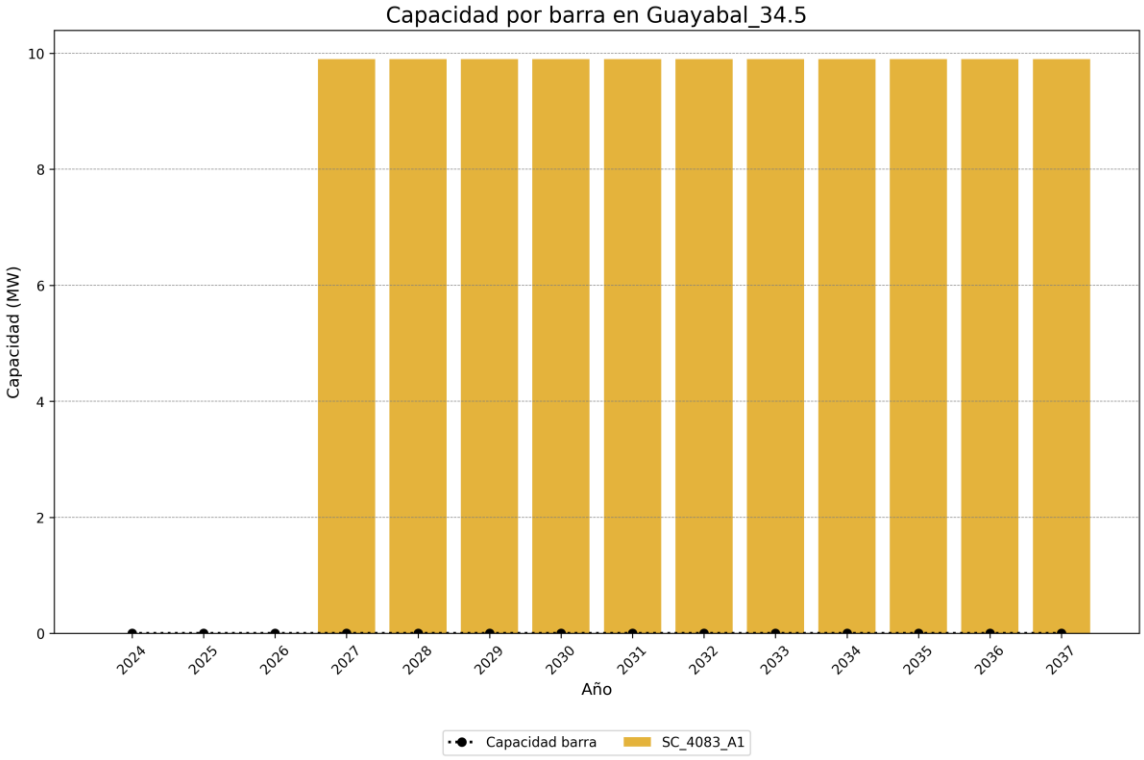


Figura 4-824. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4083_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4083_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4083_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.000	SATISFACE	2027

Altamira 220	0.000	SATISFACE	2027
Amoya 115	0.000	SATISFACE	2027
Aranjuez 115	0.001	SATISFACE	2027
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2027
Armenia 220	0.000	SATISFACE	2027
Autopista 115	0.001	SATISFACE	2027
Avenida Primera 115	0.001	SATISFACE	2027
Bacata 115	0.001	SATISFACE	2027
Bacata 220	0.001	SATISFACE	2027
Bacata 500	0.000	SATISFACE	2027
Balsillas 1 Sec1 115	0.001	SATISFACE	2027
Balsillas 220	0.001	SATISFACE	2027
Barzalosa 115	0.001	SATISFACE	2027
Betania 115	0.000	SATISFACE	2027
Betania 220	0.000	SATISFACE	2027
Bolivia 115	0.000	SATISFACE	2027
Bosa 115	0.000	SATISFACE	2027
Brisas 115	0.000	SATISFACE	2027
Calera 115	0.000	SATISFACE	2027
Calle 51 115	0.001	SATISFACE	2027
Calle 67 115	0.001	SATISFACE	2027
Canoas 115	0.001	SATISFACE	2027
Caqueza 115	0.000	SATISFACE	2027
Carrera 5 115	0.000	SATISFACE	2027
Castellana 115	0.001	SATISFACE	2027
Catambuco 115	0.000	SATISFACE	2027
Chia 115	0.000	SATISFACE	2027
Chicala 115	0.000	SATISFACE	2027
Chivor 115	0.000	SATISFACE	2027
Chivor 220	0.001	SATISFACE	2027
Circo 115	0.001	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.000	SATISFACE	2027
Colegio 115	0.001	SATISFACE	2027
Compartir 115	0.000	SATISFACE	2027
Concordia 115	0.001	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.000	SATISFACE	2027
Cucuana 115	0.000	SATISFACE	2027
Diaco COD 115	0.000	SATISFACE	2027
Doncello 115	0.000	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.002	SATISFACE	2027

Dosquebradas 115	0.001	SATISFACE	2027
El Bote 115	0.000	SATISFACE	2027
El Sol 115	0.000	SATISFACE	2027
El Zaque 115	0.000	SATISFACE	2027
Enea 115	0.001	SATISFACE	2027
Enea 220	0.002	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.001	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.001	SATISFACE	2027
Facatativa 115	0.000	SATISFACE	2027
Flandes 115	0.000	SATISFACE	2027
Florencia 115	0.000	SATISFACE	2027
Florida (Cauca) 115	0.000	SATISFACE	2027
Florida COD 115	0.000	SATISFACE	2027
Fontibon 115	0.001	SATISFACE	2027
Gran Sabana 115	0.000	SATISFACE	2027
Guaca 115	0.001	SATISFACE	2027
Guaca 220	0.002	SATISFACE	2027
Gualanday 115	0.000	SATISFACE	2027
Guapi 115	0.000	SATISFACE	2027
Guateque 115	0.000	SATISFACE	2027
Guavio 115	0.000	SATISFACE	2027
Guavio 220	0.001	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.001	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.001	SATISFACE	2027
Hobo 115	0.000	SATISFACE	2027
Huila 115	0.000	SATISFACE	2027
Huila 230	0.000	SATISFACE	2027
Incauca 115	0.000	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Irra 115	0.001	SATISFACE	2027
Jamondino 115	0.000	SATISFACE	2027
Jamondino 220	0.000	SATISFACE	2027
Jamundi 115	0.000	SATISFACE	2027
Jardinera 115	0.000	SATISFACE	2027
Junin 115	0.000	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.003	SATISFACE	2027
La Paz 115	0.000	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.001	SATISFACE	2027
Laguneta 115	0.000	SATISFACE	2027
Lanceros 115	0.000	SATISFACE	2027

Mambita 115	0.000	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.001	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.001	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.011	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.003	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.000	SATISFACE	2027
Mirolindo 220	0.000	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2027
Morato 115	0.000	SATISFACE	2027
Mosquera 115	0.001	SATISFACE	2027
Muzu 115	0.000	SATISFACE	2027
Muña 1 115	0.000	SATISFACE	2027
Muña 3 115	0.000	SATISFACE	2027
Natagaima 115	0.000	SATISFACE	2027
Noroeste 115	0.001	SATISFACE	2027
Noroeste 220	0.002	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.000	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 115	0.001	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 220	0.001	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 500	0.001	SATISFACE	2027
Nva Espinal 115	0.000	SATISFACE	2027
Olaya 115	0.000	SATISFACE	2027
Oriente 115	0.000	SATISFACE	2027
Paez (Cabaña) 115	0.000	SATISFACE	2027
Paez 220	0.000	SATISFACE	2027
Panamericana 115	0.000	SATISFACE	2027
Papayo 115	0.000	SATISFACE	2027
Paraiso 220	0.002	SATISFACE	2027
Pasto 115	0.000	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.001	SATISFACE	2027
Pavco 115	0.001	SATISFACE	2027
Peldar 115	0.000	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.001	SATISFACE	2027
Picaleña 115	0.000	SATISFACE	2027
Pitalito 115	0.000	SATISFACE	2027
Popayan 115	0.000	SATISFACE	2027
Portugal 115	0.000	SATISFACE	2027
Prado 115	0.000	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.002	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.002	SATISFACE	2027

Regivit 115	0.001	SATISFACE	2027
Renacer 220	0.000	SATISFACE	2027
Rio Mayo 115	0.000	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2027
S Bernardino 220	0.000	SATISFACE	2027
Salado 115	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.001	SATISFACE	2027
Salitre 115	0.001	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.000	SATISFACE	2027
Salto II 115	0.000	SATISFACE	2027
San Bernardino 115	0.000	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.026	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.010	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2027
San Martin 115	0.000	SATISFACE	2027
San Mateo (Bogota) 220	0.000	SATISFACE	2027
Santa Maria 115	0.000	SATISFACE	2027
Santander 115	0.000	SATISFACE	2027
Sauces 115	0.000	SATISFACE	2027
Seboruco 115	0.000	SATISFACE	2027
Segovianas 115	0.000	SATISFACE	2027
Sesquile 115	0.000	SATISFACE	2027
Simijaca 115	0.000	SATISFACE	2027
Sn Carlos EEB 115	0.001	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.001	SATISFACE	2027
Sur 115	0.000	SATISFACE	2027
Techo 115	0.000	SATISFACE	2027
Tenay 115	0.000	SATISFACE	2027
Tenjo 115	0.000	SATISFACE	2027
Terminal 115	0.000	SATISFACE	2027
Termo Zipa 115	0.000	SATISFACE	2027
Tesalia 220	0.000	SATISFACE	2027
Torca 115	0.001	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.001	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.000	SATISFACE	2027
Tuluni 220	0.000	SATISFACE	2027
Tumaco 115	0.000	SATISFACE	2027
Tunal 115	0.000	SATISFACE	2027
Tunal 220	0.001	SATISFACE	2027

Tunjita 115	0.000	SATISFACE	2027
Ubala 115	0.000	SATISFACE	2027
Ubate 115	0.000	SATISFACE	2027
Usaquen 115	0.000	SATISFACE	2027
Usme 115	0.000	SATISFACE	2027
Veraguas 115	0.001	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.005	SATISFACE	2027
Victoria EEB 115	0.001	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.001	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.000	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.001	SATISFACE	2027
Zipaquira 115	0.000	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4083_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4083_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

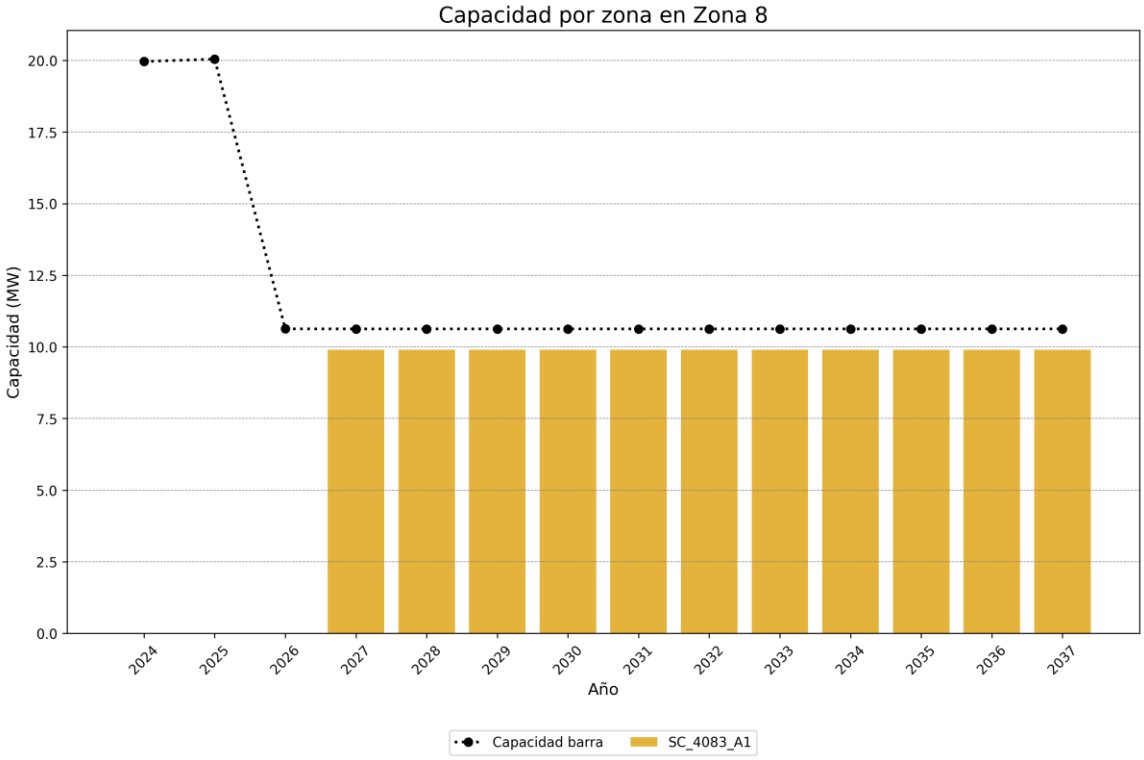


Figura 4-825. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4083_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4083_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4083_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4083_A2:

index	Valor
ID	SC_4083_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Lerida_34.5
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-05 11:15:50
Beneficios por año (COP)	849352195859.9832

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

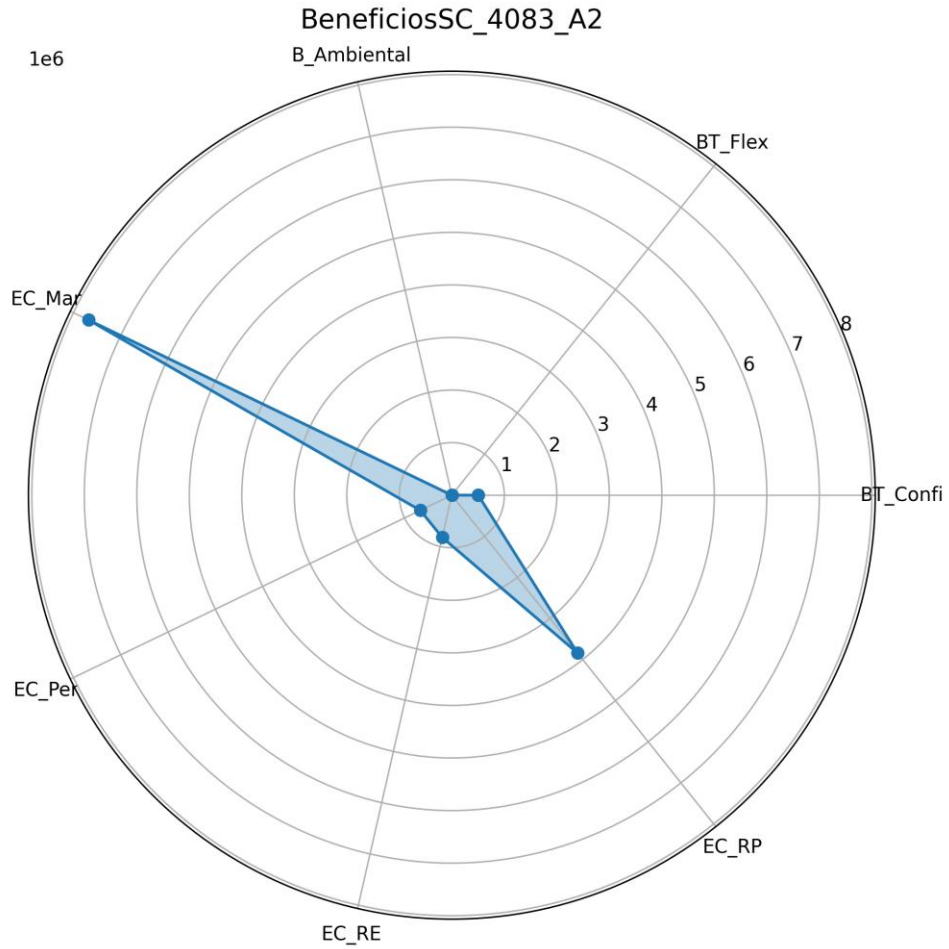


Figura 4-826. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4083_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	665906.078	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	146421949471.090
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14790258369.296	1.0	146423557856.028
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4083_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2027	0

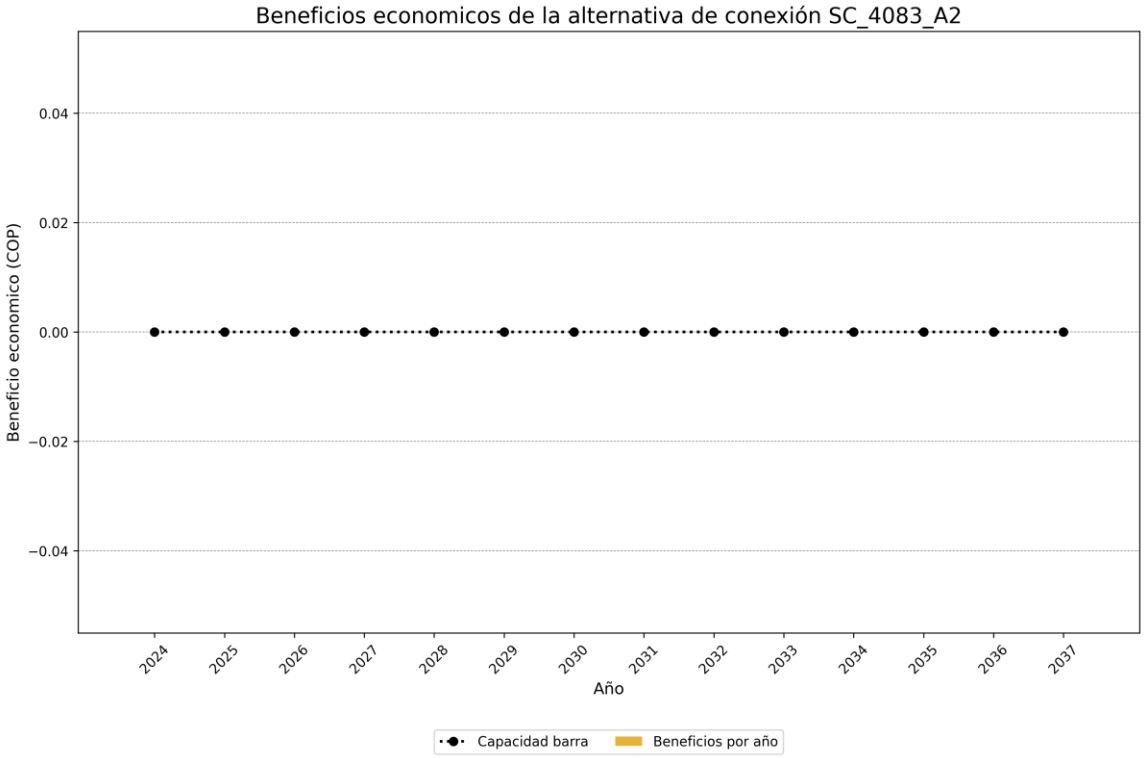


Figura 4-827. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4083_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4083_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4083_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4083_A2 y la capacidad de barra en la subestación Lerida_34.5:

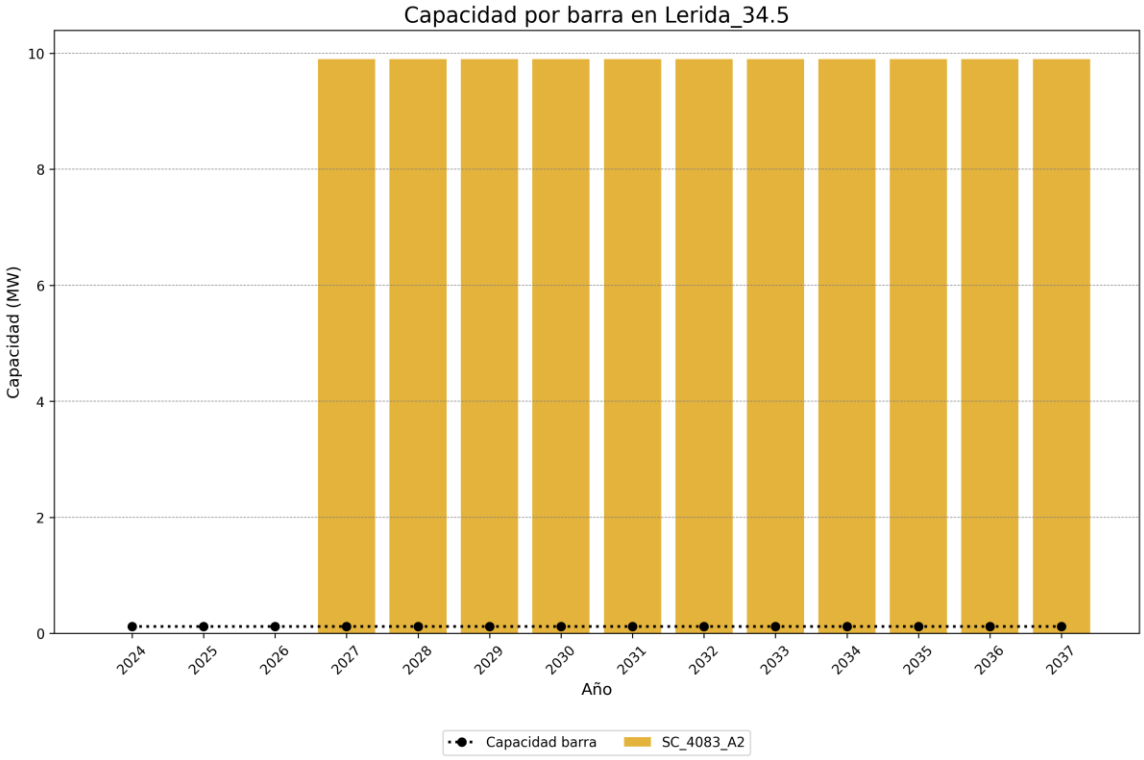


Figura 4-828. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4083_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4083_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4083_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.000	SATISFACE	2027

Altamira 220	0.000	SATISFACE	2027
Amoya 115	0.000	SATISFACE	2027
Aranjuez 115	0.001	SATISFACE	2027
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2027
Armenia 220	0.000	SATISFACE	2027
Autopista 115	0.001	SATISFACE	2027
Avenida Primera 115	0.001	SATISFACE	2027
Bacata 115	0.001	SATISFACE	2027
Bacata 220	0.001	SATISFACE	2027
Bacata 500	0.000	SATISFACE	2027
Balsillas 1 Sec1 115	0.001	SATISFACE	2027
Balsillas 220	0.001	SATISFACE	2027
Barzalosa 115	0.001	SATISFACE	2027
Betania 115	0.000	SATISFACE	2027
Betania 220	0.000	SATISFACE	2027
Bolivia 115	0.000	SATISFACE	2027
Bosa 115	0.000	SATISFACE	2027
Brisas 115	0.000	SATISFACE	2027
Calera 115	0.000	SATISFACE	2027
Calle 51 115	0.000	SATISFACE	2027
Calle 67 115	0.001	SATISFACE	2027
Canoas 115	0.001	SATISFACE	2027
Caqueza 115	0.000	SATISFACE	2027
Carrera 5 115	0.000	SATISFACE	2027
Castellana 115	0.001	SATISFACE	2027
Catambuco 115	0.000	SATISFACE	2027
Chia 115	0.000	SATISFACE	2027
Chicala 115	0.000	SATISFACE	2027
Chivor 115	0.000	SATISFACE	2027
Chivor 220	0.001	SATISFACE	2027
Circo 115	0.001	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.000	SATISFACE	2027
Colegio 115	0.001	SATISFACE	2027
Compartir 115	0.000	SATISFACE	2027
Concordia 115	0.001	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.000	SATISFACE	2027
Cucuana 115	0.000	SATISFACE	2027
Diaco COD 115	0.000	SATISFACE	2027
Doncello 115	0.000	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.002	SATISFACE	2027

Dosquebradas 115	0.001	SATISFACE	2027
El Bote 115	0.000	SATISFACE	2027
El Sol 115	0.000	SATISFACE	2027
El Zaque 115	0.000	SATISFACE	2027
Enea 115	0.001	SATISFACE	2027
Enea 220	0.002	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.001	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.001	SATISFACE	2027
Facatativa 115	0.000	SATISFACE	2027
Flandes 115	0.000	SATISFACE	2027
Florencia 115	0.000	SATISFACE	2027
Florida (Cauca) 115	0.000	SATISFACE	2027
Florida COD 115	0.000	SATISFACE	2027
Fontibon 115	0.001	SATISFACE	2027
Gran Sabana 115	0.000	SATISFACE	2027
Guaca 115	0.001	SATISFACE	2027
Guaca 220	0.002	SATISFACE	2027
Gualanday 115	0.000	SATISFACE	2027
Guapi 115	0.000	SATISFACE	2027
Guateque 115	0.000	SATISFACE	2027
Guavio 115	0.000	SATISFACE	2027
Guavio 220	0.001	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.001	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.001	SATISFACE	2027
Hobo 115	0.000	SATISFACE	2027
Huila 115	0.000	SATISFACE	2027
Huila 230	0.000	SATISFACE	2027
Incauca 115	0.000	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Irra 115	0.001	SATISFACE	2027
Jamondino 115	0.000	SATISFACE	2027
Jamondino 220	0.000	SATISFACE	2027
Jamundi 115	0.000	SATISFACE	2027
Jardinera 115	0.000	SATISFACE	2027
Junin 115	0.000	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.003	SATISFACE	2027
La Paz 115	0.000	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.001	SATISFACE	2027
Laguneta 115	0.000	SATISFACE	2027
Lanceros 115	0.000	SATISFACE	2027

Mambita 115	0.000	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.001	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.001	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.011	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.002	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.000	SATISFACE	2027
Mirolindo 220	0.000	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2027
Morato 115	0.000	SATISFACE	2027
Mosquera 115	0.001	SATISFACE	2027
Muzu 115	0.000	SATISFACE	2027
Muña 1 115	0.000	SATISFACE	2027
Muña 3 115	0.000	SATISFACE	2027
Natagaima 115	0.000	SATISFACE	2027
Noroeste 115	0.001	SATISFACE	2027
Noroeste 220	0.002	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.000	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 115	0.001	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 220	0.001	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 500	0.001	SATISFACE	2027
Nva Espinal 115	0.000	SATISFACE	2027
Olaya 115	0.000	SATISFACE	2027
Oriente 115	0.000	SATISFACE	2027
Paez (Cabaña) 115	0.000	SATISFACE	2027
Paez 220	0.000	SATISFACE	2027
Panamericana 115	0.000	SATISFACE	2027
Papayo 115	0.000	SATISFACE	2027
Paraiso 220	0.002	SATISFACE	2027
Pasto 115	0.000	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.001	SATISFACE	2027
Pavco 115	0.001	SATISFACE	2027
Peldar 115	0.000	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.001	SATISFACE	2027
Picaleña 115	0.000	SATISFACE	2027
Pitalito 115	0.000	SATISFACE	2027
Popayan 115	0.000	SATISFACE	2027
Portugal 115	0.000	SATISFACE	2027
Prado 115	0.000	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.002	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.002	SATISFACE	2027

Regivit 115	0.001	SATISFACE	2027
Renacer 220	0.000	SATISFACE	2027
Rio Mayo 115	0.000	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2027
S Bernardino 220	0.000	SATISFACE	2027
Salado 115	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.001	SATISFACE	2027
Salitre 115	0.001	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.000	SATISFACE	2027
Salto II 115	0.000	SATISFACE	2027
San Bernardino 115	0.000	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.026	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.010	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2027
San Martin 115	0.000	SATISFACE	2027
San Mateo (Bogota) 220	0.000	SATISFACE	2027
Santa Maria 115	0.000	SATISFACE	2027
Santander 115	0.000	SATISFACE	2027
Sauces 115	0.000	SATISFACE	2027
Seboruco 115	0.000	SATISFACE	2027
Segovianas 115	0.000	SATISFACE	2027
Sesquile 115	0.000	SATISFACE	2027
Simijaca 115	0.000	SATISFACE	2027
Sn Carlos EEB 115	0.001	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.001	SATISFACE	2027
Sur 115	0.000	SATISFACE	2027
Techo 115	0.000	SATISFACE	2027
Tenay 115	0.000	SATISFACE	2027
Tenjo 115	0.000	SATISFACE	2027
Terminal 115	0.000	SATISFACE	2027
Termo Zipa 115	0.000	SATISFACE	2027
Tesalia 220	0.000	SATISFACE	2027
Torca 115	0.001	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.001	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.000	SATISFACE	2027
Tuluni 220	0.000	SATISFACE	2027
Tumaco 115	0.000	SATISFACE	2027
Tunal 115	0.000	SATISFACE	2027
Tunal 220	0.001	SATISFACE	2027

Tunjita 115	0.000	SATISFACE	2027
Ubala 115	0.000	SATISFACE	2027
Ubate 115	0.000	SATISFACE	2027
Usaquen 115	0.000	SATISFACE	2027
Usme 115	0.000	SATISFACE	2027
Veraguas 115	0.001	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.005	SATISFACE	2027
Victoria EEB 115	0.001	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.001	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.000	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.001	SATISFACE	2027
Zipaquira 115	0.000	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4083_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4083_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

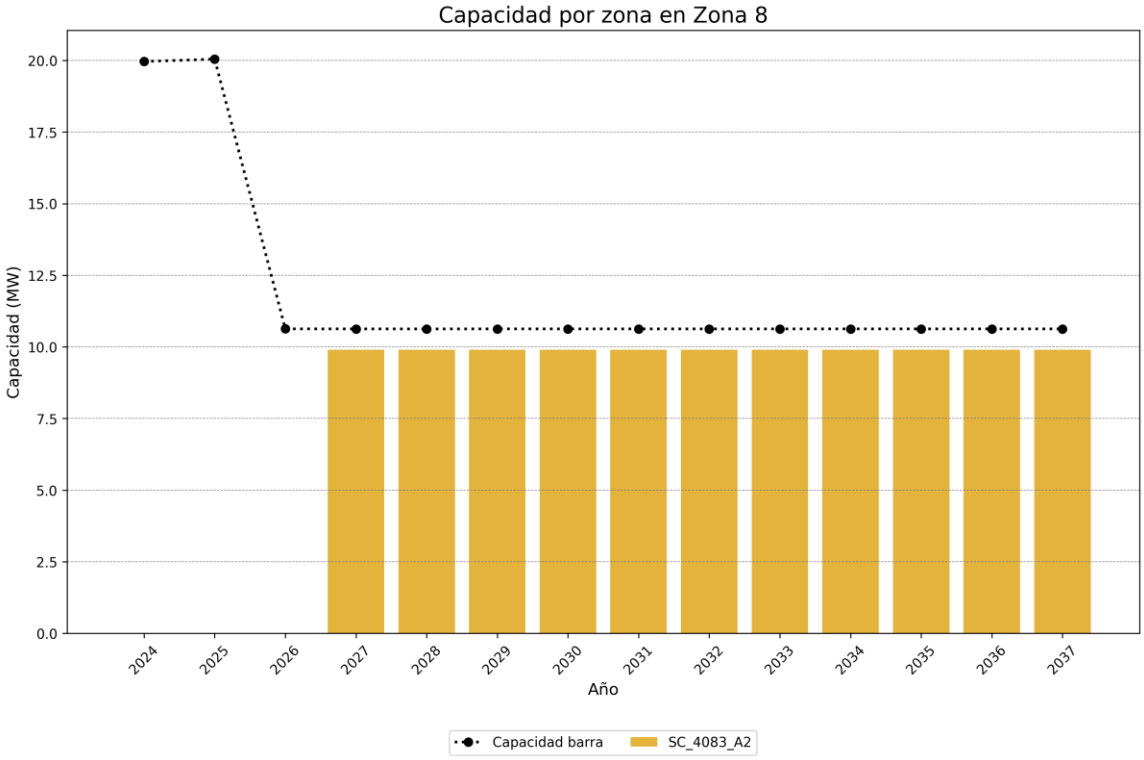


Figura 4-829. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4083_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4083_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4175_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4175_A1:

index	Valor
ID	SC_4175_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Tebaida 33
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-05 15:54:13
Beneficios por año (COP)	849360344576.8486

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

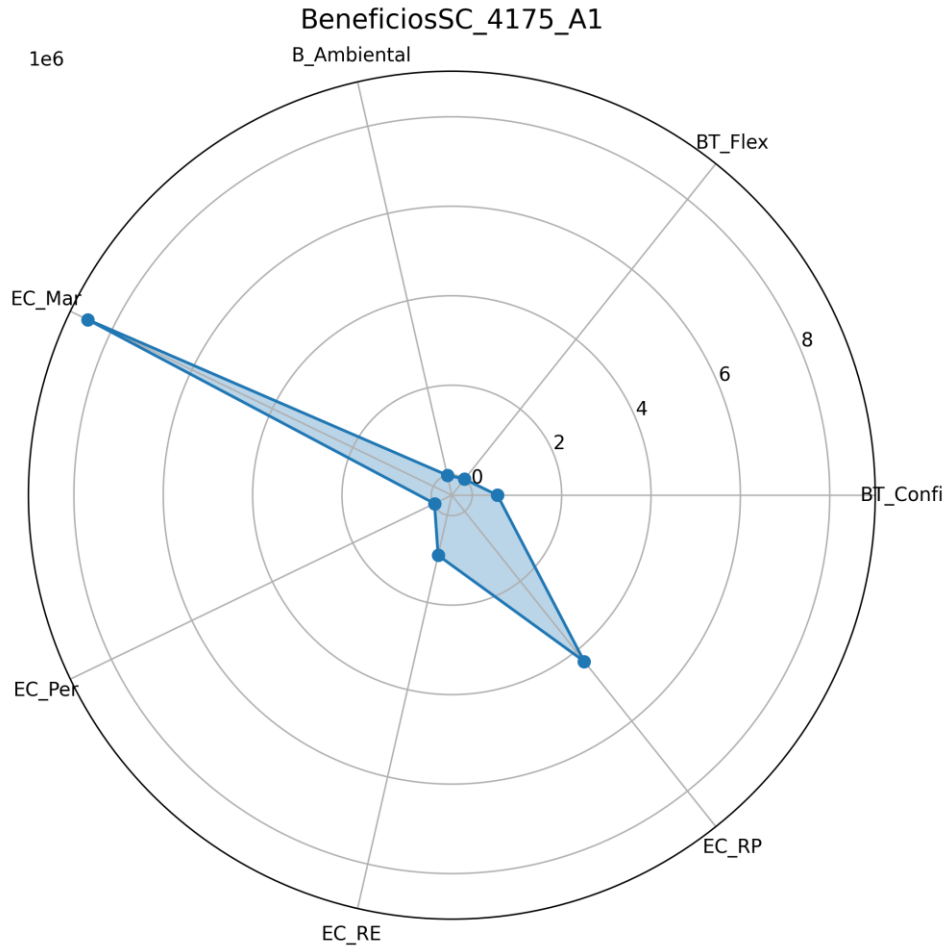


Figura 4-830. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4175_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-27161.907	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789565301.311	1.0	146416696482.975
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4175_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2026	0	2026	0

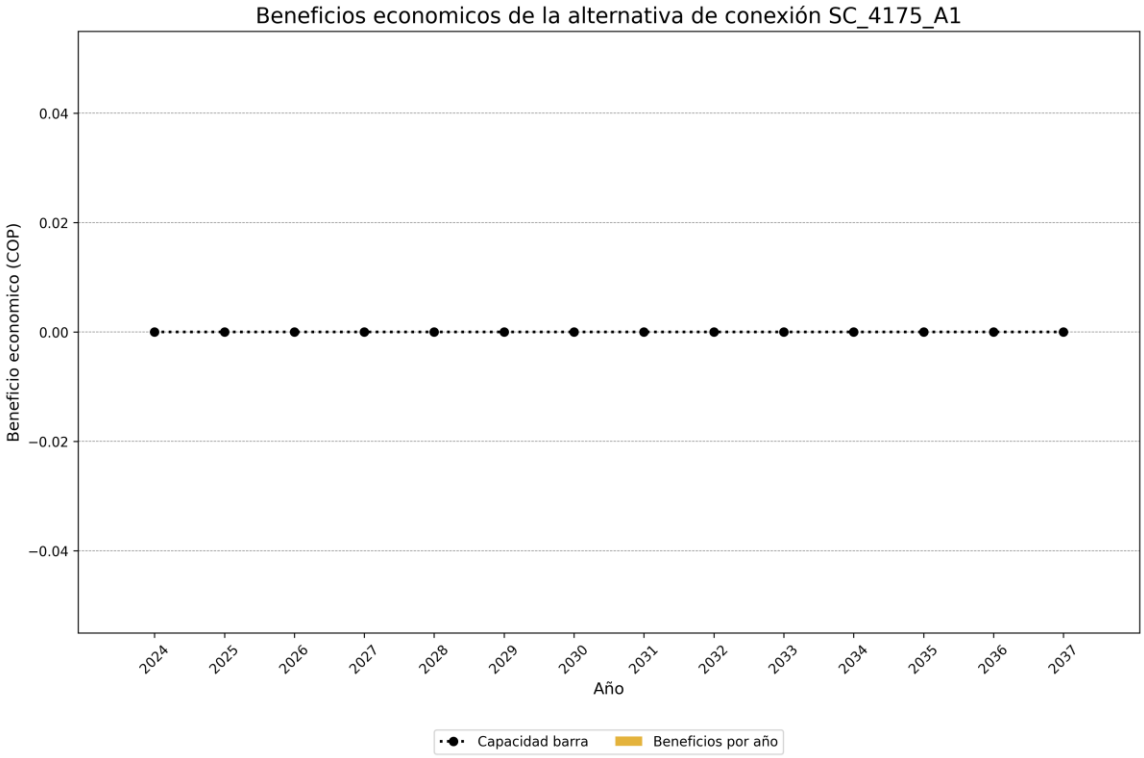


Figura 4-831. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4175_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4175_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4175_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4175_A1 y la capacidad de barra en la subestación Tebaida 33:

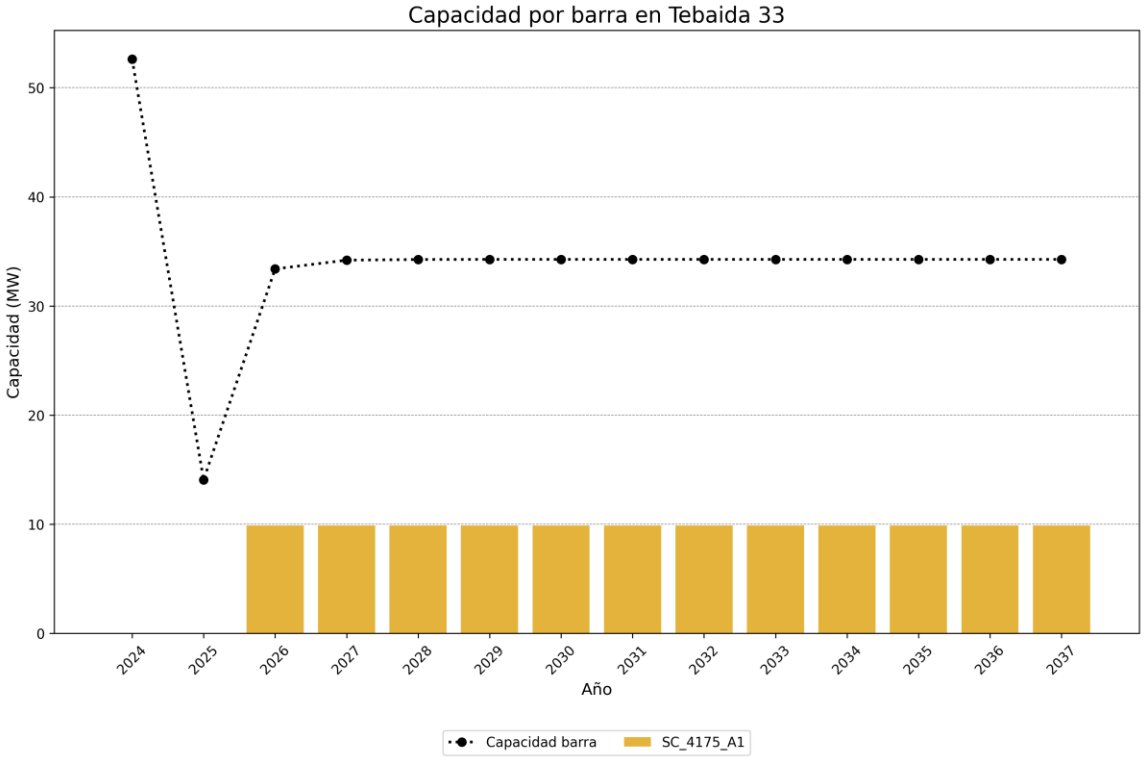


Figura 4-832. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4175_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4175_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4175_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.055	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.014	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.017	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.003	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.023	SATISFACE	2026
Enea 115	0.011	SATISFACE	2026
Enea 220	0.010	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.021	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.027	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.039	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.016	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.011	SATISFACE	2026
Irra 115	0.006	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.005	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.031	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.011	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.002	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.003	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.023	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.015	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.008	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.003	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.004	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.042	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.003	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.006	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.007	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.005	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.008	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.018	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.002	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.003	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.004	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.018	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.005	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.007	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4175_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4175_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 3:

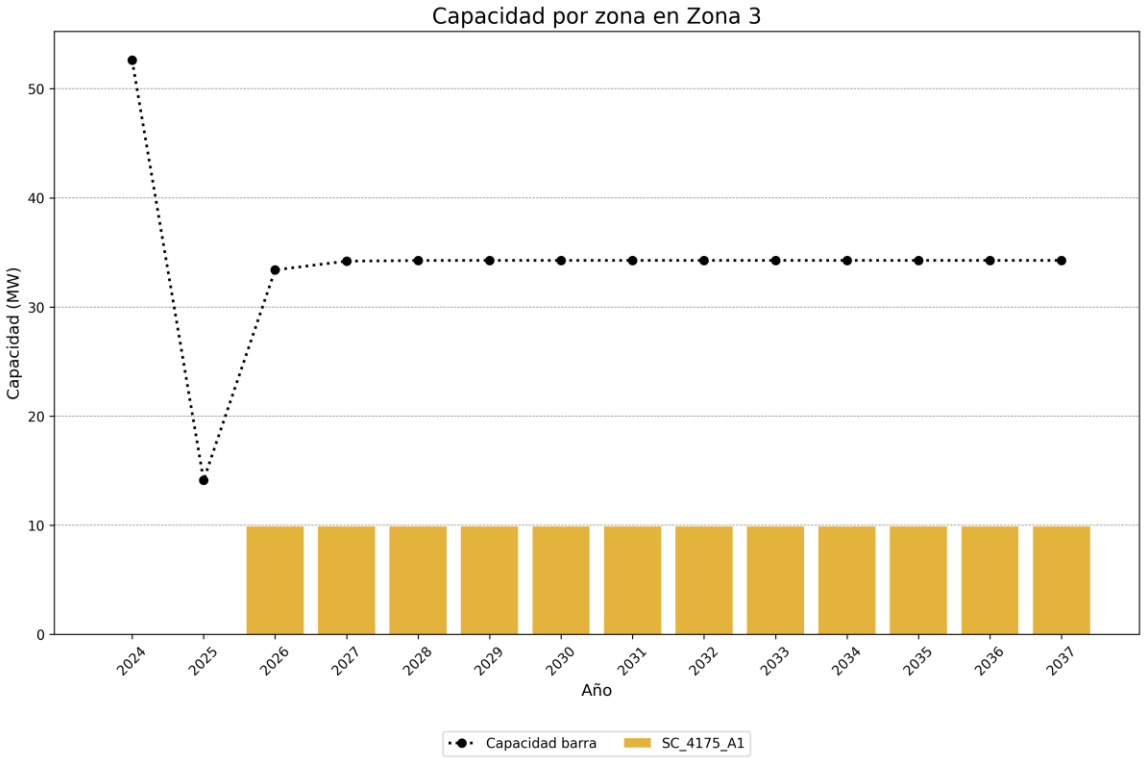


Figura 4-833. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4175_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4175_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4175_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4175_A2:

index	Valor
ID	SC_4175_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Puerto Espejo 33
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-05 15:54:13
Beneficios por año (COP)	849359778832.6924

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

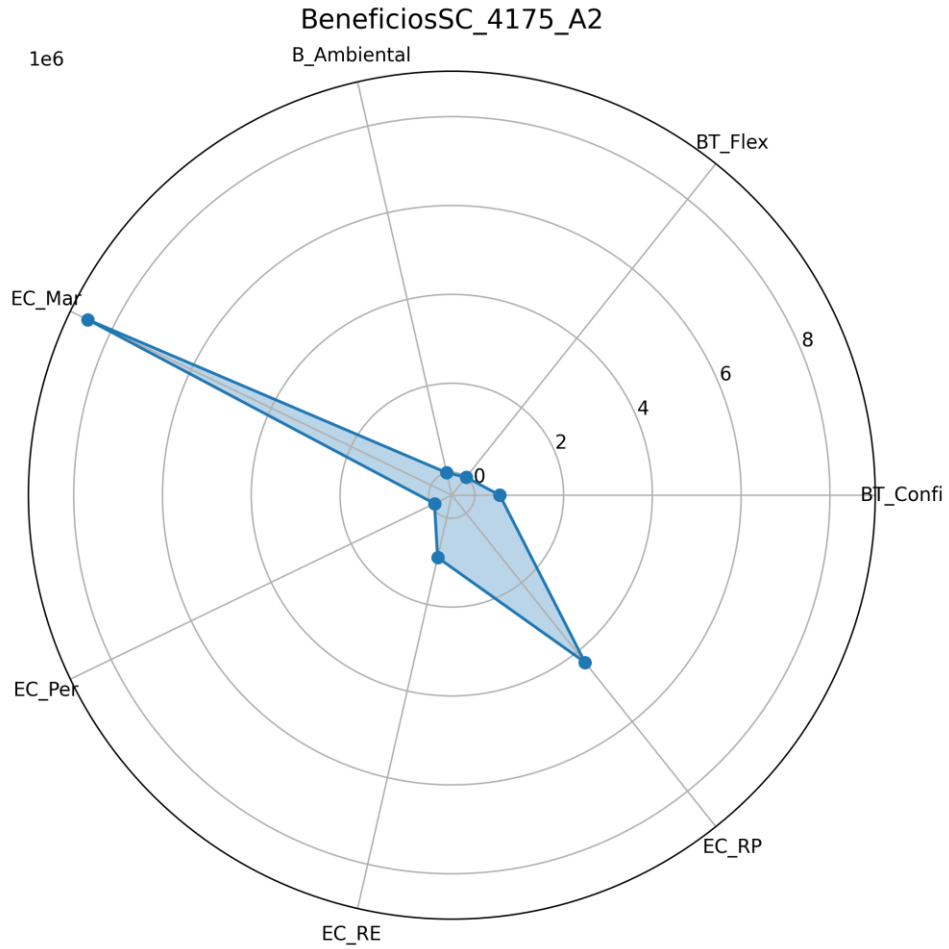


Figura 4-834. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4175_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-84307.782	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789508155.436	1.0	146416130738.819
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4175_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2026	0	2026	0

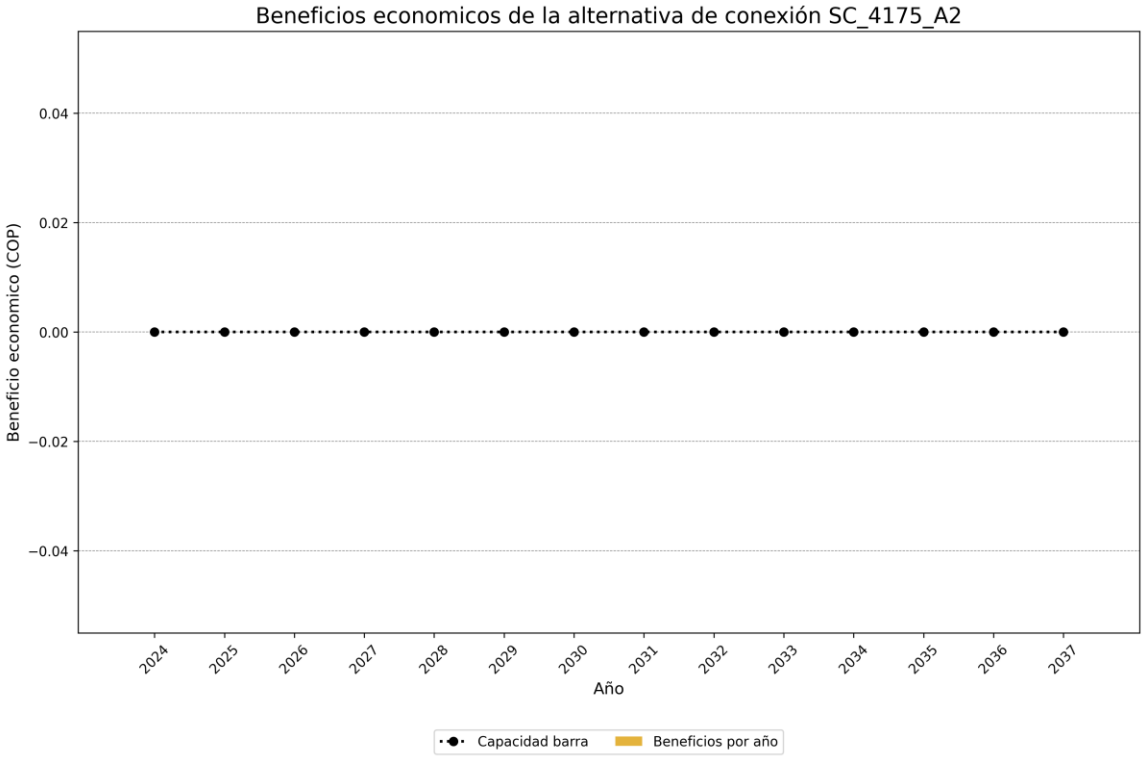


Figura 4-835. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4175_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4175_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4175_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4175_A2 y la capacidad de barra en la subestación Puerto Espejo 33:

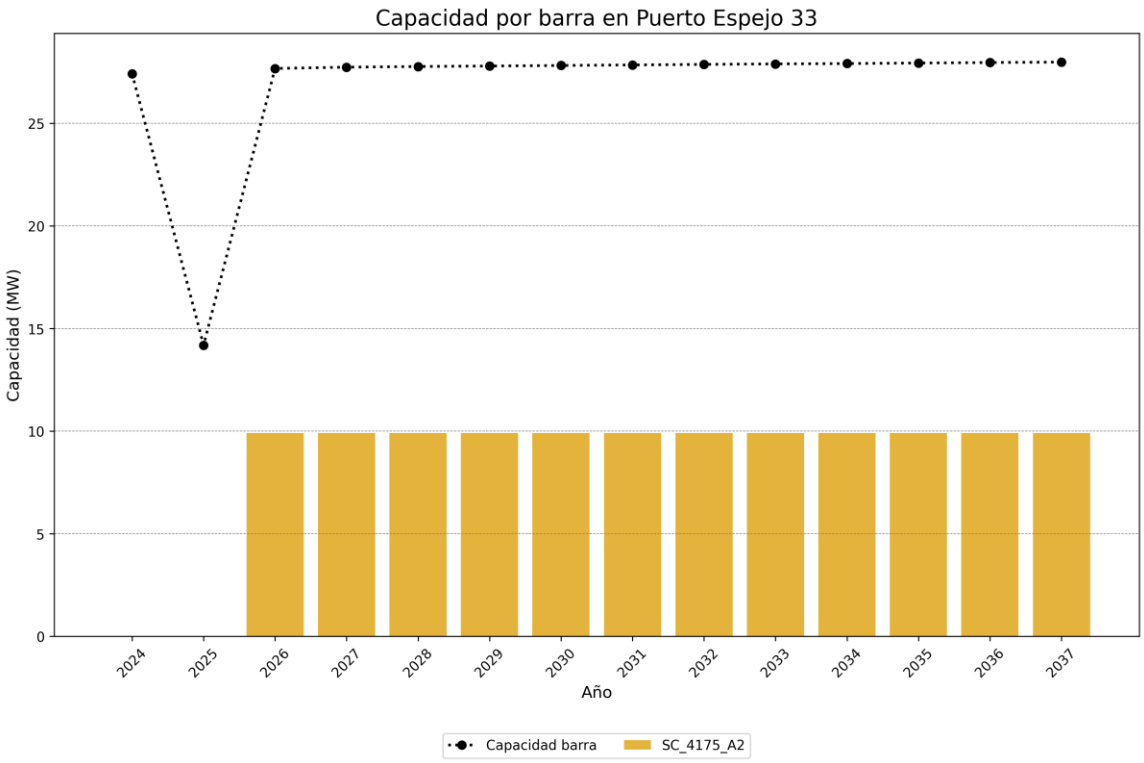


Figura 4-836. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4175_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4175_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4175_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.052	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.014	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.017	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.003	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.023	SATISFACE	2026
Enea 115	0.011	SATISFACE	2026
Enea 220	0.010	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.021	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.027	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.040	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.016	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.011	SATISFACE	2026
Irra 115	0.006	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.005	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.031	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.011	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.002	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.003	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.025	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.015	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.008	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.003	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.004	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.046	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.003	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.006	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.007	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.005	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.008	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.018	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.002	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.003	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.004	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.019	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.005	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.007	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4175_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4175_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 30:

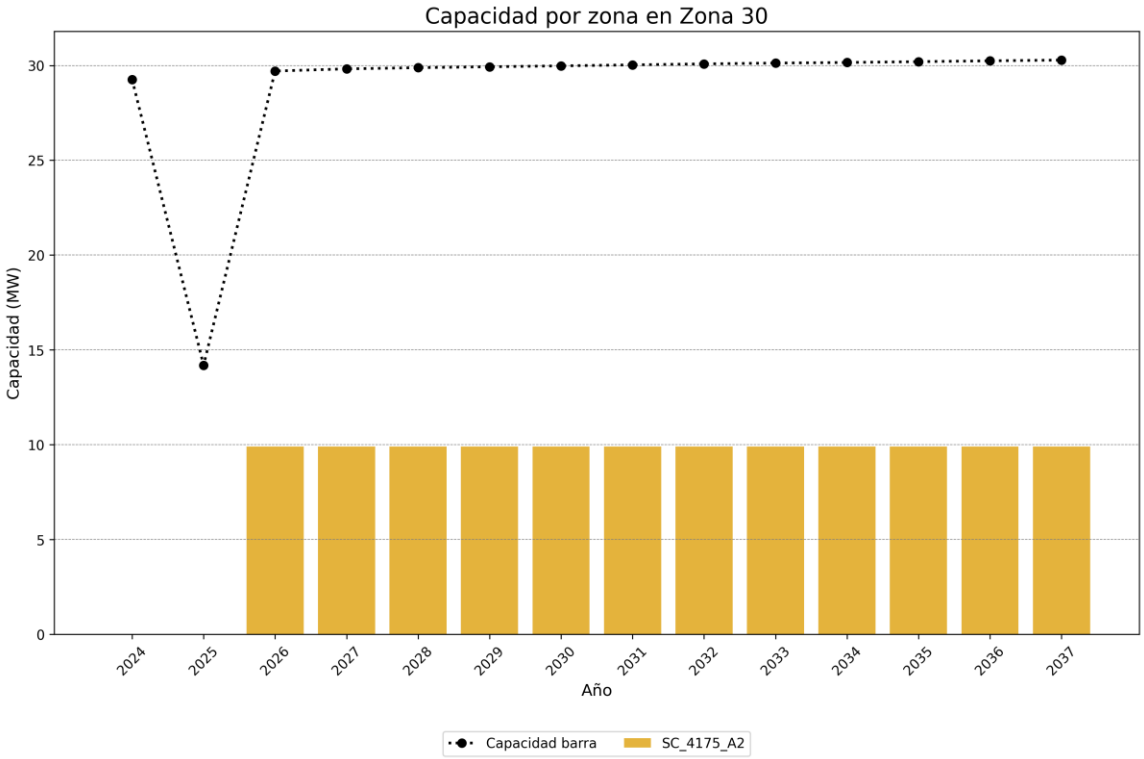


Figura 4-837. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4175_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4175_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4296_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4296_A1:

index	Valor
ID	SC_4296_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-05 22:49:08
Beneficios por año (COP)	8579118518792.01

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

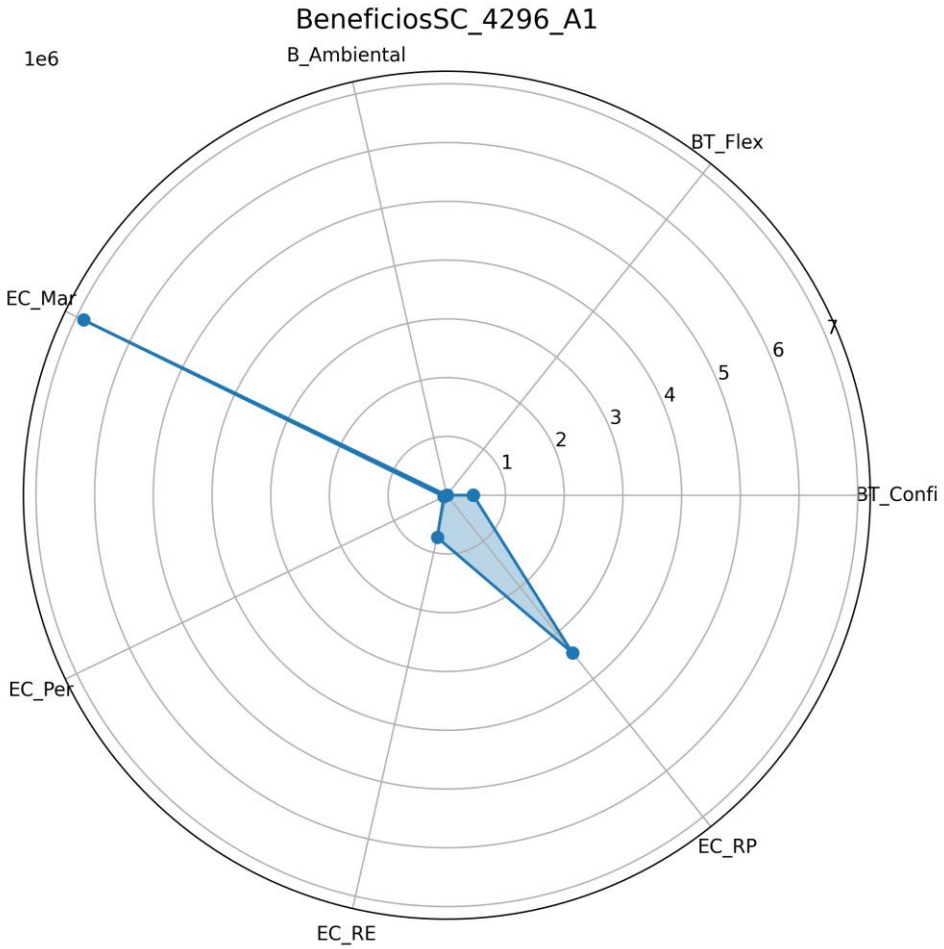


Figura 4-838. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4296_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	56142.557	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1479004276997.354
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1479646289526.459
EC_Per	14789648605.774	1.0	1478964860577.448
EC_RE	14790329267.092	1.0	1479032926709.209
EC_RP	14796462895.265	0.5	739823144763.229

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4296_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

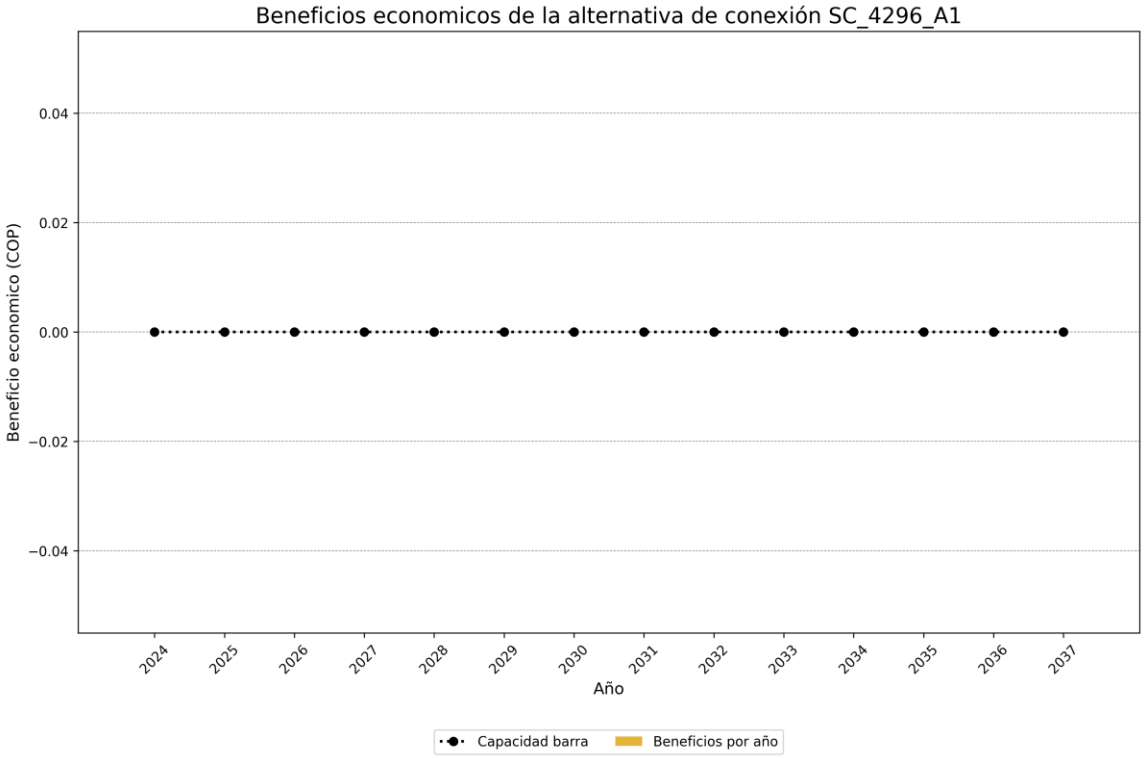


Figura 4-839. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4296_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4296_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4296_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4296_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

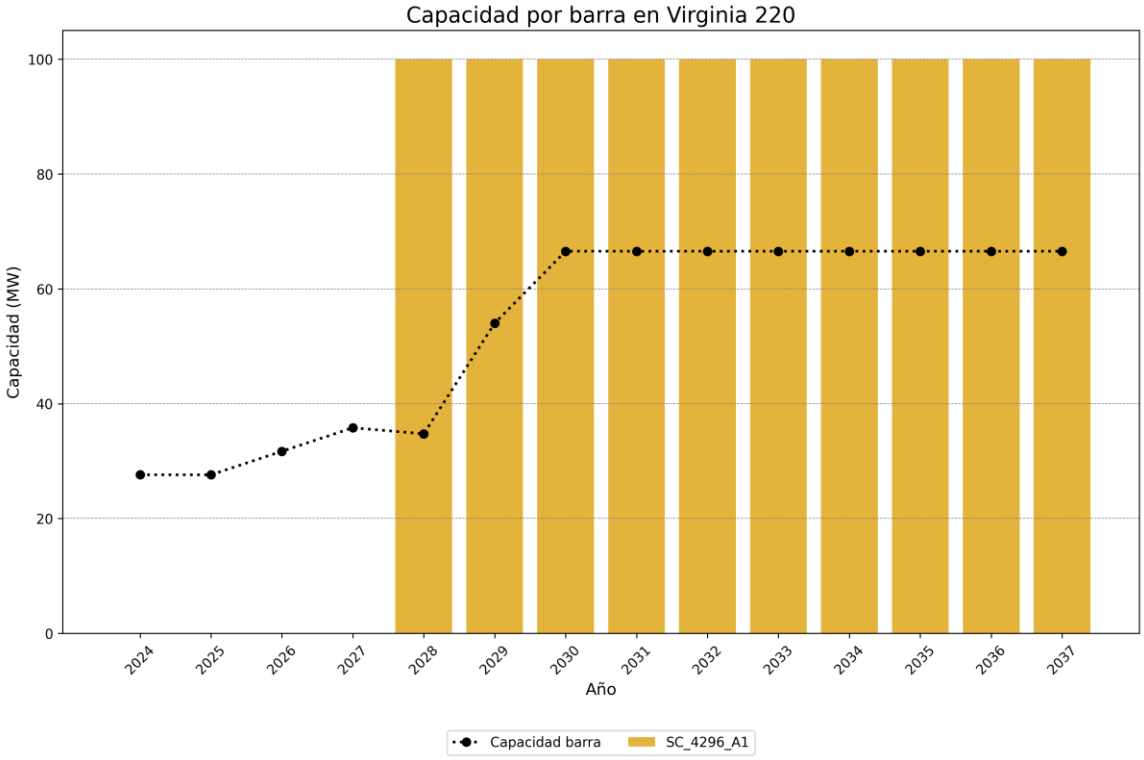


Figura 4-840. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4296_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4296_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4296_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.096	SATISFACE	2028

Antioquia 500	0.065	SATISFACE	2028
Armenia 115	0.176	SATISFACE	2028
Armenia 220	0.171	SATISFACE	2028
Bacata 500	0.050	SATISFACE	2028
Cartago 115	0.319	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.597	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.025	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.127	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.048	SATISFACE	2028
El Sol 115	0.055	SATISFACE	2028
Enea 115	0.187	SATISFACE	2028
Enea 220	0.205	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.567	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.363	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.065	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.307	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.275	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.152	SATISFACE	2028
Irra 115	0.092	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.096	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.238	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.161	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.040	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.101	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.125	SATISFACE	2028
Nva Cajamarca 115	0.064	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 500	0.060	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.167	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.126	SATISFACE	2028
Porce III 500	0.052	SATISFACE	2028
Primavera 500	0.059	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.064	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.090	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.159	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.041	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.098	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.129	SATISFACE	2028
San Carlos 500	0.079	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.090	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.123	SATISFACE	2028

San Lorenzo 110	0.066	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.046	SATISFACE	2028
San Marcos 220	0.236	SATISFACE	2028
San Marcos 500	0.094	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.050	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.153	SATISFACE	2028
Virginia 220	1.640	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.287	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.093	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4296_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4296_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

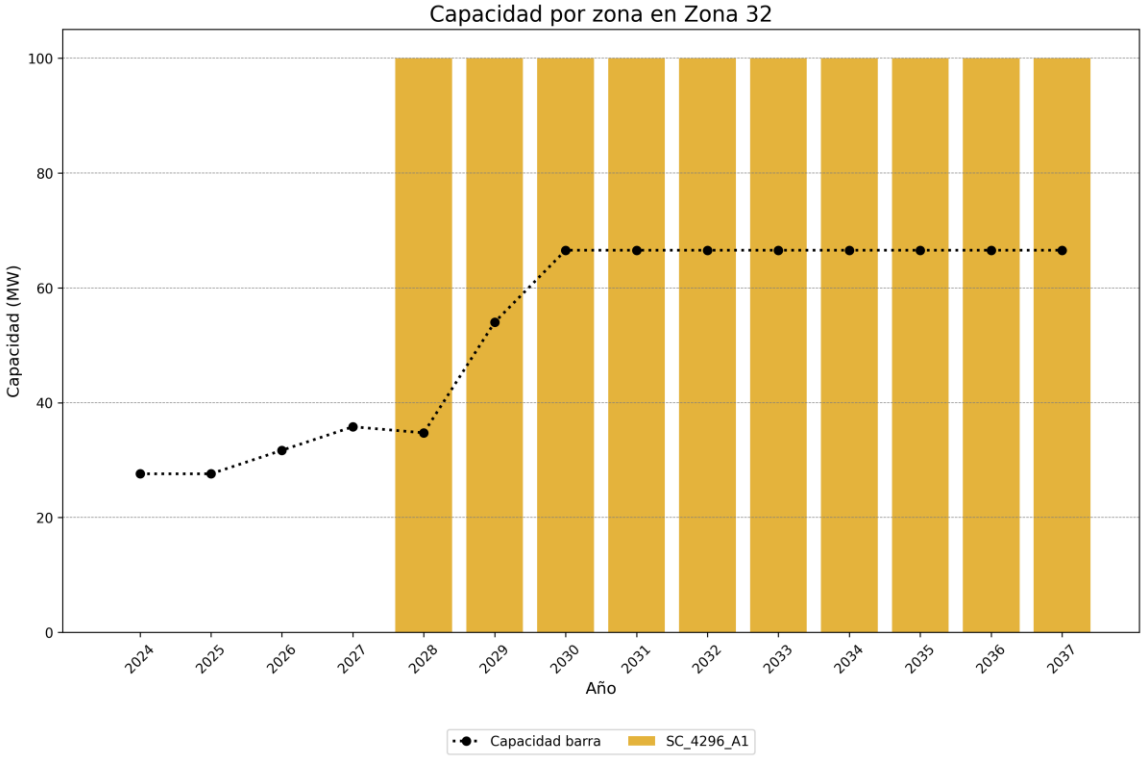


Figura 4-841. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4296_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4296_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4296_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4296_A2:

index	Valor
ID	SC_4296_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Esmeralda 220
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-05 22:49:08
Beneficios por año (COP)	8579120106462.62

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

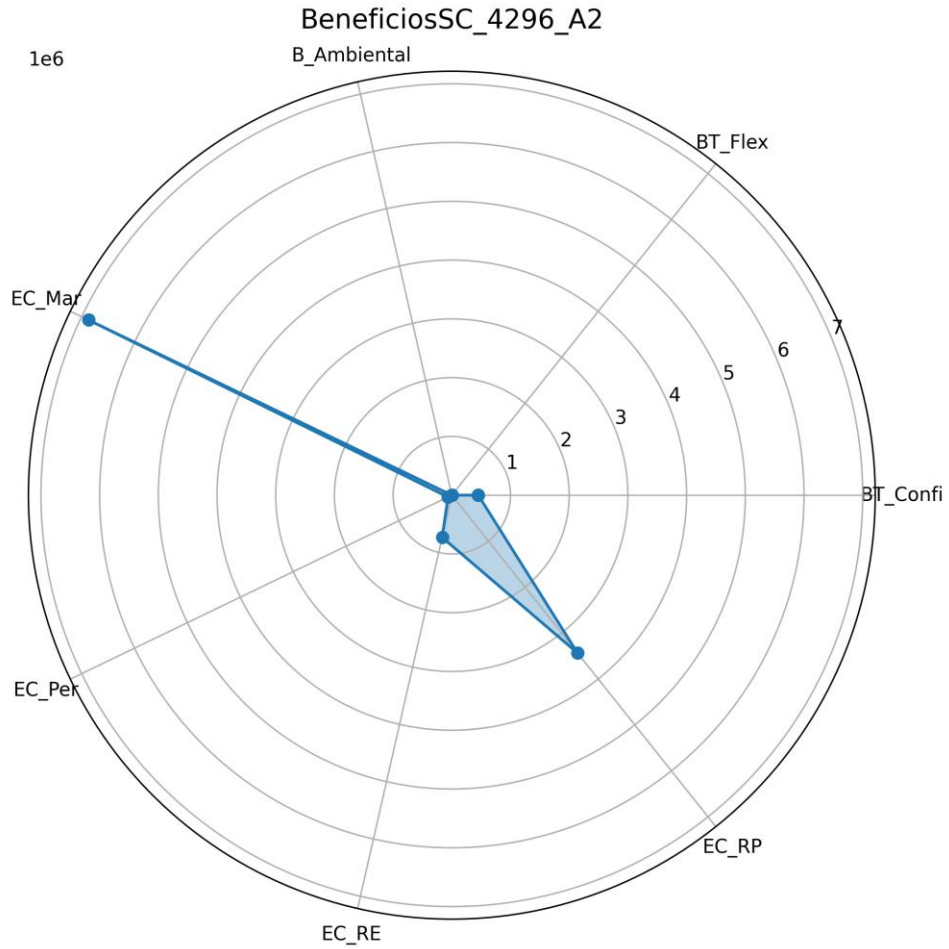


Figura 4-842. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4296_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450306.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	72019.263	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042769.974	1.0	1479004276997.354
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1479646289526.459
EC_Per	14789664482.481	1.0	1478966448248.059
EC_RE	14790329267.092	1.0	1479032926709.209
EC_RP	14796462895.265	0.5	739823144763.229

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4296_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

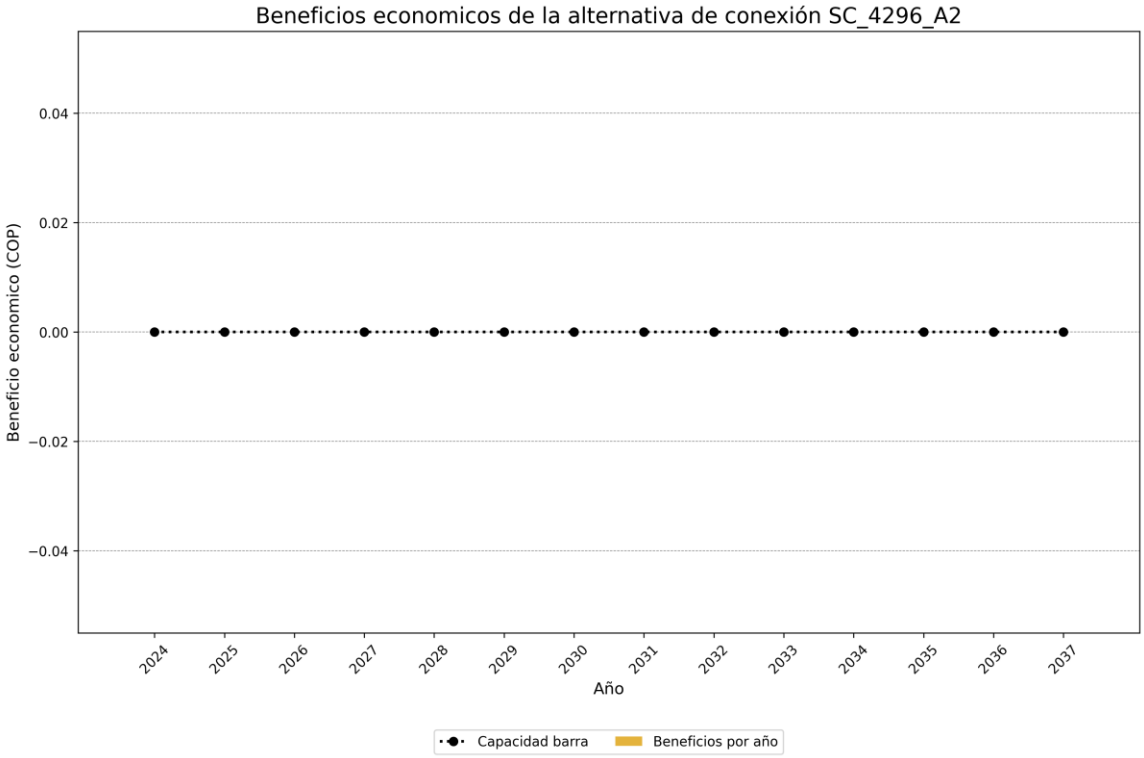


Figura 4-843. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4296_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4296_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4296_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4296_A2 y la capacidad de barra en la subestación Esmeralda 220:

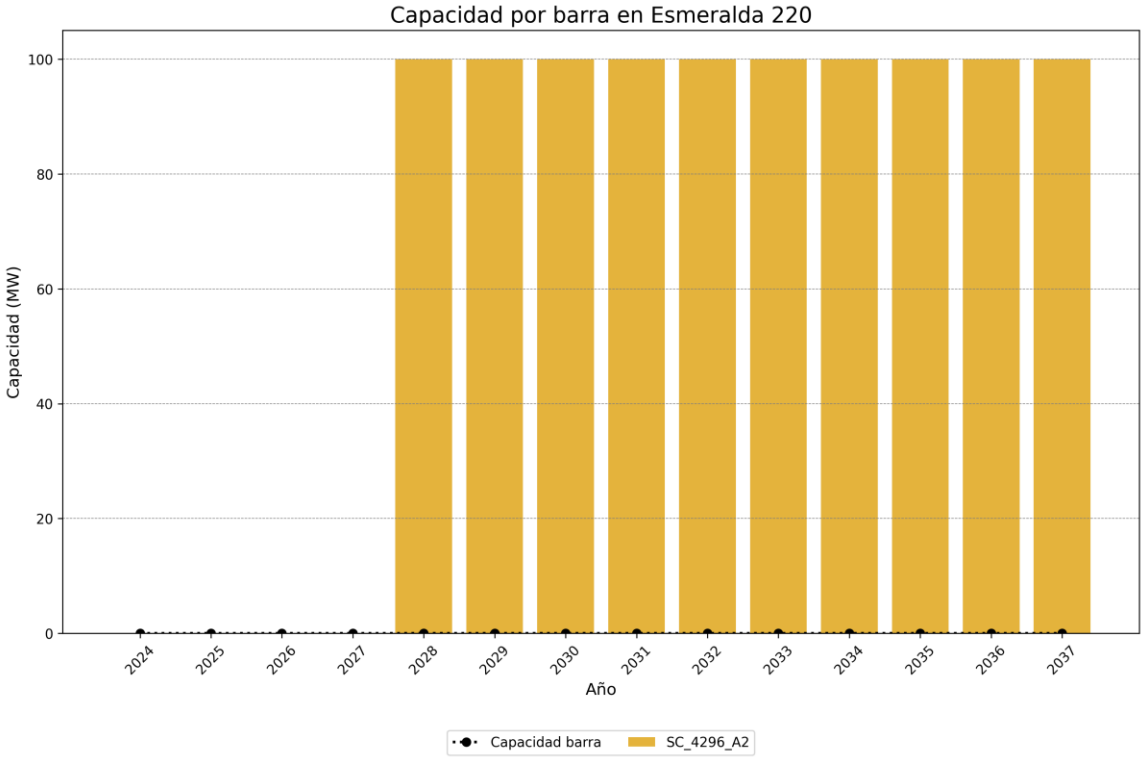


Figura 4-844. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4296_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4296_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4296_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.075	SATISFACE	2028

Antioquia 500	0.059	SATISFACE	2028
Armenia 115	0.184	SATISFACE	2028
Armenia 220	0.166	SATISFACE	2028
Bacata 500	0.047	SATISFACE	2028
Cartago 115	0.223	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.245	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.020	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.135	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.055	SATISFACE	2028
El Sol 115	0.052	SATISFACE	2028
Enea 115	0.247	SATISFACE	2028
Enea 220	0.356	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	1.482	NO SATISFACE	0
Esmeralda CQR 115	0.489	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.059	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.365	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.463	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.188	SATISFACE	2028
Irra 115	0.113	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.110	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.262	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.198	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.048	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.107	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.134	SATISFACE	2028
Nva Cajamarca 115	0.067	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 500	0.054	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.149	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.156	SATISFACE	2028
Porce III 500	0.048	SATISFACE	2028
Primavera 500	0.056	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.073	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.099	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.166	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.050	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.125	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.186	SATISFACE	2028
San Carlos 500	0.071	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.109	SATISFACE	2028
San Felipe 220	0.155	SATISFACE	2028

San Lorenzo 110	0.075	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.053	SATISFACE	2028
San Marcos 220	0.208	SATISFACE	2028
San Marcos 500	0.073	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.059	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.090	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.451	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.110	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.113	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4296_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4296_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 26:

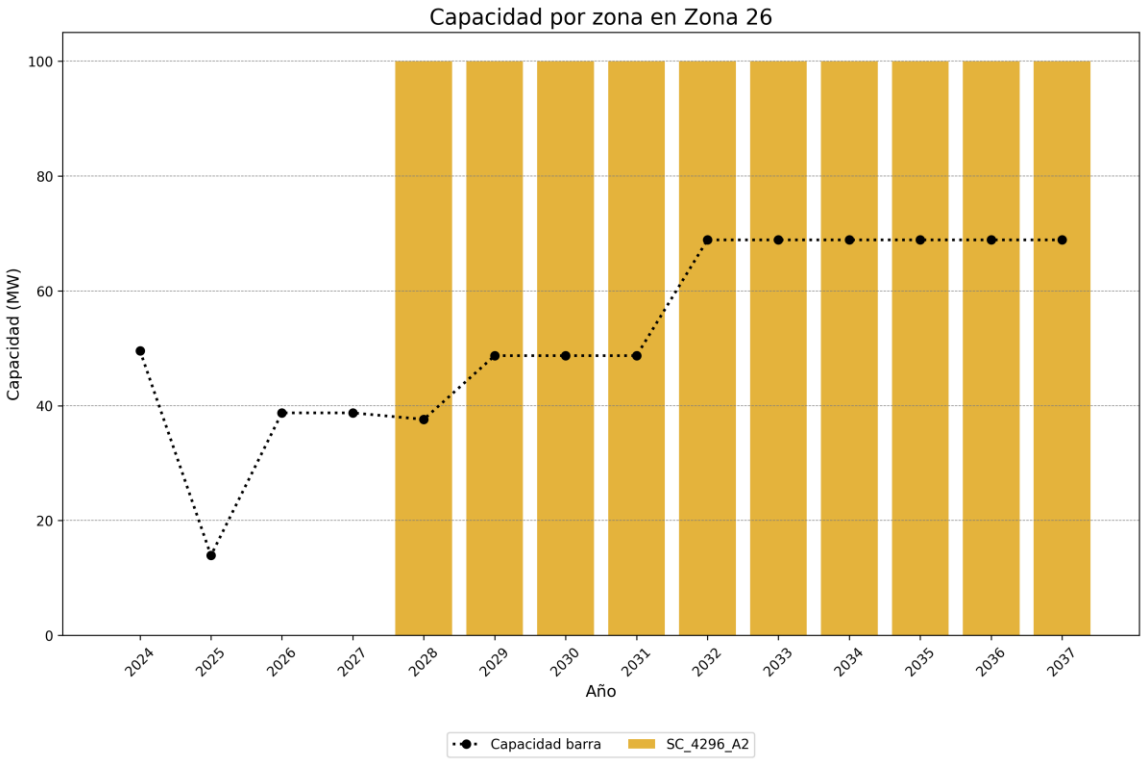


Figura 4-845. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4296_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4296_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4751_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4751_A1:

index	Valor
ID	SC_4751_A1
Capacidad (MW)	80.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-05 11:14:00
Beneficios por año (COP)	6863398815351.202

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

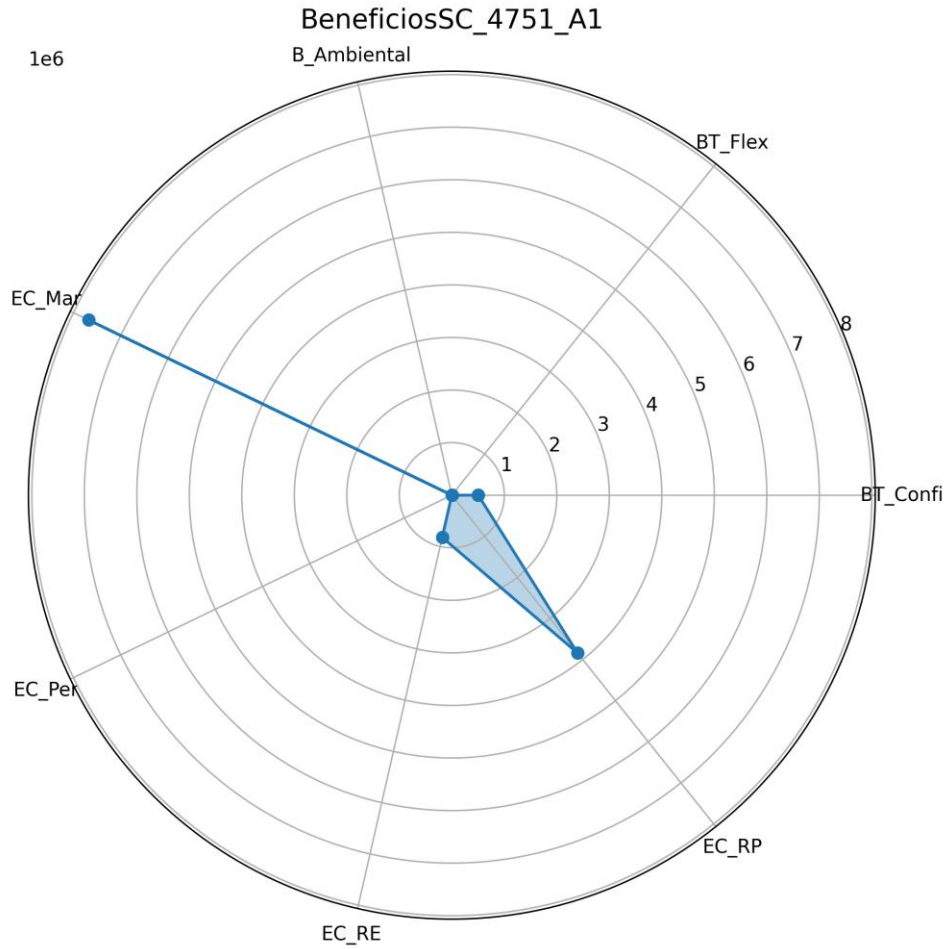


Figura 4-846. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4751_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503443.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095907.171	1.0	1183207672573.658
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1183167397057.422
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	354950219117.227
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1183781888499.689
EC_Per	14789592463.218	1.0	1183167397057.422
EC_RE	14790416209.949	1.0	1183233296795.941
EC_RP	14797273606.246	0.5	591890944249.844

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4751_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

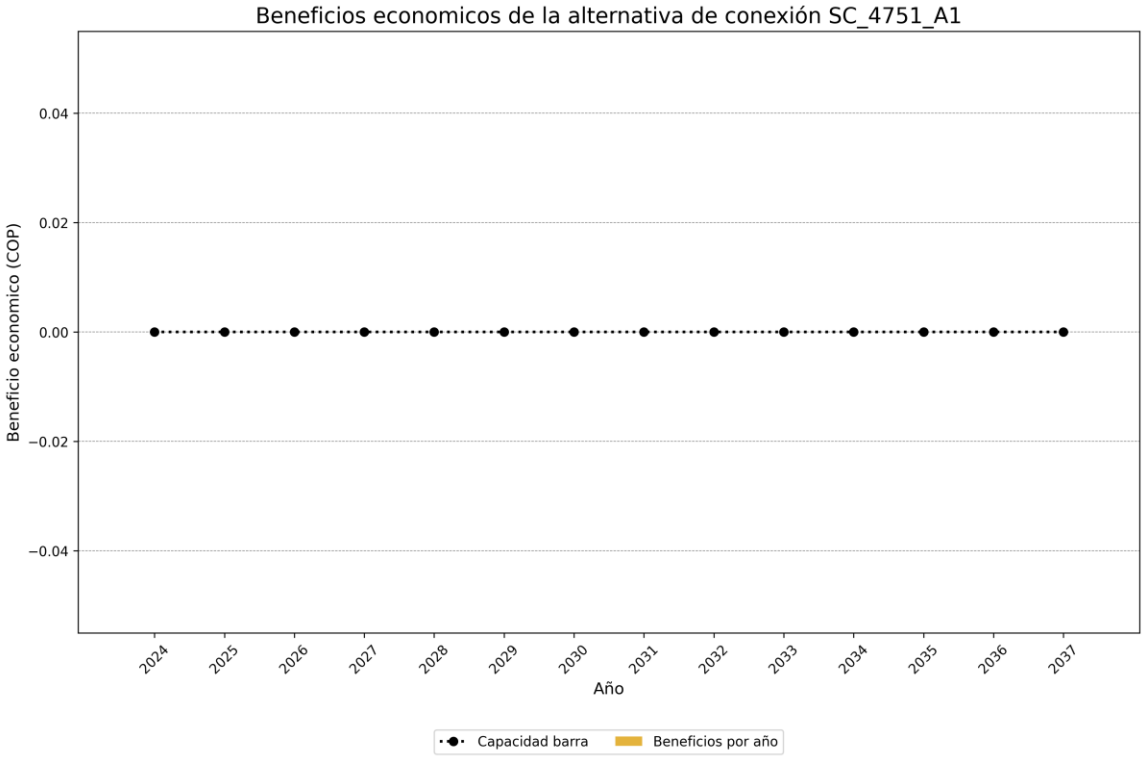


Figura 4-847. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4751_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4751_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4751_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4751_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

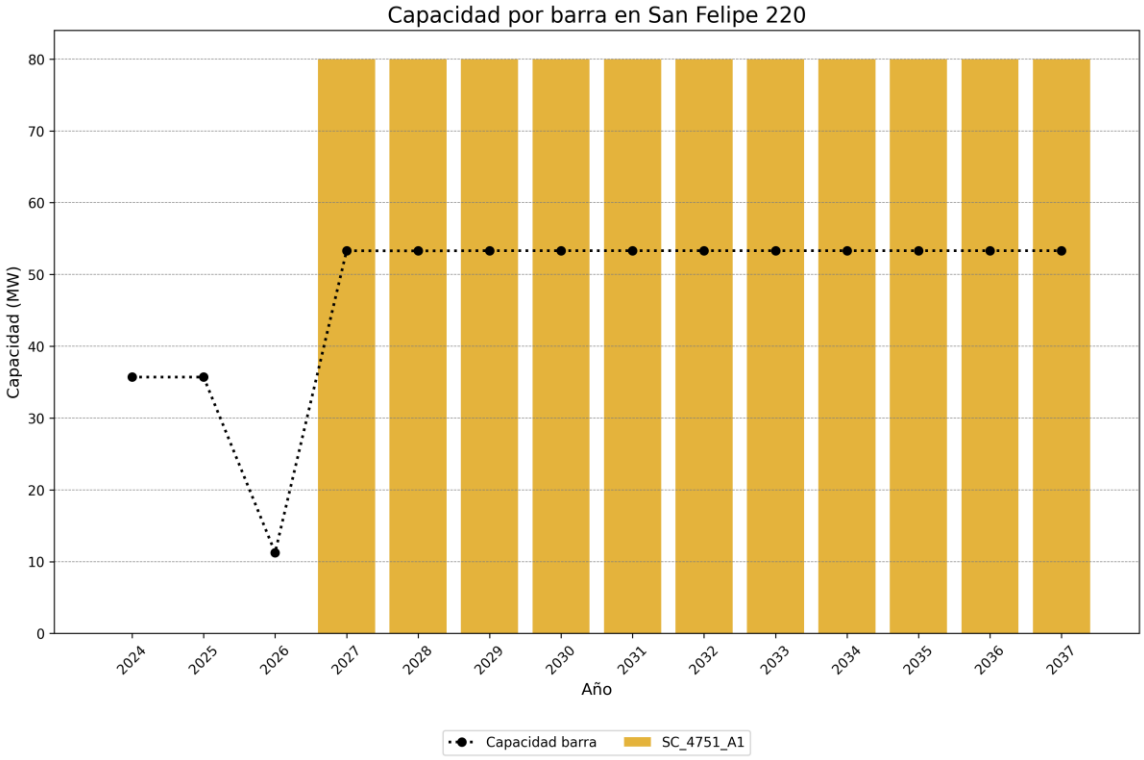


Figura 4-848. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4751_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4751_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4751_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.002	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.004	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.001	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.005	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.003	SATISFACE	2027
Enea 115	0.010	SATISFACE	2027
Enea 220	0.043	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.029	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.012	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.006	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.010	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.004	SATISFACE	2027
Irra 115	0.001	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.054	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.004	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.007	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.002	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.013	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.001	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.001	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.006	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.006	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.033	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.002	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.003	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.029	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.250	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.007	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.013	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.004	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.001	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4751_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4751_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

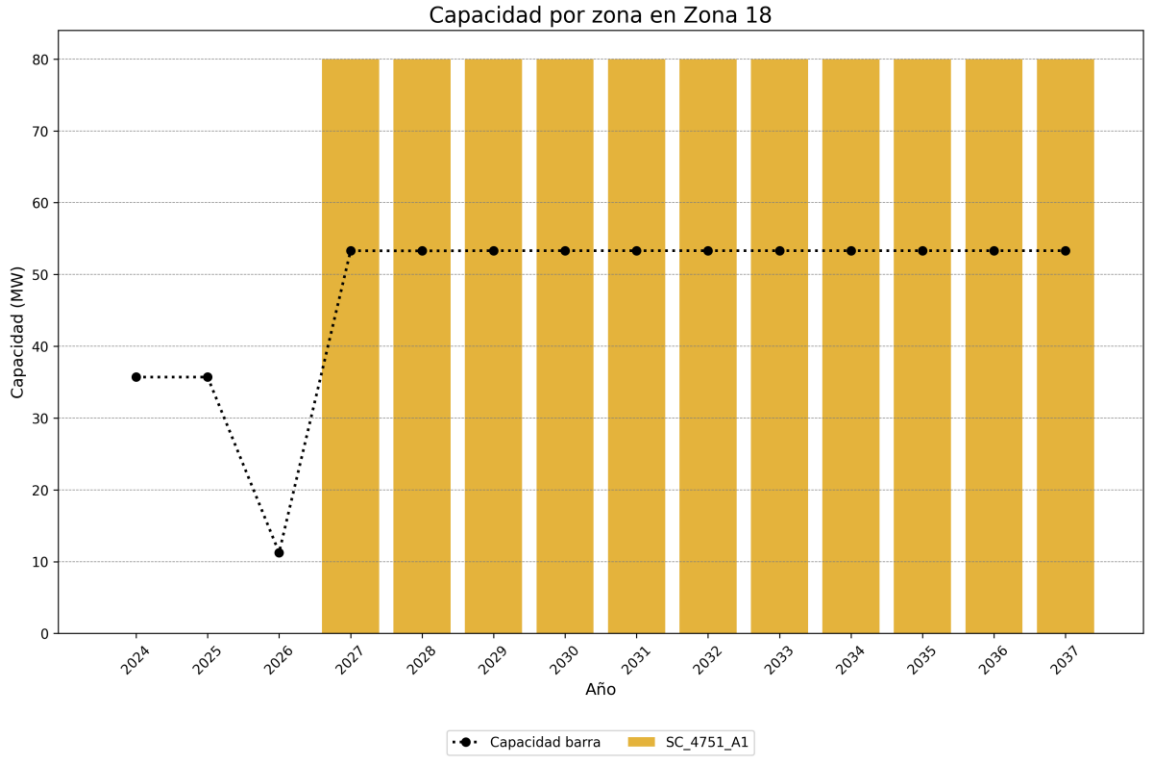


Figura 4-849. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4751_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4751_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4760_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4760_A1:

index	Valor
ID	SC_4760_A1
Capacidad (MW)	45.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Esmeralda CQR 115
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-28 15:49:00
Beneficios por año (COP)	3860737261973.8325

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

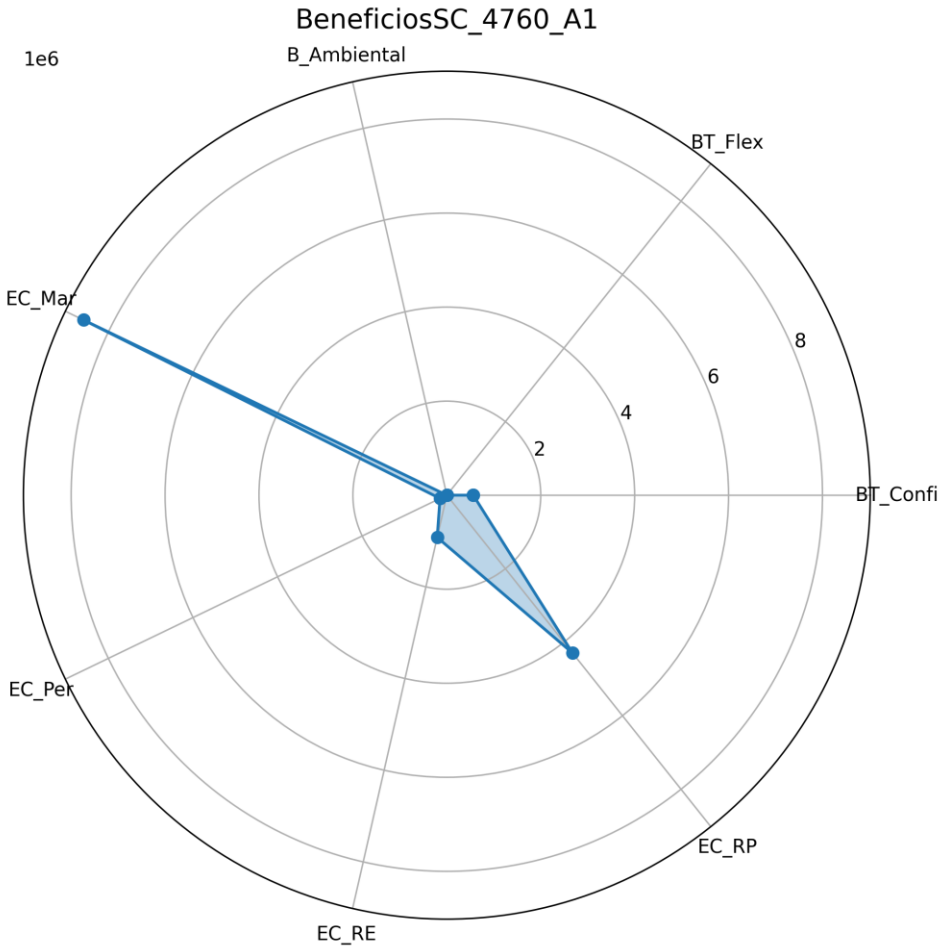


Figura 4-850. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4760_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	160015.607	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	665556989059.763
BT_Flex	14789592463.218	1.0	665531660844.800
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	199659498253.440
EC_Mar	14798179981.123	1.0	665918099150.556
EC_Per	14789752478.825	1.0	665538861547.135
EC_RE	14790513412.064	1.0	665573103542.861
EC_RP	14798179981.123	0.5	332959049575.278

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4760_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

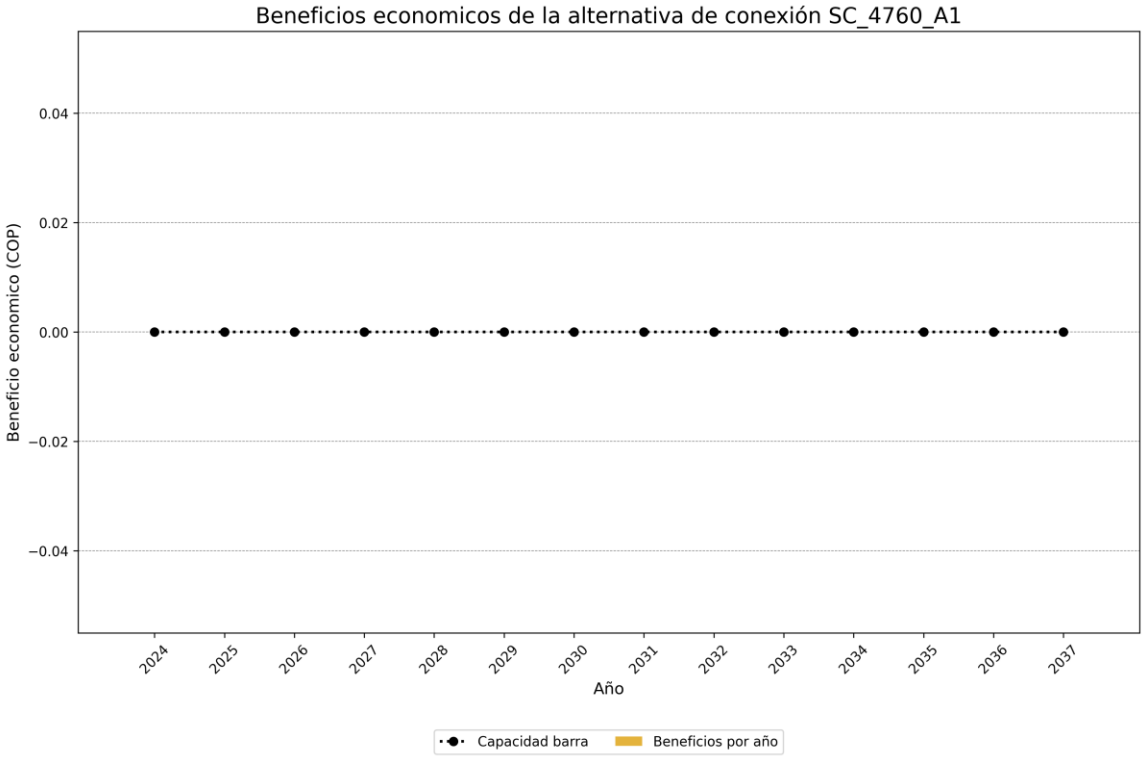


Figura 4-851. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4760_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4760_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4760_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4760_A1 y la capacidad de barra en la subestación Esmeralda CQR 115:

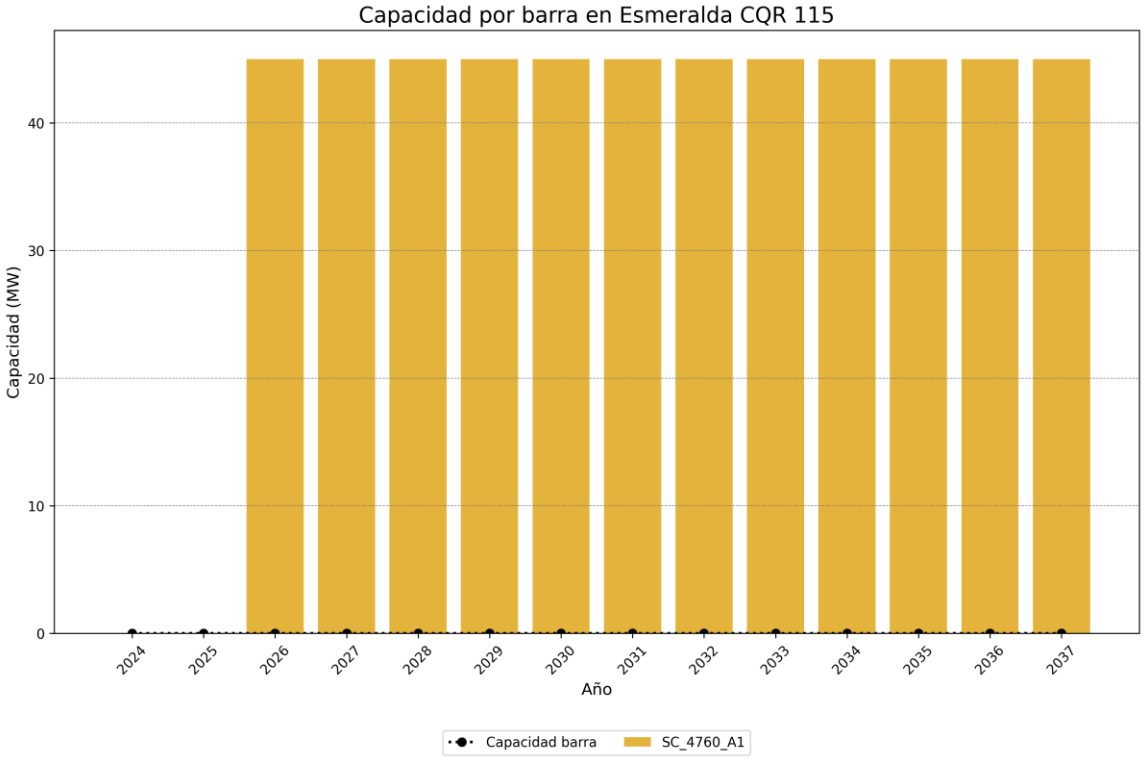


Figura 4-852. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4760_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4760_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4760_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.075	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.048	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.060	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.019	SATISFACE	2026
Dorada Norte 115	0.012	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.083	SATISFACE	2026
Enea 115	0.117	SATISFACE	2026
Enea 220	0.075	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.175	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.910	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.165	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.090	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.143	SATISFACE	2026
Irra 115	0.079	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.030	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.123	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.125	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.022	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.022	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.086	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.057	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.086	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.023	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.026	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.071	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.037	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.058	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.046	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.033	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.040	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.415	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.014	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.023	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.022	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.091	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.026	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.095	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4760_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4760_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 27:

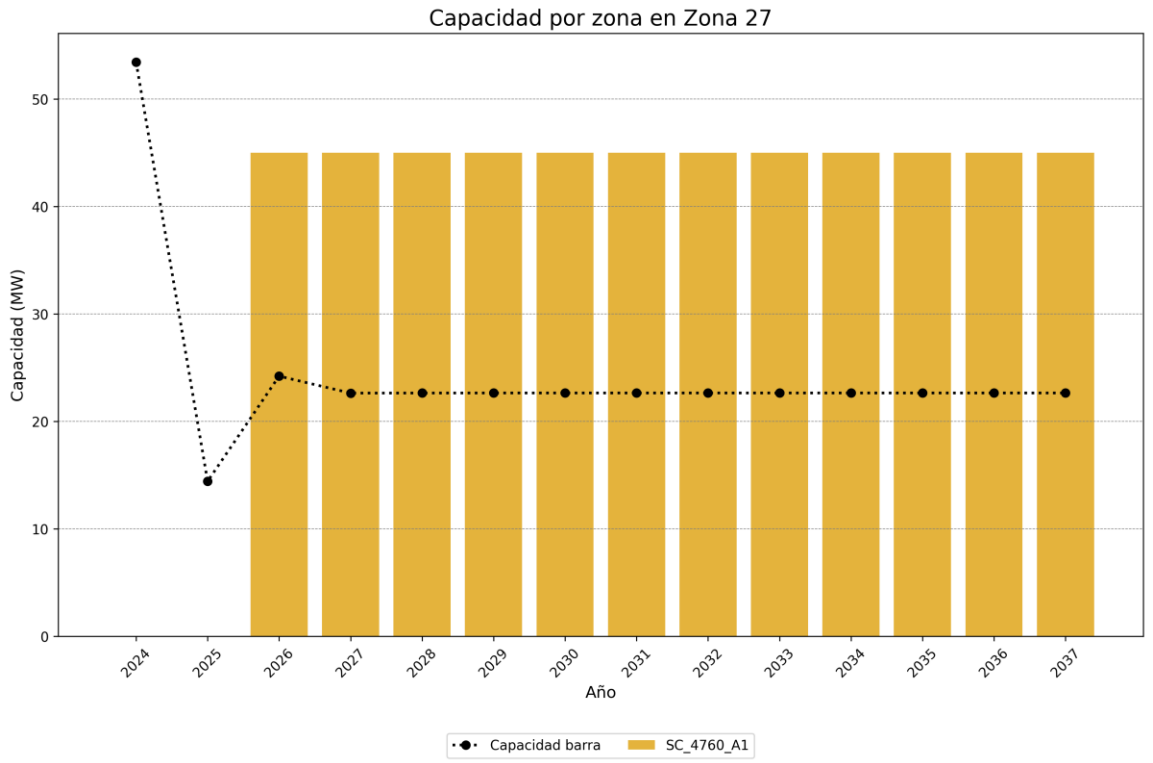


Figura 4-853. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4760_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4760_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4765_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4765_A1:

index	Valor
ID	SC_4765_A1
Capacidad (MW)	102.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2029-12-31
Año FPO	2029
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-19 17:57:00
Beneficios por año (COP)	8750646108745.22

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

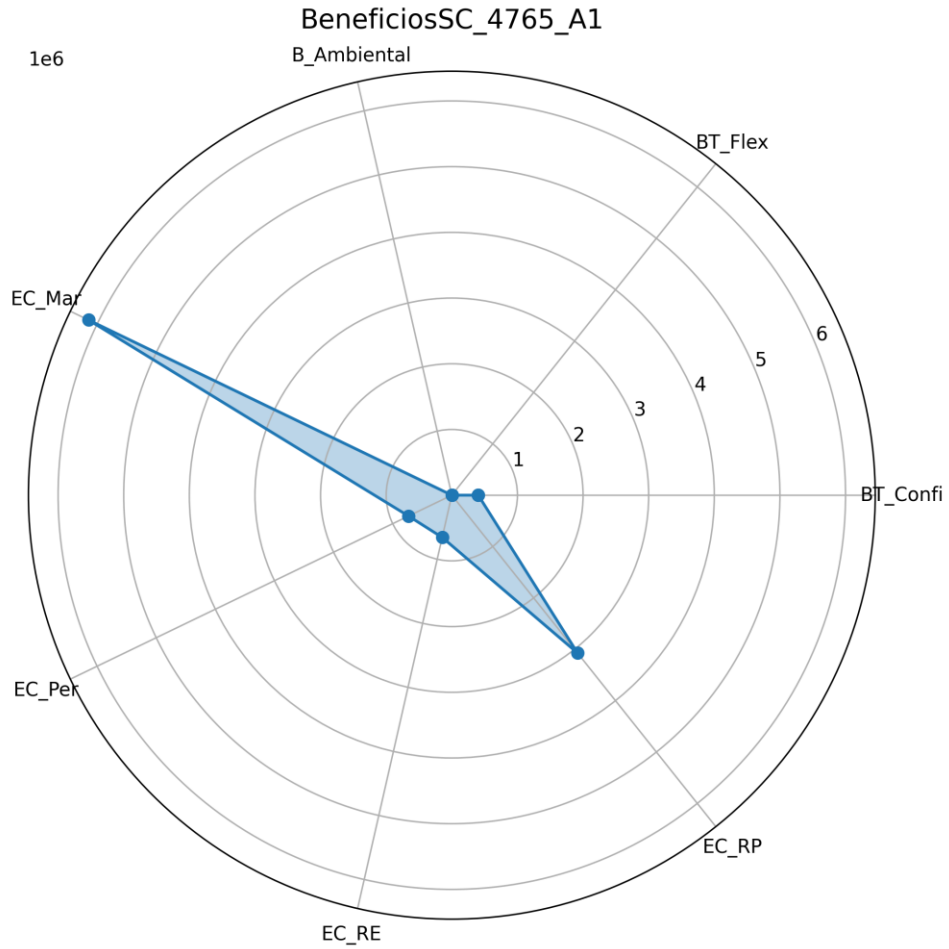


Figura 4-854. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4765_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	402778.851	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6145288.056	1.0
EC_Per	732089.900	1.0
EC_RE	659037.455	1.0
EC_RP	6145288.056	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14789995242.069	1.0	1508579514691.047
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1508538431248.212
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	452561529374.464
EC_Mar	14795737751.274	1.0	1509165250629.944
EC_Per	14790324553.118	1.0	1508613104417.991
EC_RE	14790251500.672	1.0	1508605653068.589
EC_RP	14795737751.274	0.5	754582625314.972

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4765_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

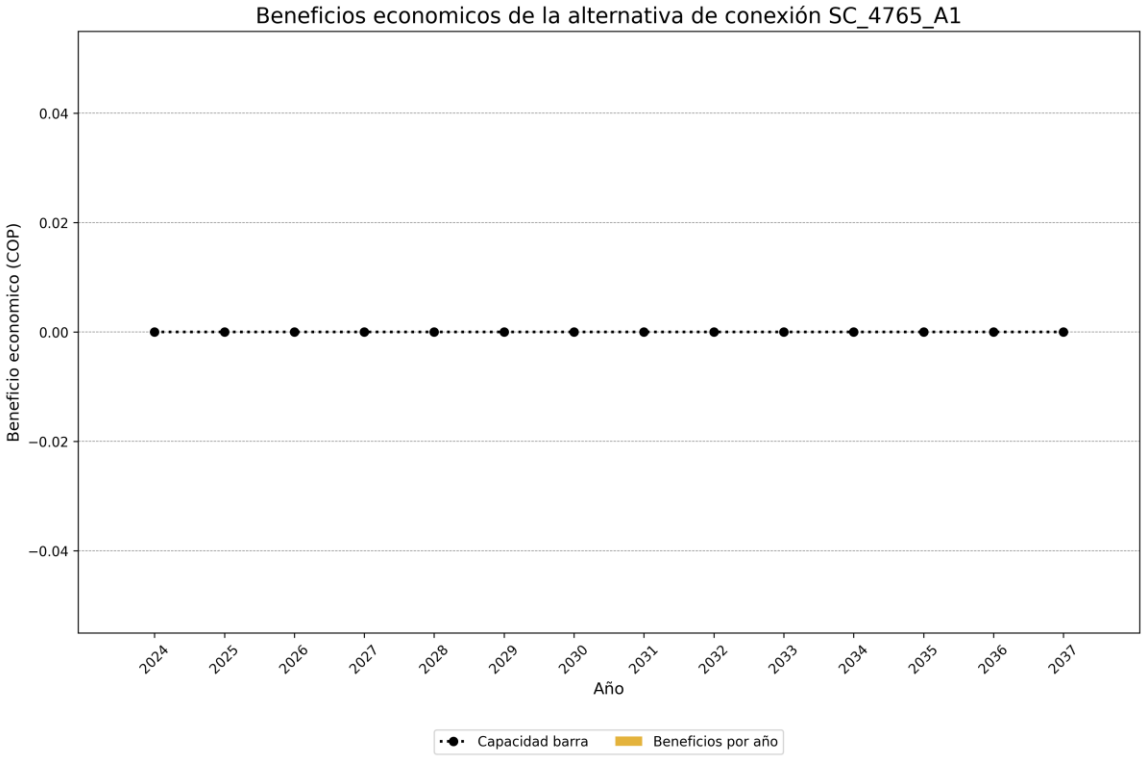


Figura 4-855. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4765_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4765_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4765_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4765_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

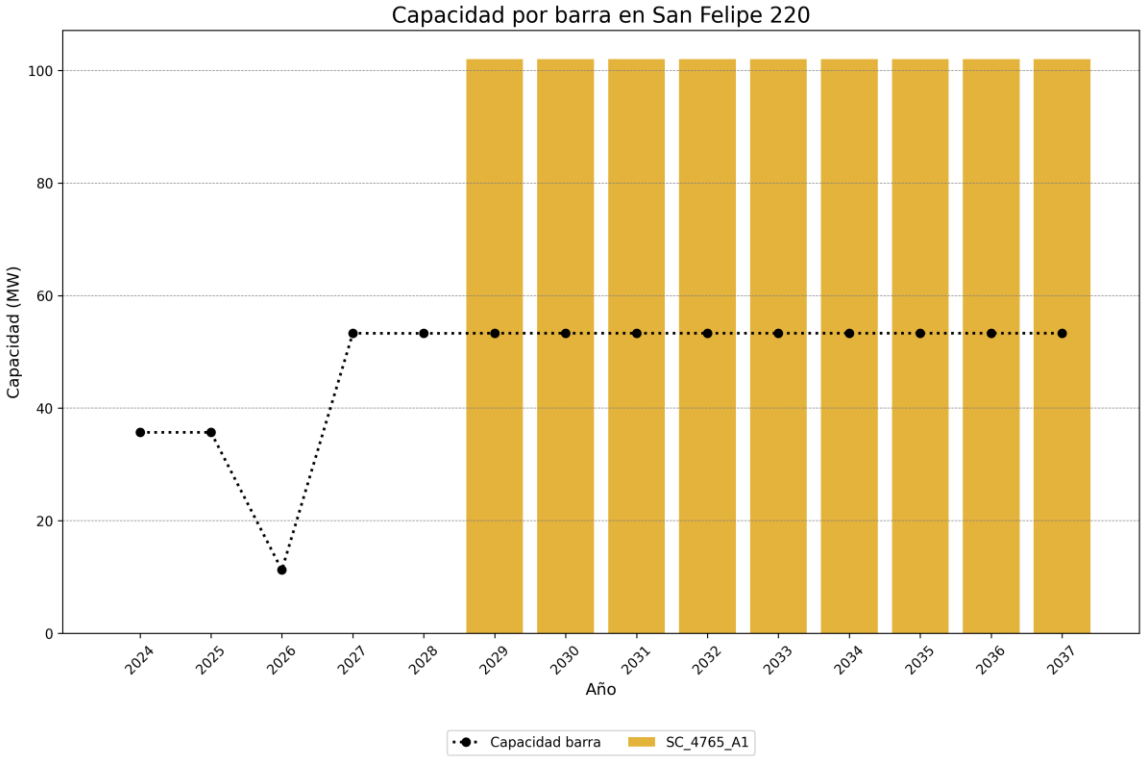


Figura 4-856. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4765_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4765_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4765_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.000	SATISFACE	2029

Altamira 220	0.000	SATISFACE	2029
Amoya 115	0.000	SATISFACE	2029
Aranjuez 115	0.003	SATISFACE	2029
Armenia 115	0.003	SATISFACE	2029
Armenia 220	0.005	SATISFACE	2029
Autopista 115	0.006	SATISFACE	2029
Avenida Primera 115	0.005	SATISFACE	2029
Bacata 115	0.009	SATISFACE	2029
Bacata 220	0.021	SATISFACE	2029
Bacata 500	0.006	SATISFACE	2029
Balsillas 1 Sec1 115	0.008	SATISFACE	2029
Balsillas 220	0.013	SATISFACE	2029
Barzalosa 115	0.000	SATISFACE	2029
Betania 115	0.000	SATISFACE	2029
Betania 220	0.001	SATISFACE	2029
Bolivia 115	0.002	SATISFACE	2029
Bosa 115	0.004	SATISFACE	2029
Brisas 115	0.001	SATISFACE	2029
Calera 115	0.001	SATISFACE	2029
Calle 51 115	0.003	SATISFACE	2029
Calle 67 115	0.002	SATISFACE	2029
Canoas 115	0.001	SATISFACE	2029
Caqueza 115	0.000	SATISFACE	2029
Carrera 5 115	0.004	SATISFACE	2029
Castellana 115	0.007	SATISFACE	2029
Catambuco 115	0.000	SATISFACE	2029
Cemex 115	0.001	SATISFACE	2029
Chia 115	0.001	SATISFACE	2029
Chicala 115	0.001	SATISFACE	2029
Chivor 220	0.005	SATISFACE	2029
Circo 115	0.008	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.004	SATISFACE	2029
Colegio 115	0.005	SATISFACE	2029
Compartir 115	0.002	SATISFACE	2029
Concordia 115	0.008	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.002	SATISFACE	2029
Cucuana 115	0.000	SATISFACE	2029
Diaco COD 115	0.002	SATISFACE	2029
Doncello 115	0.000	SATISFACE	2029
Dorada 115	0.006	SATISFACE	2029

Dosquebradas 115	0.003	SATISFACE	2029
El Bote 115	0.000	SATISFACE	2029
El Sol 115	0.002	SATISFACE	2029
El Zaque 115	0.000	SATISFACE	2029
Enea 115	0.012	SATISFACE	2029
Enea 220	0.051	SATISFACE	2029
Esmeralda 220	0.035	SATISFACE	2029
Esmeralda CQR 115	0.015	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.001	SATISFACE	2029
Flandes 115	0.001	SATISFACE	2029
Florencia 115	0.000	SATISFACE	2029
Florida (Cauca) 115	0.000	SATISFACE	2029
Florida COD 115	0.001	SATISFACE	2029
Fontibon 115	0.004	SATISFACE	2029
Gran Sabana 115	0.002	SATISFACE	2029
Guaca 115	0.004	SATISFACE	2029
Guaca 220	0.042	SATISFACE	2029
Gualanday 115	0.001	SATISFACE	2029
Guapi 115	0.000	SATISFACE	2029
Guateque 115	0.000	SATISFACE	2029
Guavio 115	0.000	SATISFACE	2029
Guavio 220	0.006	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.008	SATISFACE	2029
Hermosa 220	0.013	SATISFACE	2029
Hobo 115	0.000	SATISFACE	2029
Huila 115	0.000	SATISFACE	2029
Huila 230	0.001	SATISFACE	2029
Incauca 115	0.000	SATISFACE	2029
Insula CQR 115	0.005	SATISFACE	2029
Irra 115	0.001	SATISFACE	2029
Jamondino 115	0.000	SATISFACE	2029
Jamondino 220	0.000	SATISFACE	2029
Jamundi 115	0.000	SATISFACE	2029
Jardinera 115	0.000	SATISFACE	2029
Junin 115	0.000	SATISFACE	2029
La Miel 220	0.064	SATISFACE	2029
La Paz 115	0.007	SATISFACE	2029
La Rosa 115	0.006	SATISFACE	2029
La Sierra 110	0.000	SATISFACE	2029
La Sierra 220	0.005	SATISFACE	2029

Laguneta 115	0.004	SATISFACE	2029
Lanceros 115	0.000	SATISFACE	2029
Manizales 115	0.009	SATISFACE	2029
Manzanares 115	0.002	SATISFACE	2029
Mariquita 115	0.015	SATISFACE	2029
Mesa 220	0.051	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.002	SATISFACE	2029
Mirolindo 220	0.003	SATISFACE	2029
Molinos 115	0.002	SATISFACE	2029
Morato 115	0.005	SATISFACE	2029
Mosquera 115	0.003	SATISFACE	2029
Muzu 115	0.008	SATISFACE	2029
Muña 1 115	0.003	SATISFACE	2029
Muña 3 115	0.003	SATISFACE	2029
Natagaima 115	0.000	SATISFACE	2029
Noroeste 115	0.006	SATISFACE	2029
Noroeste 220	0.024	SATISFACE	2029
Nva Cajamarca 115	0.001	SATISFACE	2029
Nva Esperanza 115	0.012	SATISFACE	2029
Nva Esperanza 220	0.018	SATISFACE	2029
Nva Esperanza 500	0.008	SATISFACE	2029
Nva Espinal 115	0.000	SATISFACE	2029
Olaya 115	0.000	SATISFACE	2029
Oriente 115	0.000	SATISFACE	2029
Paez (Cabaña) 115	0.000	SATISFACE	2029
Paez 220	0.000	SATISFACE	2029
Panamericana 115	0.000	SATISFACE	2029
Papayo 115	0.001	SATISFACE	2029
Paraiso 220	0.030	SATISFACE	2029
Pasto 115	0.000	SATISFACE	2029
Pavas 115	0.002	SATISFACE	2029
Pavco 115	0.003	SATISFACE	2029
Peldar 115	0.001	SATISFACE	2029
Peralonso 115	0.007	SATISFACE	2029
Picaleña 115	0.001	SATISFACE	2029
Pitalito 115	0.000	SATISFACE	2029
Popayan 115	0.000	SATISFACE	2029
Portugal 115	0.002	SATISFACE	2029
Prado 115	0.000	SATISFACE	2029
Purnio 115	0.007	SATISFACE	2029

Purnio 220	0.041	SATISFACE	2029
Regivit 115	0.003	SATISFACE	2029
Renacer 220	0.000	SATISFACE	2029
Rio Mayo 115	0.000	SATISFACE	2029
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2029
S Bernardino 220	0.000	SATISFACE	2029
Salado 115	0.001	SATISFACE	2029
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2029
Salamina 220	0.004	SATISFACE	2029
Salitre 115	0.011	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.002	SATISFACE	2029
Salto II 115	0.003	SATISFACE	2029
San Bernardino 115	0.000	SATISFACE	2029
San Carlos 220	0.016	SATISFACE	2029
San Carlos 500	0.005	SATISFACE	2029
San Felipe 115	0.036	SATISFACE	2029
San Felipe 220	0.285	SATISFACE	2029
San Jose 115	0.005	SATISFACE	2029
San Lorenzo 220	0.001	SATISFACE	2029
San Martin 115	0.000	SATISFACE	2029
San Mateo (Bogota) 220	0.003	SATISFACE	2029
Santa Maria 115	0.000	SATISFACE	2029
Santander 115	0.000	SATISFACE	2029
Sauces 115	0.000	SATISFACE	2029
Sesquile 115	0.001	SATISFACE	2029
Simijaca 115	0.000	SATISFACE	2029
Sn Carlos EEB 115	0.005	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.004	SATISFACE	2029
Sur 115	0.000	SATISFACE	2029
Techo 115	0.008	SATISFACE	2029
Tenay 115	0.000	SATISFACE	2029
Tenjo 115	0.001	SATISFACE	2029
Terminal 115	0.003	SATISFACE	2029
Termo Zipa 115	0.002	SATISFACE	2029
Tesalia 220	0.000	SATISFACE	2029
Torca 115	0.008	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.011	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.000	SATISFACE	2029
Tuluni 220	0.000	SATISFACE	2029
Tumaco 115	0.000	SATISFACE	2029

Tunal 115	0.008	SATISFACE	2029
Tunal 220	0.004	SATISFACE	2029
Tunjita 115	0.000	SATISFACE	2029
Ubala 115	0.000	SATISFACE	2029
Ubate 115	0.000	SATISFACE	2029
Usaquen 115	0.003	SATISFACE	2029
Usme 115	0.001	SATISFACE	2029
Veraguas 115	0.011	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.008	SATISFACE	2029
Victoria EEB 115	0.004	SATISFACE	2029
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2029
Virginia 220	0.016	SATISFACE	2029
Virginia 500	0.006	SATISFACE	2029
Viterbo 115	0.001	SATISFACE	2029
Zipaquira 115	0.001	SATISFACE	2029

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4765_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4765_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

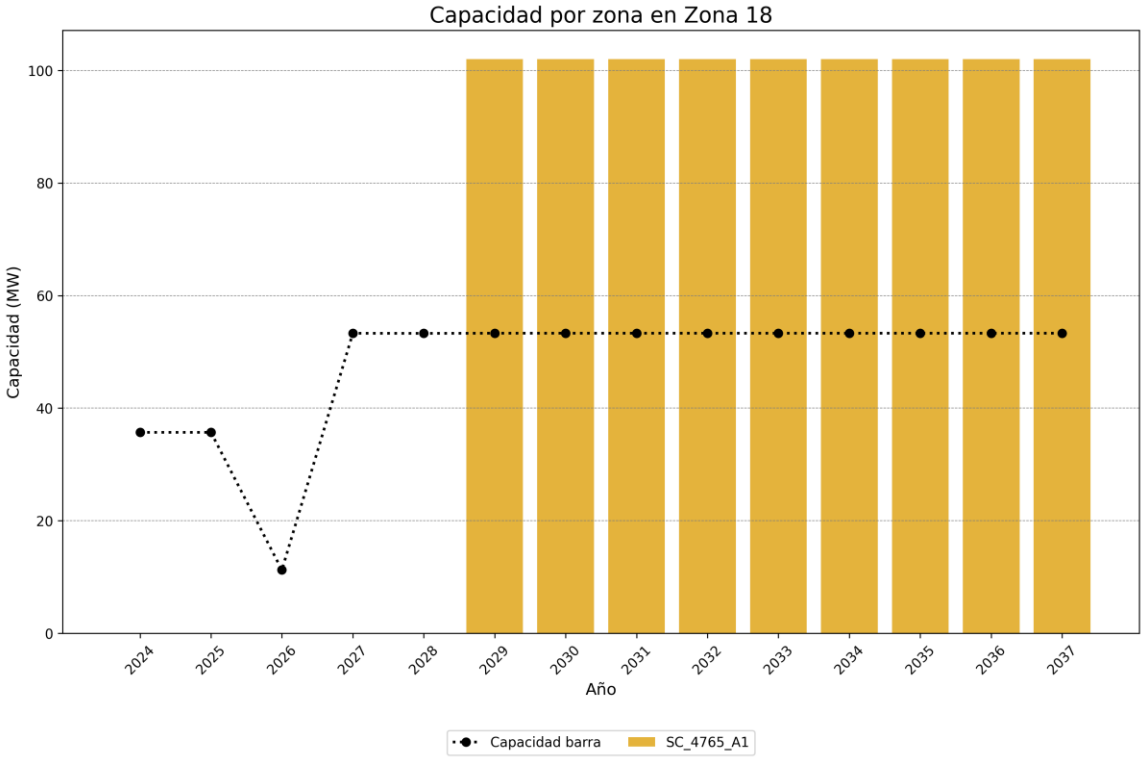


Figura 4-857. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4765_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4765_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4765_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4765_A2:

index	Valor
ID	SC_4765_A2
Capacidad (MW)	102.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita 115
FPO	2029-12-31
Año FPO	2029
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-19 17:57:00
Beneficios por año (COP)	8750700247115.135

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

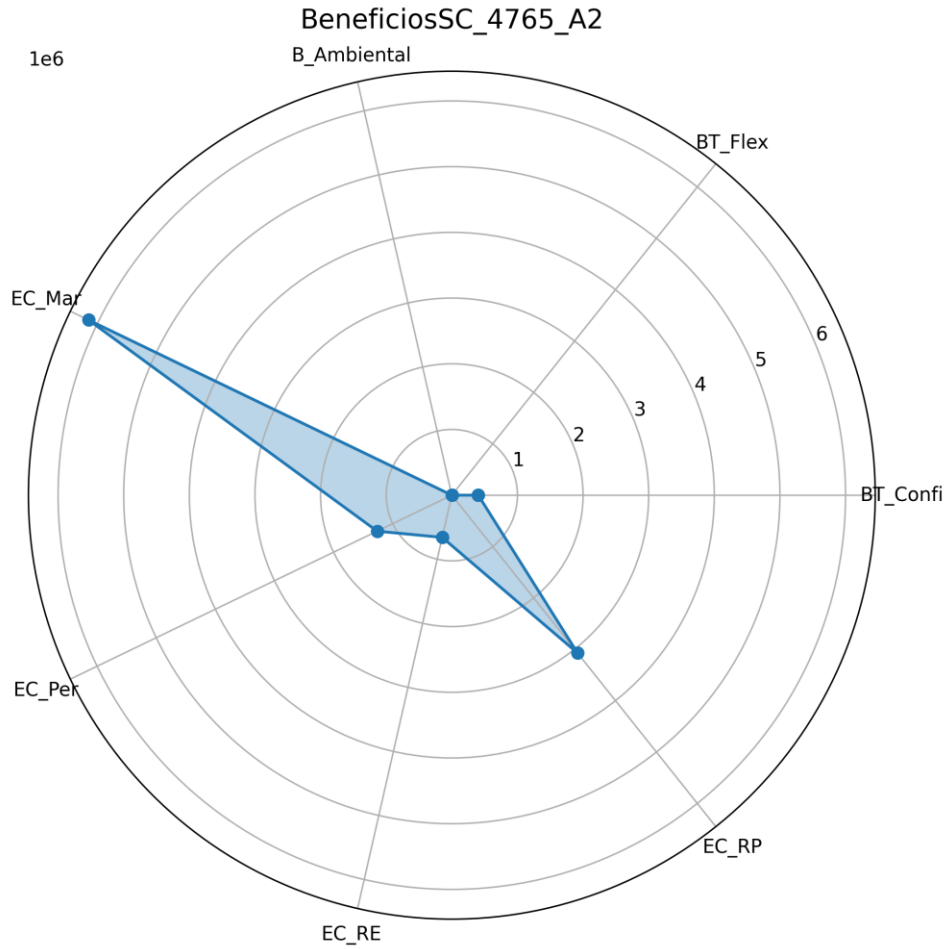


Figura 4-858. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4765_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	402778.851	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6145288.056	1.0
EC_Per	1262858.232	1.0
EC_RE	659037.455	1.0
EC_RP	6145288.056	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14789995242.069	1.0	1508579514691.047
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1508538431248.212
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	452561529374.464
EC_Mar	14795737751.274	1.0	1509165250629.944
EC_Per	14790855321.450	1.0	1508667242787.906
EC_RE	14790251500.672	1.0	1508605653068.589
EC_RP	14795737751.274	0.5	754582625314.972

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4765_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

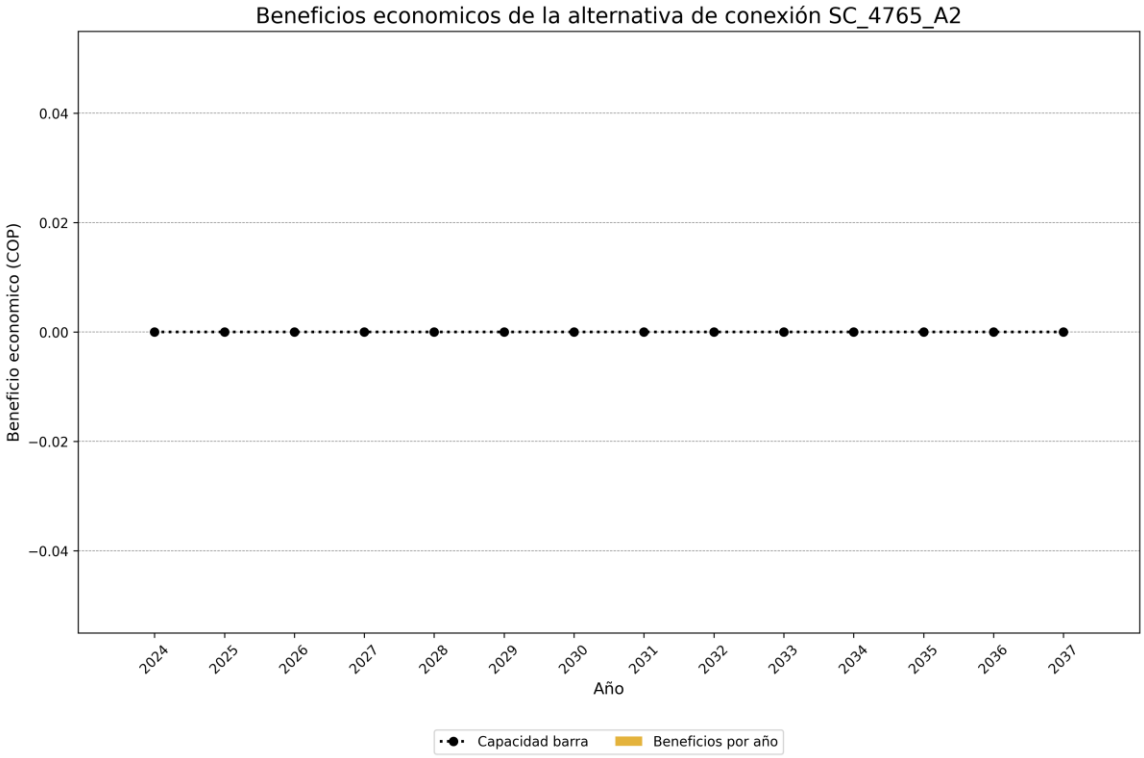


Figura 4-859. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4765_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4765_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4765_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4765_A2 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita 115:

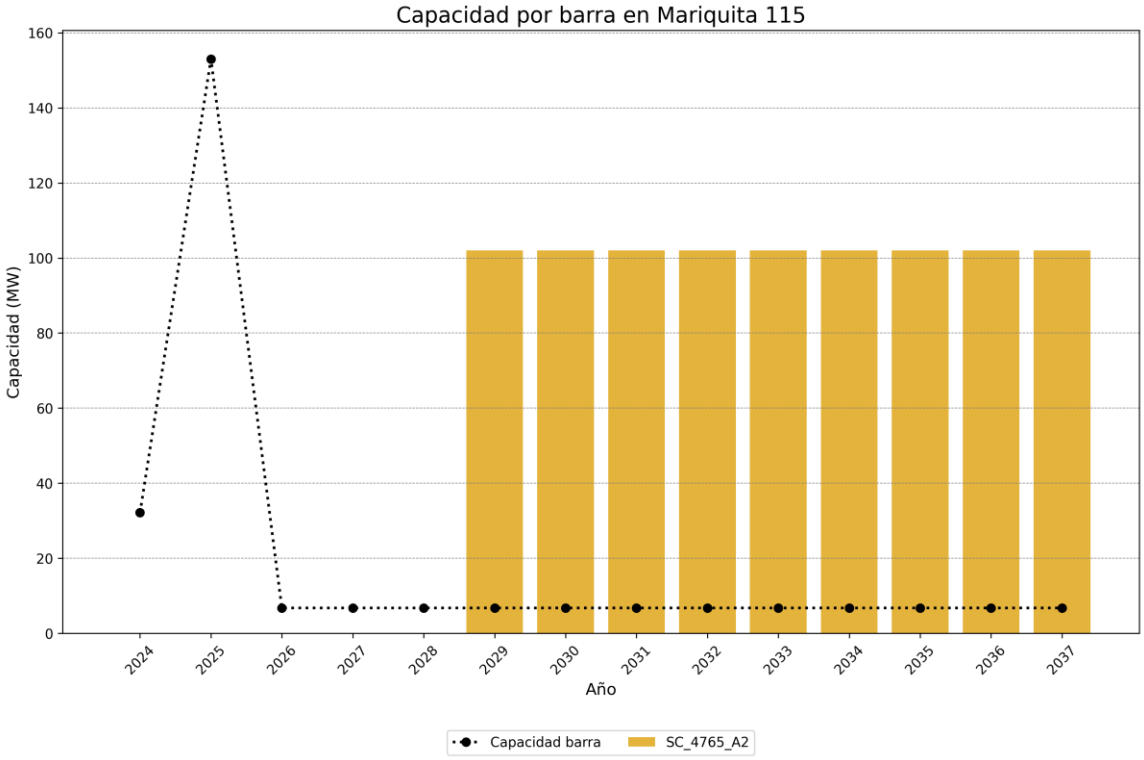


Figura 4-860. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4765_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4765_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4765_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.000	SATISFACE	2029

Altamira 220	0.000	SATISFACE	2029
Amoya 115	0.000	SATISFACE	2029
Aranjuez 115	0.002	SATISFACE	2029
Armenia 115	0.002	SATISFACE	2029
Armenia 220	0.003	SATISFACE	2029
Autopista 115	0.003	SATISFACE	2029
Avenida Primera 115	0.003	SATISFACE	2029
Bacata 115	0.005	SATISFACE	2029
Bacata 220	0.013	SATISFACE	2029
Bacata 500	0.003	SATISFACE	2029
Balsillas 1 Sec1 115	0.004	SATISFACE	2029
Balsillas 220	0.007	SATISFACE	2029
Barzalosa 115	0.000	SATISFACE	2029
Betania 115	0.000	SATISFACE	2029
Betania 220	0.000	SATISFACE	2029
Bolivia 115	0.001	SATISFACE	2029
Bosa 115	0.002	SATISFACE	2029
Brisas 115	0.001	SATISFACE	2029
Calera 115	0.001	SATISFACE	2029
Calle 51 115	0.002	SATISFACE	2029
Calle 67 115	0.001	SATISFACE	2029
Canoas 115	0.000	SATISFACE	2029
Caqueza 115	0.000	SATISFACE	2029
Carrera 5 115	0.002	SATISFACE	2029
Castellana 115	0.004	SATISFACE	2029
Catambuco 115	0.000	SATISFACE	2029
Cemex 115	0.000	SATISFACE	2029
Chia 115	0.000	SATISFACE	2029
Chicala 115	0.001	SATISFACE	2029
Chivor 220	0.003	SATISFACE	2029
Circo 115	0.005	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.002	SATISFACE	2029
Colegio 115	0.003	SATISFACE	2029
Compartir 115	0.001	SATISFACE	2029
Concordia 115	0.005	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.001	SATISFACE	2029
Cucuana 115	0.000	SATISFACE	2029
Diaco COD 115	0.001	SATISFACE	2029
Doncello 115	0.000	SATISFACE	2029
Dorada 115	0.058	SATISFACE	2029

Dosquebradas 115	0.003	SATISFACE	2029
El Bote 115	0.000	SATISFACE	2029
El Sol 115	0.001	SATISFACE	2029
El Zaque 115	0.000	SATISFACE	2029
Enea 115	0.016	SATISFACE	2029
Enea 220	0.030	SATISFACE	2029
Esmeralda 220	0.023	SATISFACE	2029
Esmeralda CQR 115	0.014	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.000	SATISFACE	2029
Flandes 115	0.000	SATISFACE	2029
Florencia 115	0.000	SATISFACE	2029
Florida (Cauca) 115	0.000	SATISFACE	2029
Florida COD 115	0.001	SATISFACE	2029
Fontibon 115	0.002	SATISFACE	2029
Gran Sabana 115	0.001	SATISFACE	2029
Guaca 115	0.002	SATISFACE	2029
Guaca 220	0.020	SATISFACE	2029
Gualanday 115	0.000	SATISFACE	2029
Guapi 115	0.000	SATISFACE	2029
Guateque 115	0.000	SATISFACE	2029
Guavio 115	0.000	SATISFACE	2029
Guavio 220	0.004	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.006	SATISFACE	2029
Hermosa 220	0.009	SATISFACE	2029
Hobo 115	0.000	SATISFACE	2029
Huila 115	0.000	SATISFACE	2029
Huila 230	0.000	SATISFACE	2029
Incauca 115	0.000	SATISFACE	2029
Insula CQR 115	0.006	SATISFACE	2029
Irra 115	0.001	SATISFACE	2029
Jamondino 115	0.000	SATISFACE	2029
Jamondino 220	0.000	SATISFACE	2029
Jamundi 115	0.000	SATISFACE	2029
Jardinera 115	0.000	SATISFACE	2029
Junin 115	0.000	SATISFACE	2029
La Miel 220	0.040	SATISFACE	2029
La Paz 115	0.004	SATISFACE	2029
La Rosa 115	0.004	SATISFACE	2029
La Sierra 110	0.000	SATISFACE	2029
La Sierra 220	0.005	SATISFACE	2029

Laguneta 115	0.002	SATISFACE	2029
Lanceros 115	0.000	SATISFACE	2029
Manizales 115	0.015	SATISFACE	2029
Manzanares 115	0.040	SATISFACE	2029
Mariquita 115	0.535	SATISFACE	2029
Mesa 220	0.024	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.001	SATISFACE	2029
Mirolindo 220	0.001	SATISFACE	2029
Molinos 115	0.001	SATISFACE	2029
Morato 115	0.003	SATISFACE	2029
Mosquera 115	0.002	SATISFACE	2029
Muzu 115	0.004	SATISFACE	2029
Muña 1 115	0.002	SATISFACE	2029
Muña 3 115	0.001	SATISFACE	2029
Natagaima 115	0.000	SATISFACE	2029
Noroeste 115	0.004	SATISFACE	2029
Noroeste 220	0.014	SATISFACE	2029
Nva Cajamarca 115	0.000	SATISFACE	2029
Nva Esperanza 115	0.007	SATISFACE	2029
Nva Esperanza 220	0.009	SATISFACE	2029
Nva Esperanza 500	0.004	SATISFACE	2029
Nva Espinal 115	0.000	SATISFACE	2029
Olaya 115	0.000	SATISFACE	2029
Oriente 115	0.000	SATISFACE	2029
Paez (Cabaña) 115	0.000	SATISFACE	2029
Paez 220	0.000	SATISFACE	2029
Panamericana 115	0.000	SATISFACE	2029
Papayo 115	0.001	SATISFACE	2029
Paraiso 220	0.014	SATISFACE	2029
Pasto 115	0.000	SATISFACE	2029
Pavas 115	0.001	SATISFACE	2029
Pavco 115	0.002	SATISFACE	2029
Peldar 115	0.000	SATISFACE	2029
Peralonso 115	0.016	SATISFACE	2029
Picaleña 115	0.000	SATISFACE	2029
Pitalito 115	0.000	SATISFACE	2029
Popayan 115	0.000	SATISFACE	2029
Portugal 115	0.001	SATISFACE	2029
Prado 115	0.000	SATISFACE	2029
Purnio 115	0.046	SATISFACE	2029

Purnio 220	0.041	SATISFACE	2029
Regivit 115	0.002	SATISFACE	2029
Renacer 220	0.000	SATISFACE	2029
Rio Mayo 115	0.000	SATISFACE	2029
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2029
S Bernardino 220	0.000	SATISFACE	2029
Salado 115	0.000	SATISFACE	2029
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2029
Salamina 220	0.003	SATISFACE	2029
Salitre 115	0.006	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.001	SATISFACE	2029
Salto II 115	0.001	SATISFACE	2029
San Bernardino 115	0.000	SATISFACE	2029
San Carlos 220	0.014	SATISFACE	2029
San Carlos 500	0.004	SATISFACE	2029
San Felipe 115	0.343	SATISFACE	2029
San Felipe 220	0.115	SATISFACE	2029
San Jose 115	0.003	SATISFACE	2029
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2029
San Martin 115	0.000	SATISFACE	2029
San Mateo (Bogota) 220	0.002	SATISFACE	2029
Santa Maria 115	0.000	SATISFACE	2029
Santander 115	0.000	SATISFACE	2029
Sauces 115	0.000	SATISFACE	2029
Sesquile 115	0.001	SATISFACE	2029
Simijaca 115	0.000	SATISFACE	2029
Sn Carlos EEB 115	0.003	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.002	SATISFACE	2029
Sur 115	0.000	SATISFACE	2029
Techo 115	0.005	SATISFACE	2029
Tenay 115	0.000	SATISFACE	2029
Tenjo 115	0.001	SATISFACE	2029
Terminal 115	0.002	SATISFACE	2029
Termo Zipa 115	0.001	SATISFACE	2029
Tesalia 220	0.000	SATISFACE	2029
Torca 115	0.005	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.006	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.000	SATISFACE	2029
Tuluni 220	0.000	SATISFACE	2029
Tumaco 115	0.000	SATISFACE	2029

Tunal 115	0.004	SATISFACE	2029
Tunal 220	0.002	SATISFACE	2029
Tunjita 115	0.000	SATISFACE	2029
Ubala 115	0.000	SATISFACE	2029
Ubate 115	0.000	SATISFACE	2029
Usaquen 115	0.002	SATISFACE	2029
Usme 115	0.001	SATISFACE	2029
Veraguas 115	0.006	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.218	SATISFACE	2029
Victoria EEB 115	0.002	SATISFACE	2029
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2029
Virginia 220	0.011	SATISFACE	2029
Virginia 500	0.004	SATISFACE	2029
Viterbo 115	0.001	SATISFACE	2029
Zipaquira 115	0.000	SATISFACE	2029

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4765_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4765_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

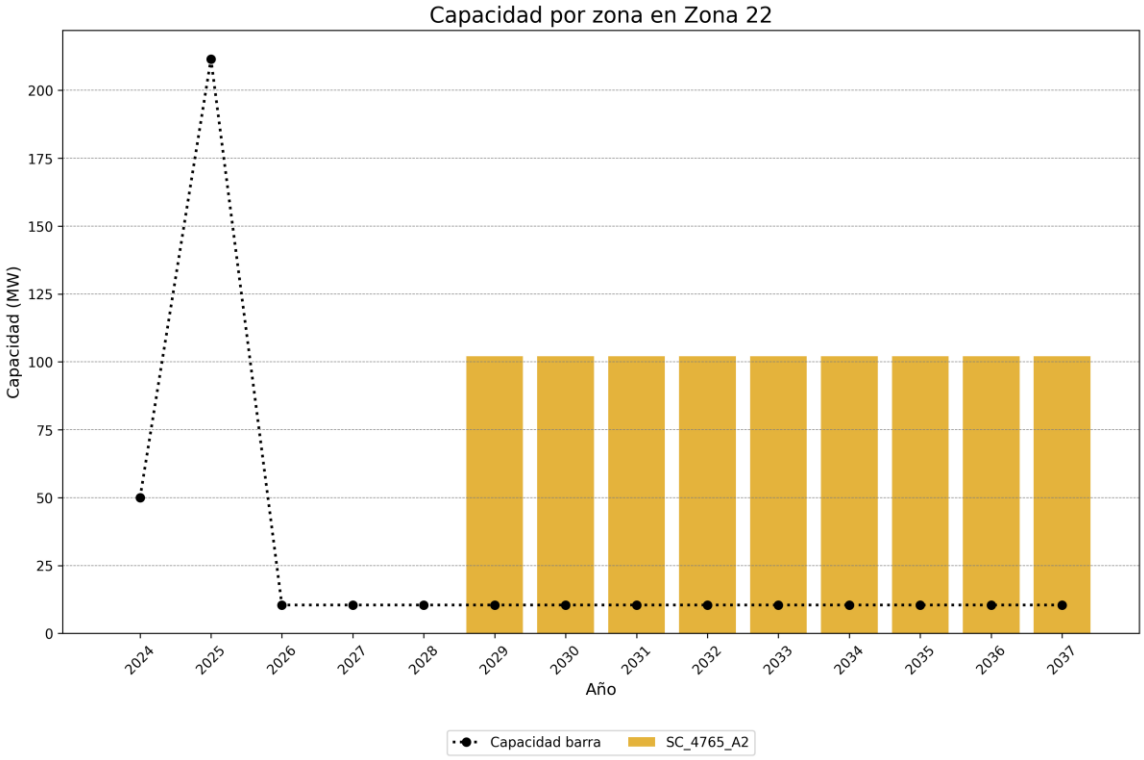


Figura 4-861. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4765_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4765_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4789_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4789_A1:

index	Valor
ID	SC_4789_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Paraguacito 33
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-26 10:26:00
Beneficios por año (COP)	849345906383.8497

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

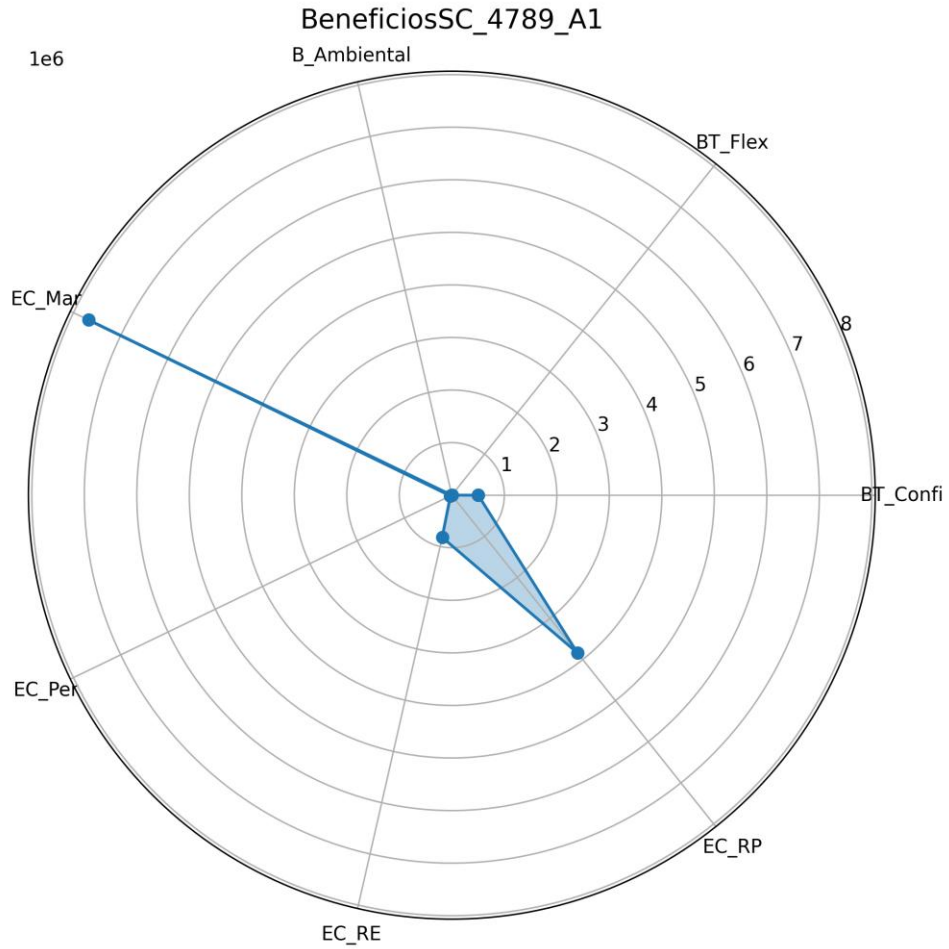


Figura 4-862. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4789_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	30605.458	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	146421949471.090
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14789623068.676	1.0	146417268379.894
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4789_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2027	0	2027	0

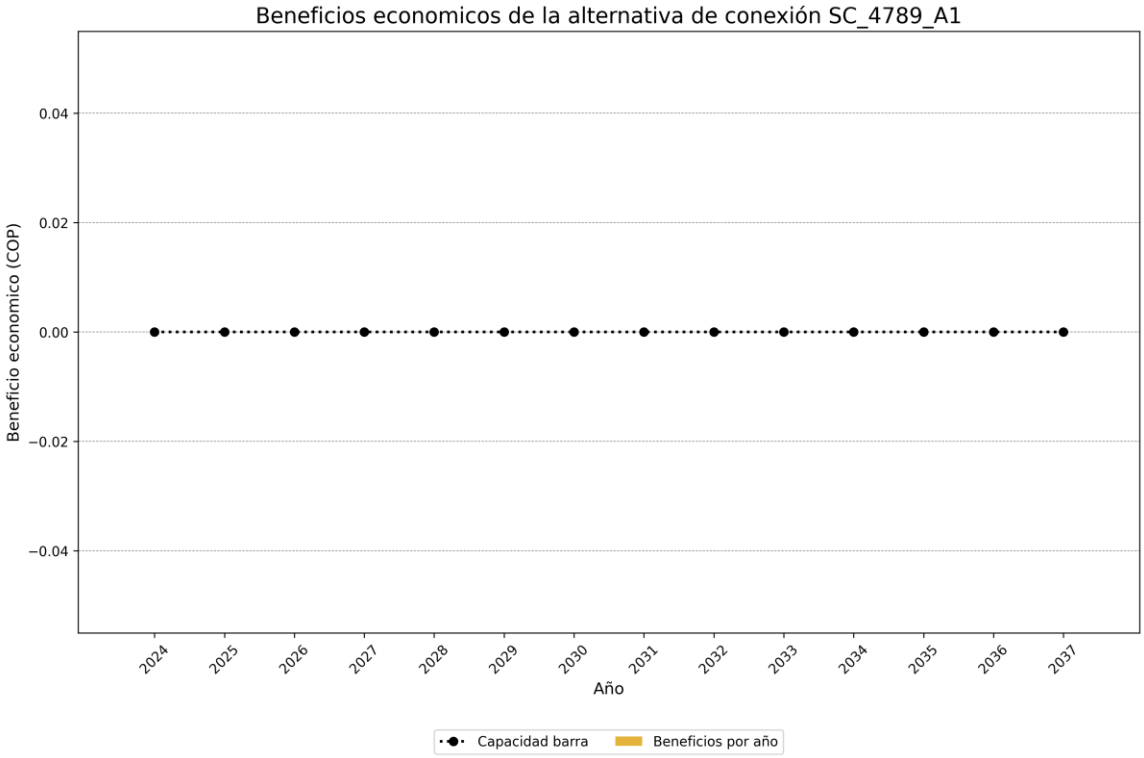


Figura 4-863. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4789_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4789_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4789_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4789_A1 y la capacidad de barra en la subestación Paraguacito 33:

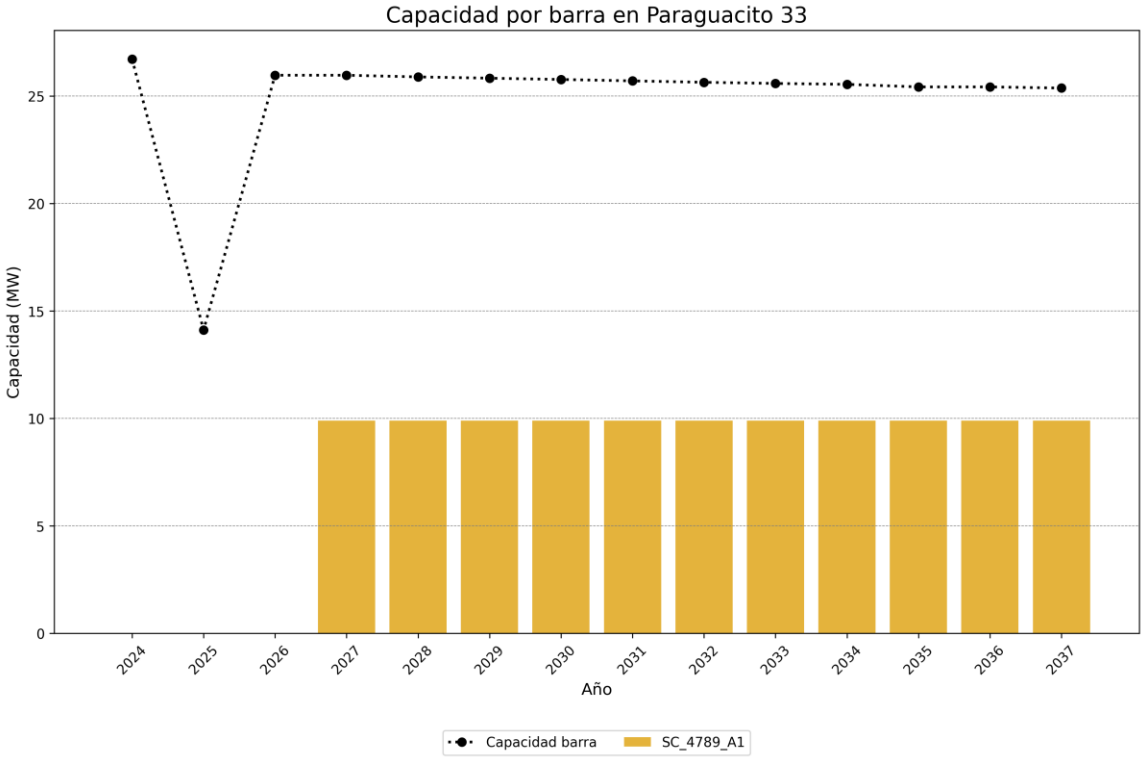


Figura 4-864. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4789_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4789_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4789_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.051	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.013	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.016	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.002	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.022	SATISFACE	2027
Enea 115	0.011	SATISFACE	2027
Enea 220	0.010	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.019	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.025	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.036	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.015	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.010	SATISFACE	2027
Irra 115	0.006	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.005	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.029	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.010	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.002	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.003	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.022	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.014	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.008	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.003	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.004	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.040	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.003	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.006	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.006	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.005	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.007	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.017	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.002	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.003	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.004	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.017	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.004	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.007	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4789_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4789_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 3:

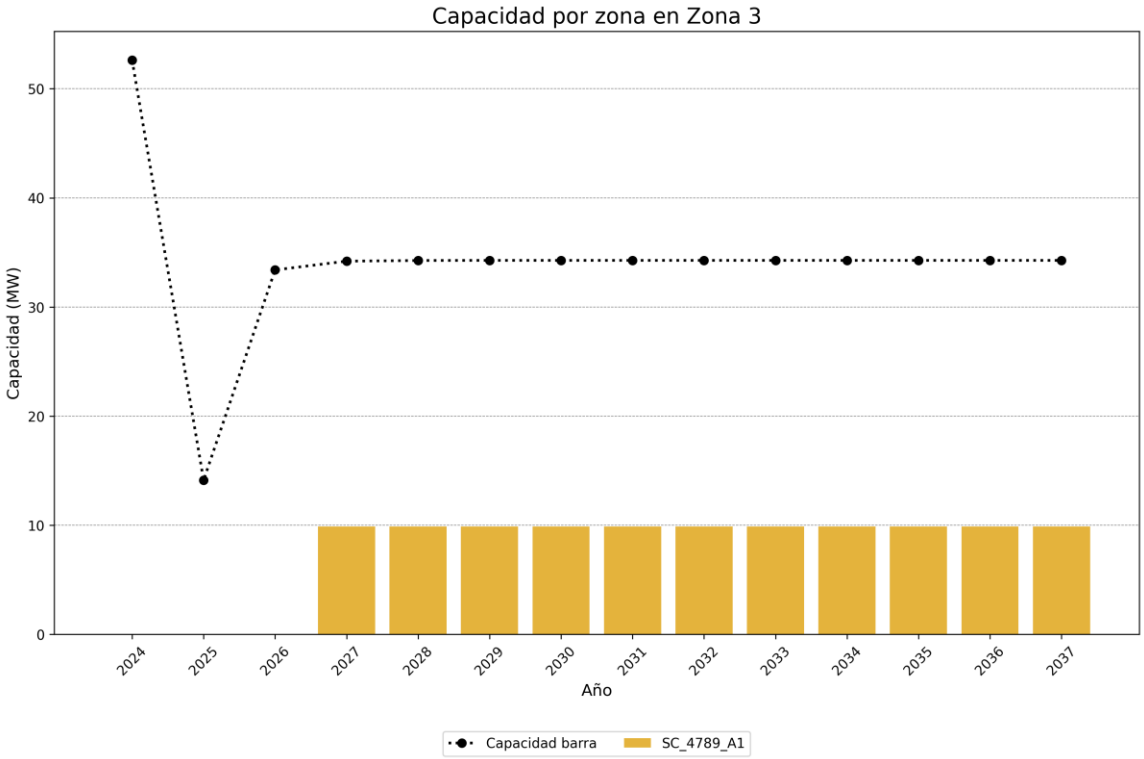


Figura 4-865. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4789_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4789_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4789_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4789_A2:

index	Valor
ID	SC_4789_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Conexión en derivación sobre el circuito Paraguaicito – Caimo 33 kV
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-26 10:26:00
Beneficios por año (COP)	849345902656.483

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

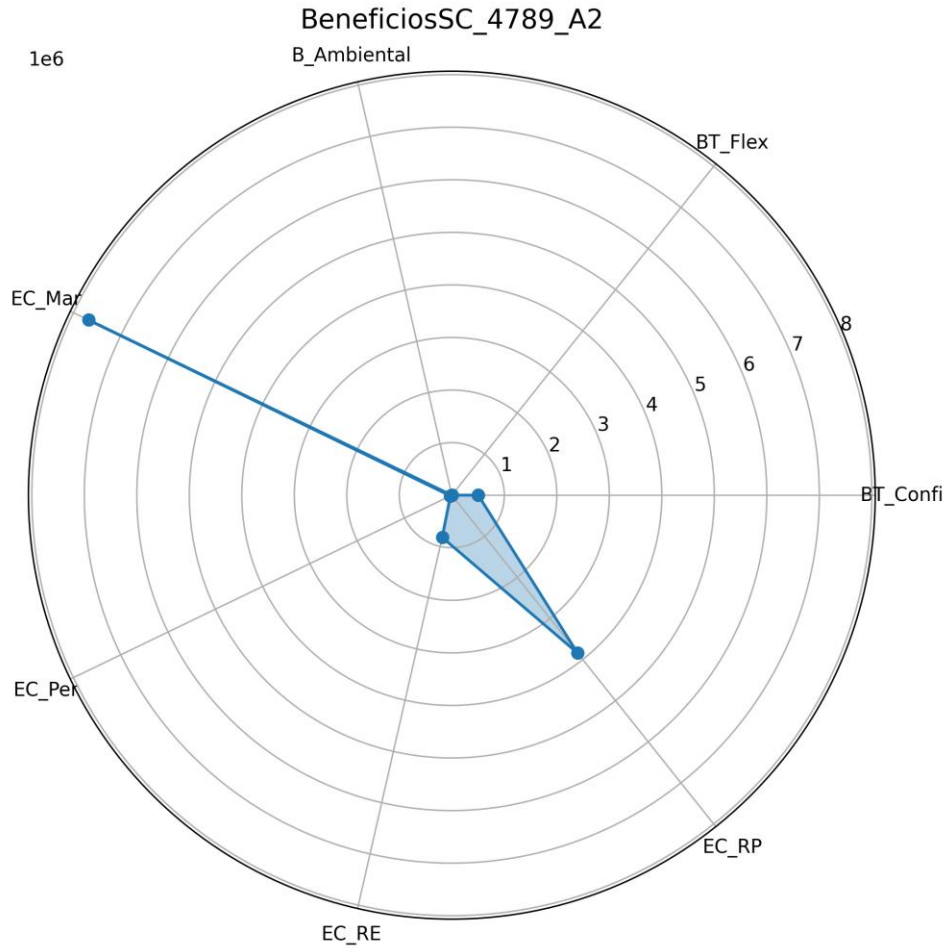


Figura 4-866. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4789_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	30228.957	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	146421949471.090
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14789622692.175	1.0	146417264652.528
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4789_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2027	0	2027	0

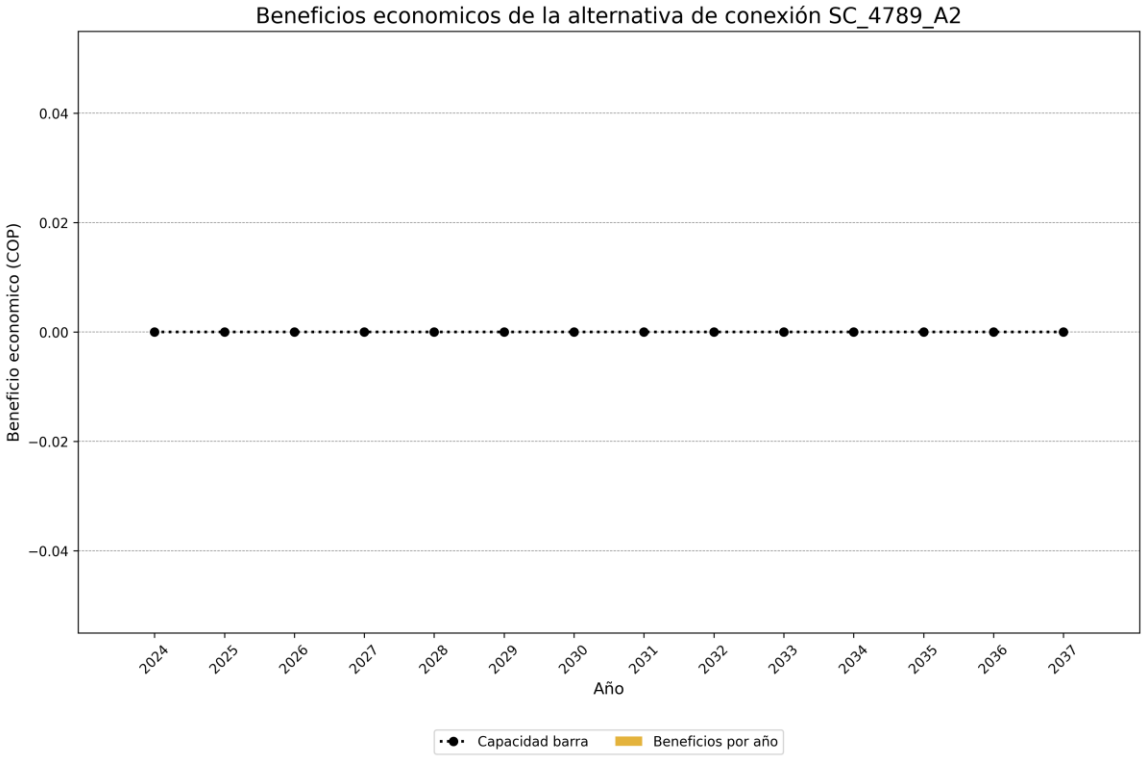


Figura 4-867. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4789_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4789_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4789_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4789_A2 y la capacidad de barra en la subestación Paraguacito 33:

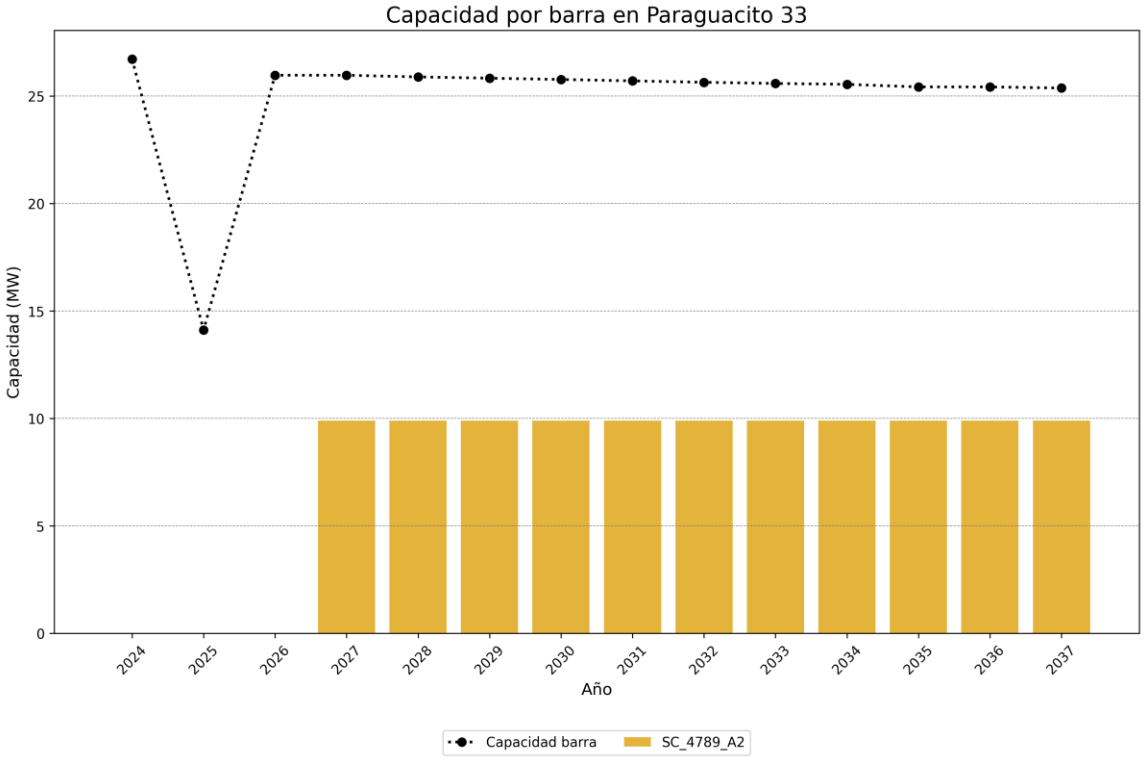


Figura 4-868. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4789_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4789_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4789_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.051	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.013	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.016	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.002	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.022	SATISFACE	2027
Enea 115	0.011	SATISFACE	2027
Enea 220	0.010	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.019	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.025	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.036	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.015	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.010	SATISFACE	2027
Irra 115	0.006	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.004	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.029	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.010	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.002	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.003	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.022	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.014	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.008	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.003	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.004	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.040	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.003	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.006	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.006	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.005	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.007	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.017	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.002	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.003	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.004	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.017	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.004	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.007	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4789_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4789_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 3:

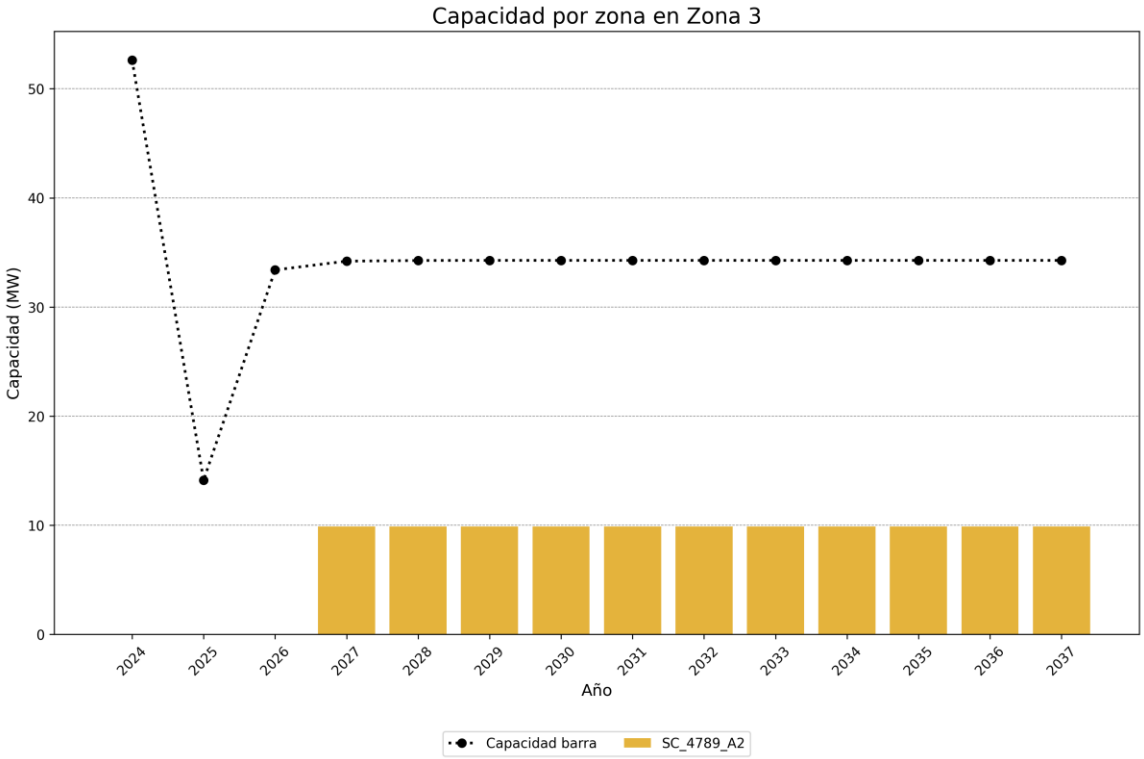


Figura 4-869. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4789_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4789_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4809_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4809_A1:

index	Valor
ID	SC_4809_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-24 15:24:00
Beneficios por año (COP)	8579272847818.499

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

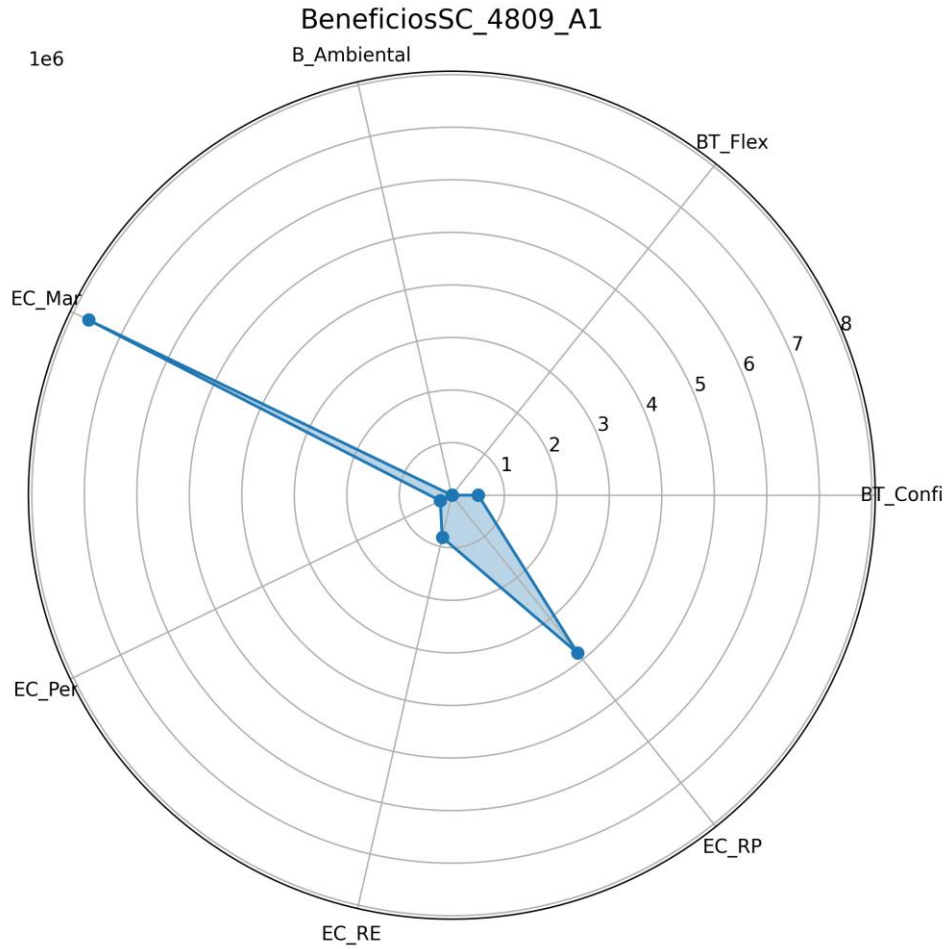


Figura 4-870. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4809_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	243287.295	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	1479009590617.073
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1479727360624.611
EC_Per	14789835750.513	1.0	1478983575051.274
EC_RE	14790416209.949	1.0	1479041620994.926
EC_RP	14797273606.246	0.5	739863680312.306

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4809_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

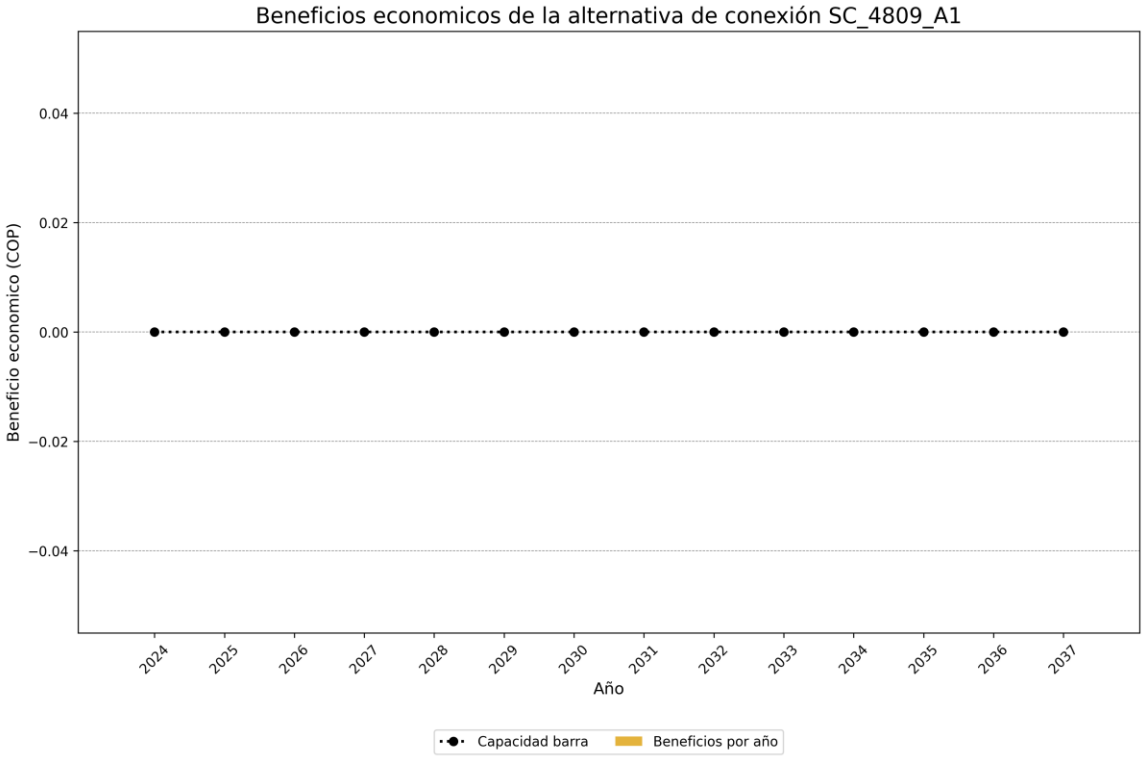


Figura 4-871. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4809_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4809_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4809_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4809_A1 y la capacidad de barra en la subestación Dorada 115:

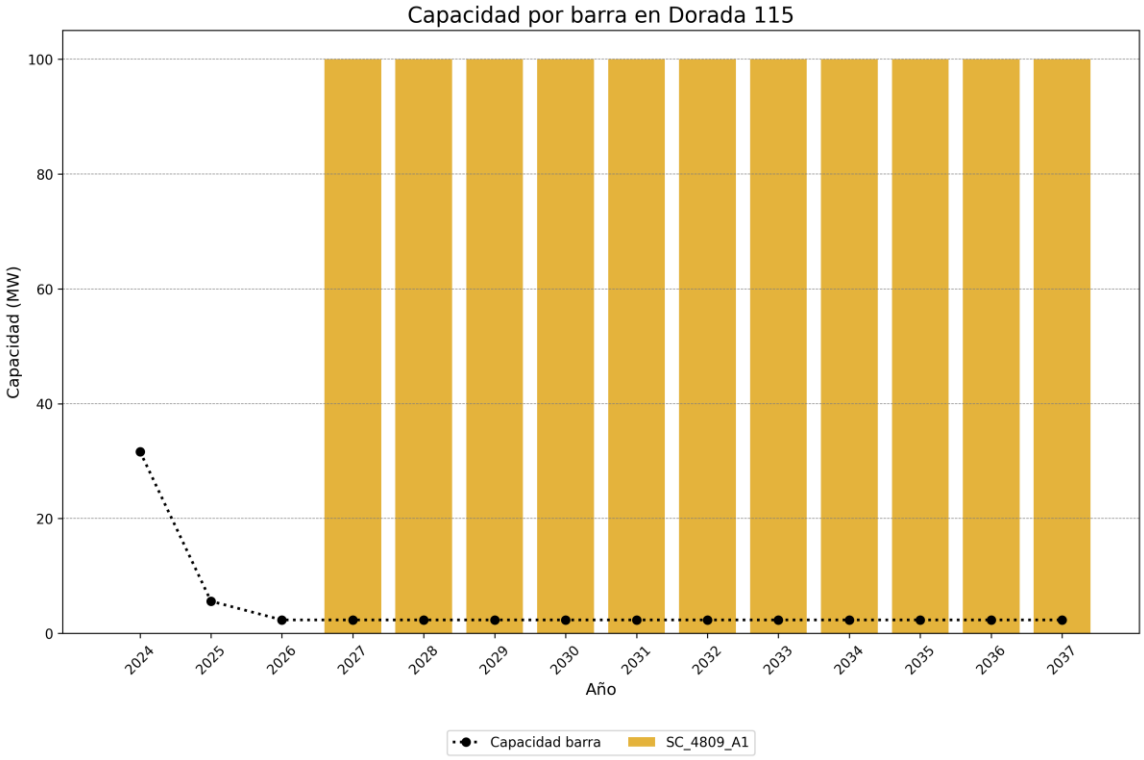


Figura 4-872. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4809_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4809_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4809_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.015	SATISFACE	2027

Antioquia 500	0.030	SATISFACE	2027
Armenia 115	0.008	SATISFACE	2027
Armenia 220	0.009	SATISFACE	2027
Bacata 500	0.032	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.000	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.015	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.004	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.000	SATISFACE	2027
Dorada 115	4.656	SATISFACE	2027
El Sol 115	0.058	SATISFACE	2027
Enea 115	0.025	SATISFACE	2027
Enea 220	0.008	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.024	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.027	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.022	SATISFACE	2027
Hermosa 115	0.006	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.014	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.017	SATISFACE	2027
Irra 115	0.009	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.109	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.000	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.023	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.055	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.001	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.051	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.004	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.009	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 500	0.031	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.024	SATISFACE	2027
Porce III 500	0.029	SATISFACE	2027
Primavera 500	0.033	SATISFACE	2027
Purnio 115	1.019	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.229	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.008	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.004	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.013	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.016	SATISFACE	2027
San Carlos 500	0.036	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2027

San Felipe 220	0.000	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.022	SATISFACE	2027
San Marcos 220	0.028	SATISFACE	2027
San Marcos 500	0.014	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.200	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.009	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.024	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.022	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.008	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4809_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4809_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

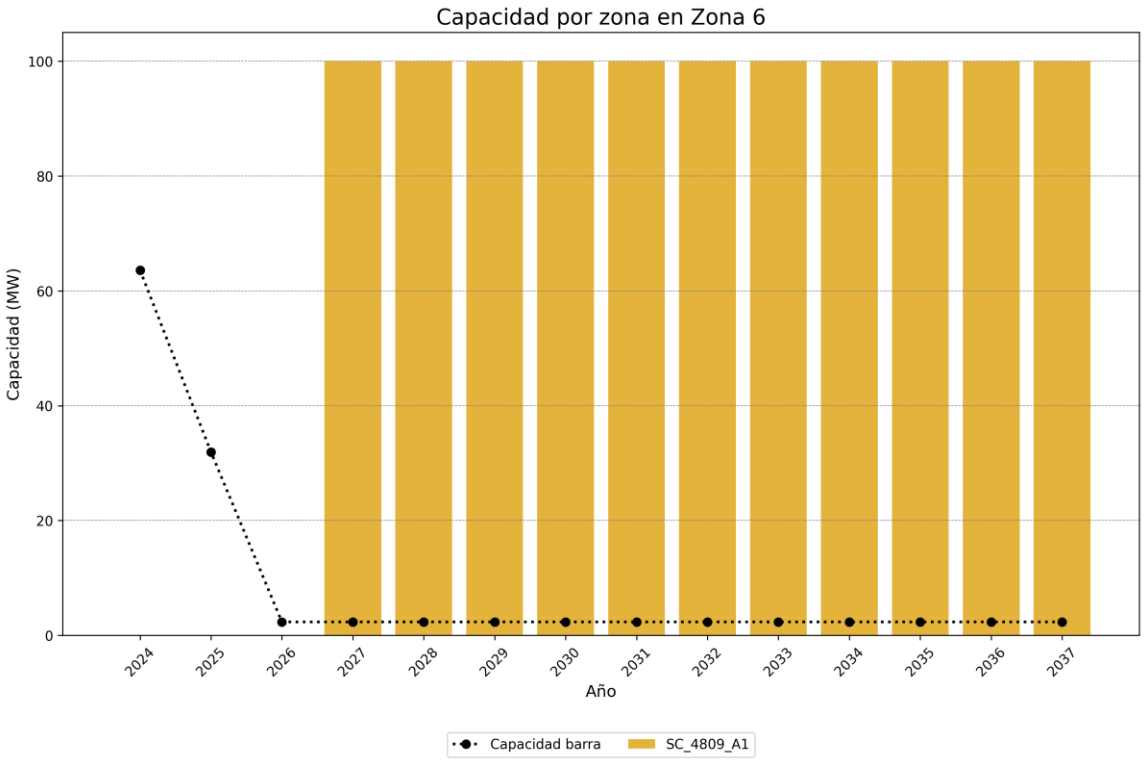


Figura 4-873. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4809_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4809_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4809_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4809_A2:

index	Valor
ID	SC_4809_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Purnio 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-24 15:24:00
Beneficios por año (COP)	8579269338744.023

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

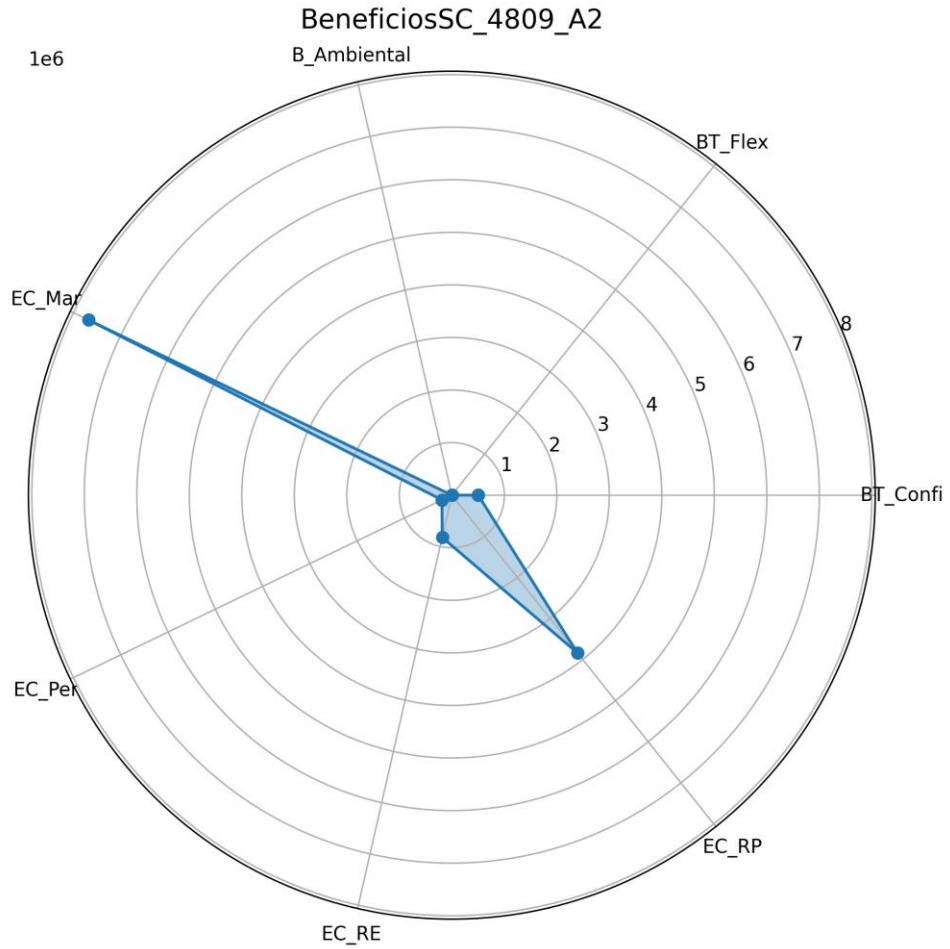


Figura 4-874. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4809_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	208196.550	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	1479009590617.073
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1479727360624.611
EC_Per	14789800659.768	1.0	1478980065976.798
EC_RE	14790416209.949	1.0	1479041620994.926
EC_RP	14797273606.246	0.5	739863680312.306

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4809_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

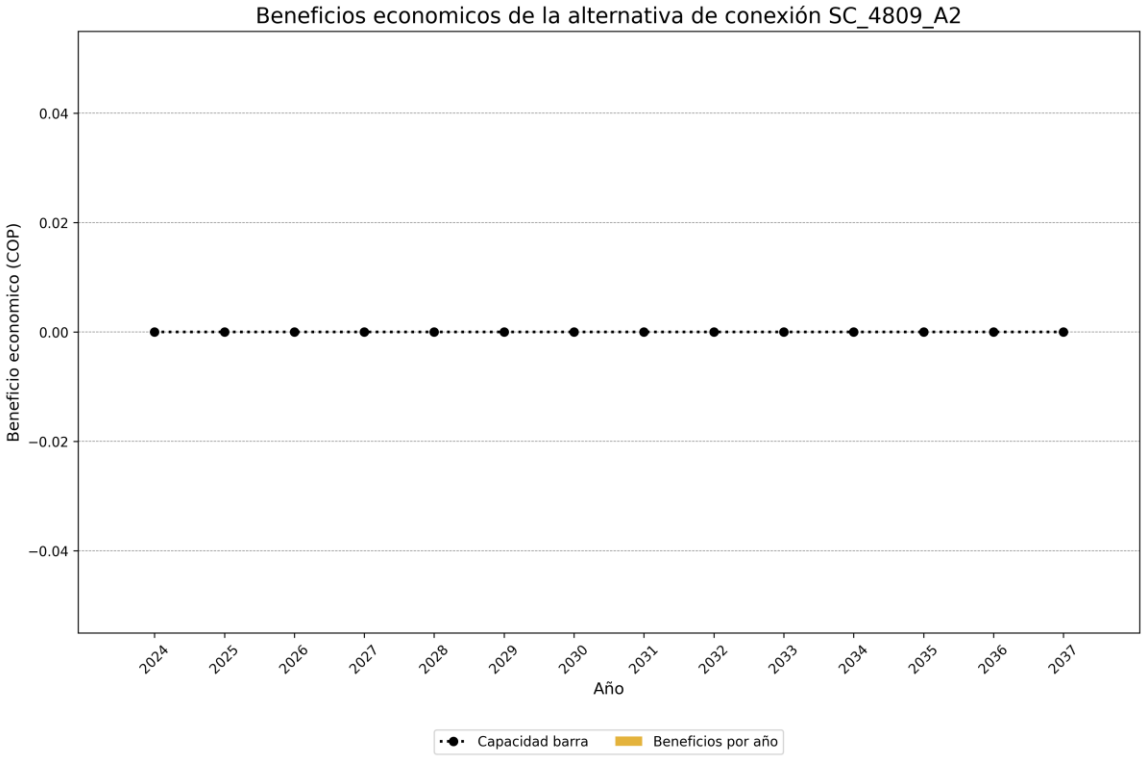


Figura 4-875. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4809_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4809_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4809_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4809_A2 y la capacidad de barra en la subestación Purnio 115:

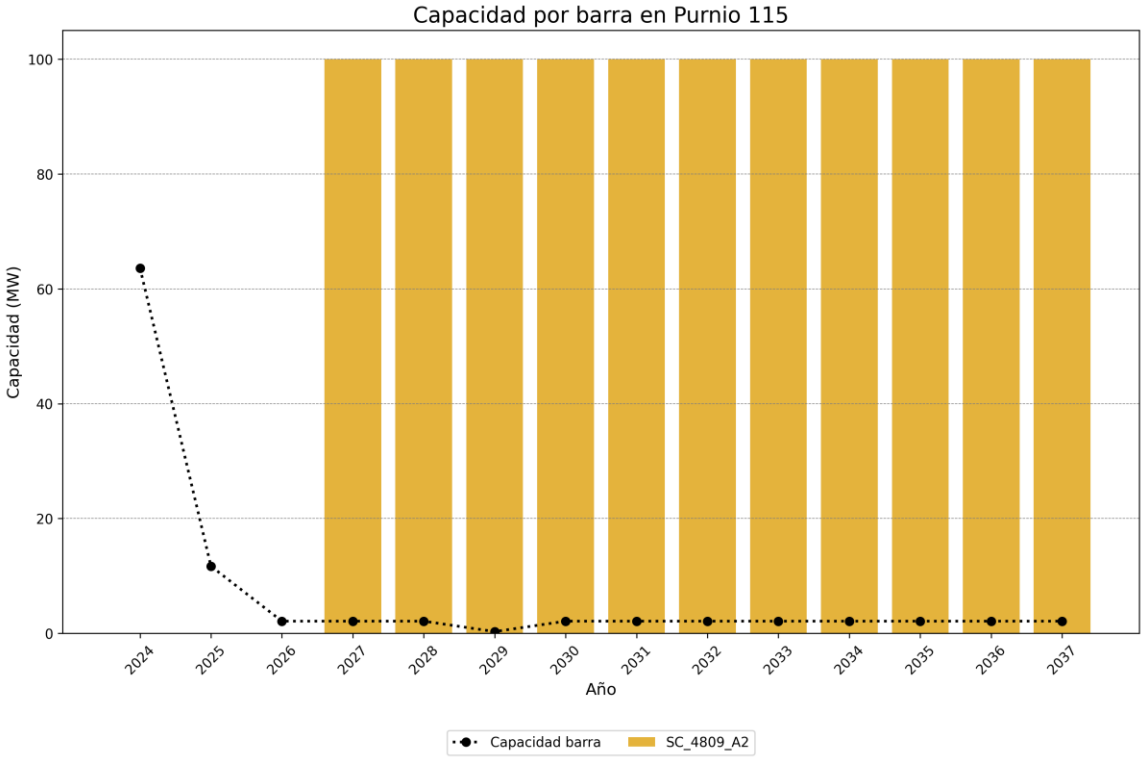


Figura 4-876. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4809_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4809_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4809_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.082	SATISFACE	2027

Antioquia 500	0.115	SATISFACE	2027
Armenia 115	0.139	SATISFACE	2027
Armenia 220	0.101	SATISFACE	2027
Bacata 500	0.116	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.173	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.151	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.022	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.099	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.968	SATISFACE	2027
El Sol 115	0.201	SATISFACE	2027
Enea 115	0.206	SATISFACE	2027
Enea 220	0.175	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.227	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.286	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.089	SATISFACE	2027
Hermosa 115	0.223	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.151	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.150	SATISFACE	2027
Irra 115	0.085	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.388	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.178	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.171	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.138	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.224	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.251	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.101	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.082	SATISFACE	2027
Nva Esperanza 500	0.120	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.118	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.152	SATISFACE	2027
Porce III 500	0.108	SATISFACE	2027
Primavera 500	0.119	SATISFACE	2027
Purnio 115	2.886	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.716	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.128	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.039	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.095	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.108	SATISFACE	2027
San Carlos 500	0.131	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.302	SATISFACE	2027

San Felipe 220	0.254	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.083	SATISFACE	2027
San Marcos 220	0.181	SATISFACE	2027
San Marcos 500	0.079	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.274	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.074	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.207	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.103	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.083	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4809_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4809_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

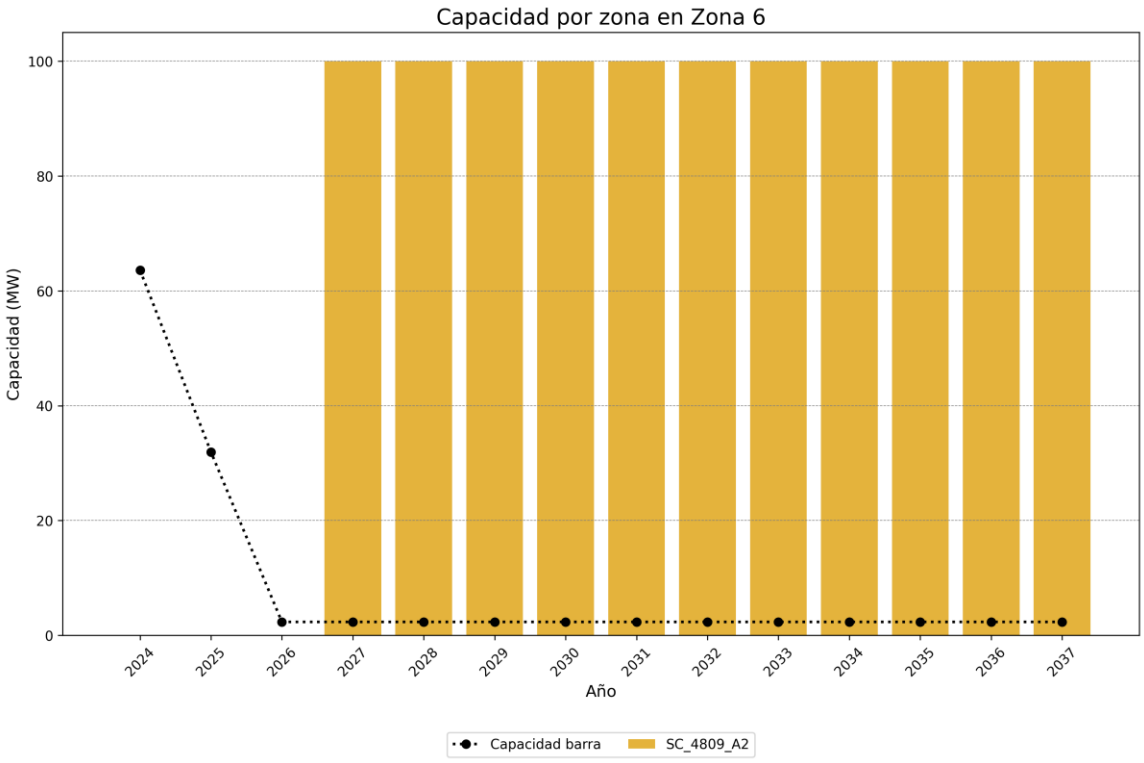


Figura 4-877. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4809_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4809_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4819_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4819_A1:

index	Valor
ID	SC_4819_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2029-12-31
Año FPO	2029
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-16 09:26:00
Beneficios por año (COP)	8579069788167.21

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

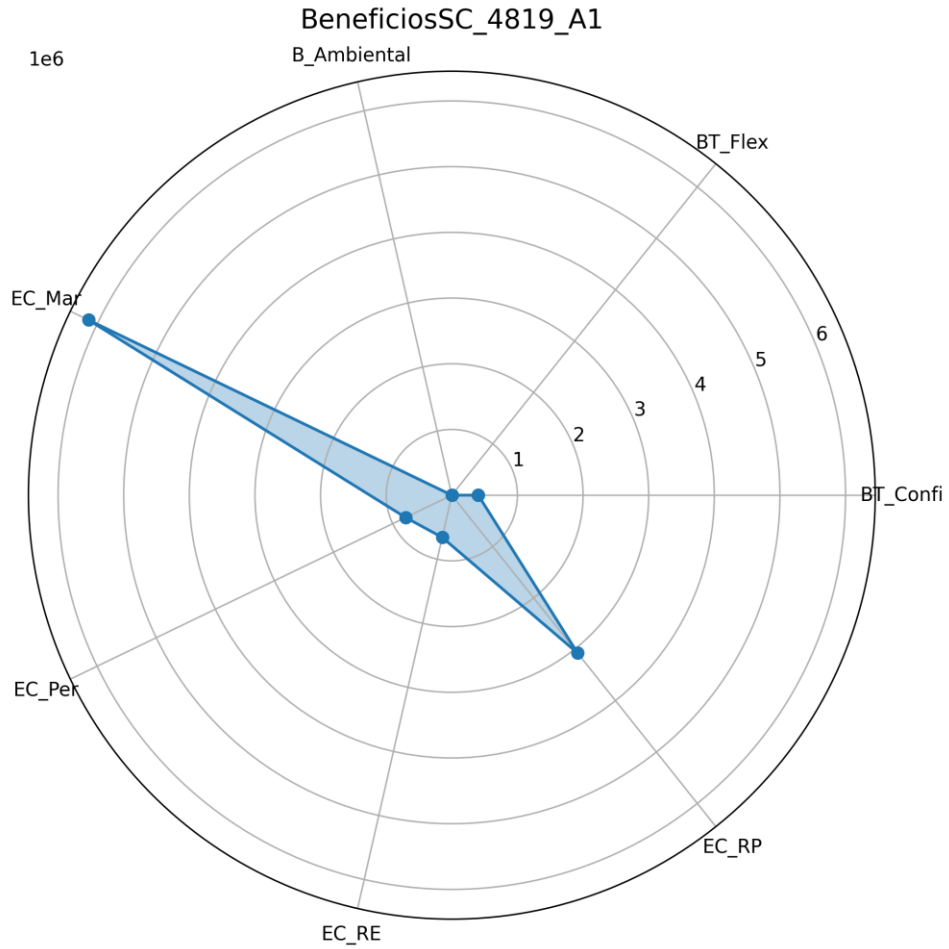


Figura 4-878. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4819_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	402778.851	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6145288.056	1.0
EC_Per	781846.619	1.0
EC_RE	659037.455	1.0
EC_RP	6145288.056	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14789995242.069	1.0	1478999524206.909
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14795737751.274	1.0	1479573775127.396
EC_Per	14790374309.837	1.0	1479037430983.652
EC_RE	14790251500.672	1.0	1479025150067.244
EC_RP	14795737751.274	0.5	739786887563.698

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4819_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

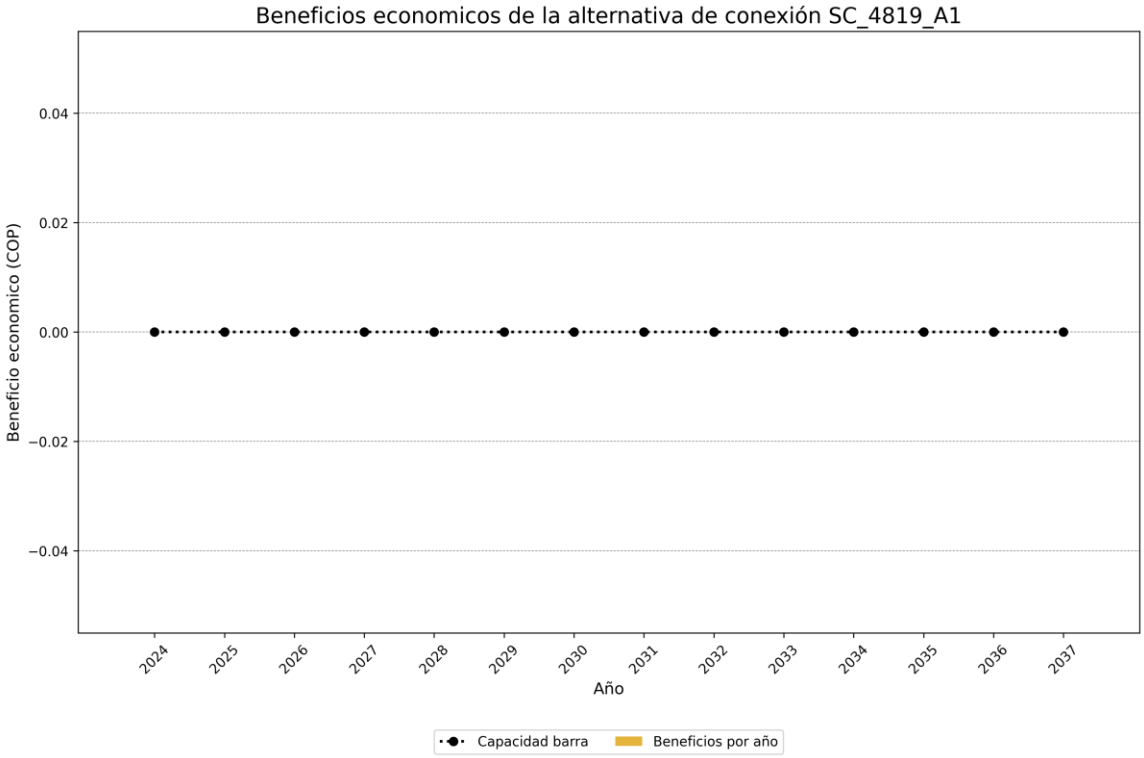


Figura 4-879. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4819_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4819_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4819_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4819_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

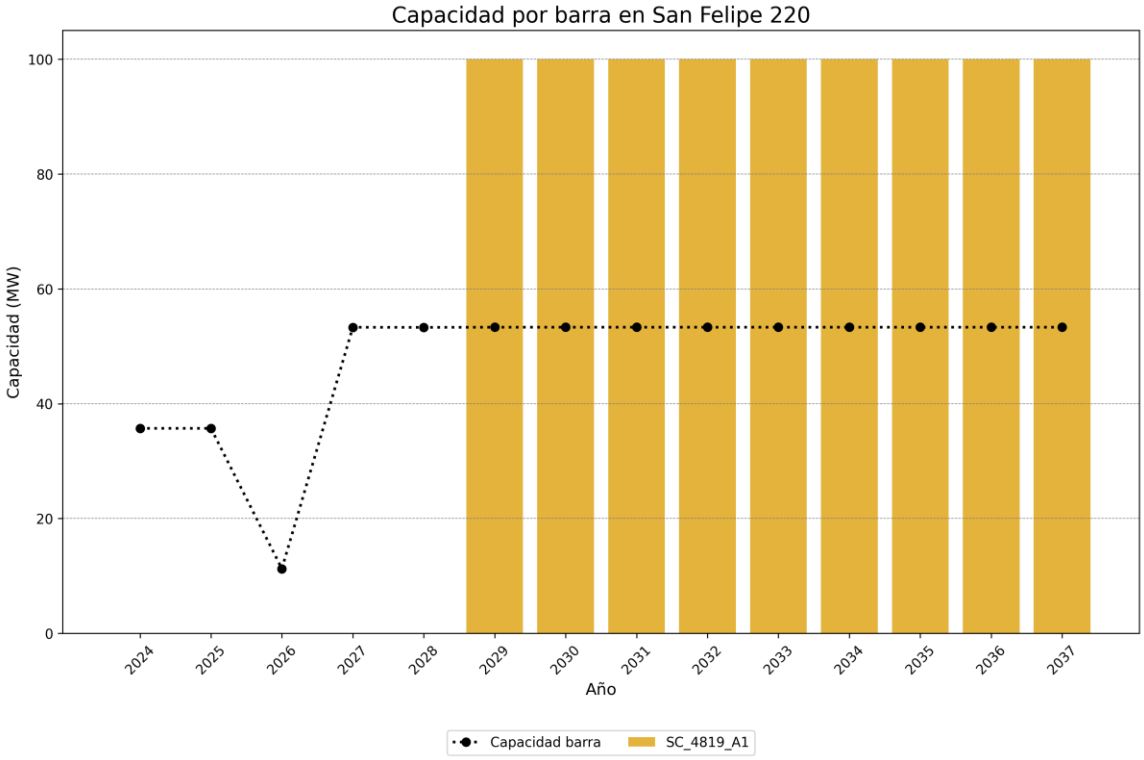


Figura 4-880. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4819_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4819_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4819_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.025	SATISFACE	2029

Altamira 220	0.020	SATISFACE	2029
Amoya 115	0.022	SATISFACE	2029
Aranjuez 115	0.106	SATISFACE	2029
Armenia 115	0.100	SATISFACE	2029
Armenia 220	0.087	SATISFACE	2029
Autopista 115	0.139	SATISFACE	2029
Avenida Primera 115	0.123	SATISFACE	2029
Bacata 115	0.171	SATISFACE	2029
Bacata 220	0.190	SATISFACE	2029
Bacata 500	0.066	SATISFACE	2029
Balsillas 1 Sec1 115	0.166	SATISFACE	2029
Balsillas 220	0.140	SATISFACE	2029
Barzalosa 115	0.049	SATISFACE	2029
Betania 115	0.046	SATISFACE	2029
Betania 220	0.045	SATISFACE	2029
Bolivia 115	0.082	SATISFACE	2029
Bosa 115	0.113	SATISFACE	2029
Brisas 115	0.078	SATISFACE	2029
Calera 115	0.066	SATISFACE	2029
Calle 51 115	0.105	SATISFACE	2029
Calle 67 115	0.091	SATISFACE	2029
Canoas 115	0.056	SATISFACE	2029
Caqueza 115	0.036	SATISFACE	2029
Castellana 115	0.148	SATISFACE	2029
Catambuco 115	0.013	SATISFACE	2029
Cemex 115	0.052	SATISFACE	2029
Chia 115	0.049	SATISFACE	2029
Chicala 115	0.059	SATISFACE	2029
Chivor 115	0.026	SATISFACE	2029
Chivor 220	0.097	SATISFACE	2029
Circo 115	0.178	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.083	SATISFACE	2029
Colegio 115	0.133	SATISFACE	2029
Compartir 115	0.089	SATISFACE	2029
Concordia 115	0.173	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.075	SATISFACE	2029
Cucuana 115	0.018	SATISFACE	2029
Diaco COD 115	0.073	SATISFACE	2029
Doncello 115	0.004	SATISFACE	2029
Dorada 115	0.139	SATISFACE	2029

Dosquebradas 115	0.107	SATISFACE	2029
El Bote 115	0.044	SATISFACE	2029
El Sol 115	0.082	SATISFACE	2029
El Zaque 115	0.009	SATISFACE	2029
Enea 115	0.217	SATISFACE	2029
Enea 220	0.264	SATISFACE	2029
Esmeralda 220	0.236	SATISFACE	2029
Esmeralda CQR 115	0.253	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.044	SATISFACE	2029
Flandes 115	0.063	SATISFACE	2029
Florencia 115	0.005	SATISFACE	2029
Florida (Cauca) 115	0.012	SATISFACE	2029
Florida COD 115	0.071	SATISFACE	2029
Fontibon 115	0.119	SATISFACE	2029
Gran Sabana 115	0.073	SATISFACE	2029
Guaca 115	0.119	SATISFACE	2029
Guaca 220	0.271	SATISFACE	2029
Gualanday 115	0.061	SATISFACE	2029
Guapi 115	0.002	SATISFACE	2029
Guateque 115	0.023	SATISFACE	2029
Guavio 115	0.016	SATISFACE	2029
Guavio 220	0.116	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.177	SATISFACE	2029
Hermosa 220	0.141	SATISFACE	2029
Hobo 115	0.021	SATISFACE	2029
Huila 115	0.049	SATISFACE	2029
Huila 230	0.039	SATISFACE	2029
Incauca 115	0.015	SATISFACE	2029
Insula CQR 115	0.133	SATISFACE	2029
Irra 115	0.066	SATISFACE	2029
Jamondino 115	0.023	SATISFACE	2029
Jamondino 220	0.017	SATISFACE	2029
Jamundi 115	0.033	SATISFACE	2029
Jardinera 115	0.006	SATISFACE	2029
Junin 115	0.002	SATISFACE	2029
La Miel 220	0.350	SATISFACE	2029
La Paz 115	0.147	SATISFACE	2029
La Rosa 115	0.136	SATISFACE	2029
Laguneta 115	0.114	SATISFACE	2029
Lanceros 115	0.039	SATISFACE	2029

Mambita 115	0.014	SATISFACE	2029
Manizales 115	0.166	SATISFACE	2029
Manzanares 115	0.085	SATISFACE	2029
Mariquita 115	0.226	SATISFACE	2029
Mesa 220	0.282	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.095	SATISFACE	2029
Mirolindo 220	0.072	SATISFACE	2029
Morato 115	0.124	SATISFACE	2029
Mosquera 115	0.097	SATISFACE	2029
Muzu 115	0.162	SATISFACE	2029
Muña 1 115	0.106	SATISFACE	2029
Muña 3 115	0.094	SATISFACE	2029
Natagaima 115	0.034	SATISFACE	2029
Noroeste 115	0.153	NO SATISFACE	0
Noroeste 220	0.191	SATISFACE	2029
Nva Cajamarca 115	0.051	SATISFACE	2029
Nva Esperanza 115	0.202	SATISFACE	2029
Nva Esperanza 220	0.166	SATISFACE	2029
Nva Esperanza 500	0.074	SATISFACE	2029
Nva Espinal 115	0.029	SATISFACE	2029
Olaya 115	0.002	SATISFACE	2029
Oriente 115	0.031	SATISFACE	2029
Paez (Cabaña) 115	0.029	SATISFACE	2029
Paez 220	0.033	SATISFACE	2029
Panamericana 115	0.007	SATISFACE	2029
Papayo 115	0.078	SATISFACE	2029
Paraiso 220	0.224	SATISFACE	2029
Pasto 115	0.015	SATISFACE	2029
Pavas 115	0.081	SATISFACE	2029
Pavco 115	0.096	SATISFACE	2029
Peldar 115	0.043	SATISFACE	2029
Peralonso 115	0.145	SATISFACE	2029
Picaleña 115	0.053	SATISFACE	2029
Pitalito 115	0.006	SATISFACE	2029
Popayan 115	0.019	SATISFACE	2029
Portugal 115	0.079	SATISFACE	2029
Prado 115	0.037	SATISFACE	2029
Purnio 115	0.182	SATISFACE	2029
Regivit 115	0.097	SATISFACE	2029
Renacer 220	0.009	SATISFACE	2029

Rio Mayo 115	0.008	SATISFACE	2029
Rio Sucio 115	0.031	SATISFACE	2029
S Bernardino 220	0.030	SATISFACE	2029
Salado 115	0.009	SATISFACE	2029
Salamina 115	0.066	SATISFACE	2029
Salamina 220	0.086	SATISFACE	2029
Salitre 115	0.189	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.091	SATISFACE	2029
Salto II 115	0.093	SATISFACE	2029
San Bernardino 115	0.028	SATISFACE	2029
San Felipe 115	0.398	SATISFACE	2029
San Felipe 220	1.181	SATISFACE	2029
San Francisco 115	0.168	SATISFACE	2029
San Jose 115	0.129	SATISFACE	2029
San Lorenzo 220	0.036	SATISFACE	2029
San Martin 115	0.010	SATISFACE	2029
San Mateo (Bogota) 220	0.075	SATISFACE	2029
Santa Maria 115	0.014	SATISFACE	2029
Santander 115	0.036	SATISFACE	2029
Sauces 115	0.031	SATISFACE	2029
Sesquile 115	0.064	SATISFACE	2029
Simijaca 115	0.010	SATISFACE	2029
Sn Carlos EEB 115	0.134	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.110	SATISFACE	2029
Sur 115	0.039	SATISFACE	2029
Techo 115	0.164	NO SATISFACE	0
Tenay 115	0.023	SATISFACE	2029
Tenjo 115	0.062	SATISFACE	2029
Terminal 115	0.105	SATISFACE	2029
Termo Zipa 115	0.095	SATISFACE	2029
Tesalia 220	0.033	SATISFACE	2029
Torca 115	0.190	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.131	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.040	SATISFACE	2029
Tuluni 220	0.030	SATISFACE	2029
Tumaco 115	0.001	SATISFACE	2029
Tunal 115	0.171	SATISFACE	2029
Tunal 220	0.084	SATISFACE	2029
Tunjita 115	0.021	SATISFACE	2029
Ubala 115	0.008	SATISFACE	2029

Ubate 115	0.019	SATISFACE	2029
Usaquen 115	0.104	SATISFACE	2029
Usme 115	0.061	SATISFACE	2029
Veraguas 115	0.185	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.156	SATISFACE	2029
Victoria EEB 115	0.120	SATISFACE	2029
Villeta 115	0.021	SATISFACE	2029
Virginia 220	0.168	SATISFACE	2029
Virginia 500	0.068	SATISFACE	2029
Viterbo 115	0.068	SATISFACE	2029
Zipaquira 115	0.054	SATISFACE	2029

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4819_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4819_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

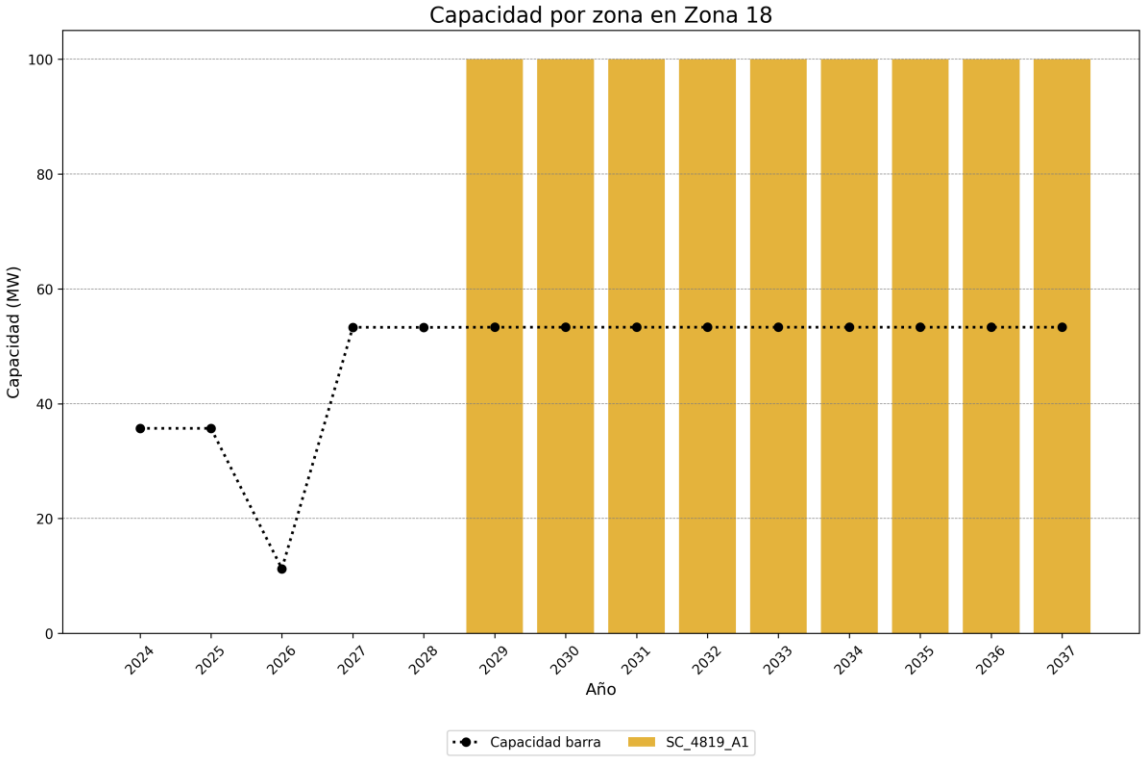


Figura 4-881. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4819_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4819_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4819_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4819_A2:

index	Valor
ID	SC_4819_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 115
FPO	2029-12-31
Año FPO	2029
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-16 09:26:00
Beneficios por año (COP)	8579084372244.376

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

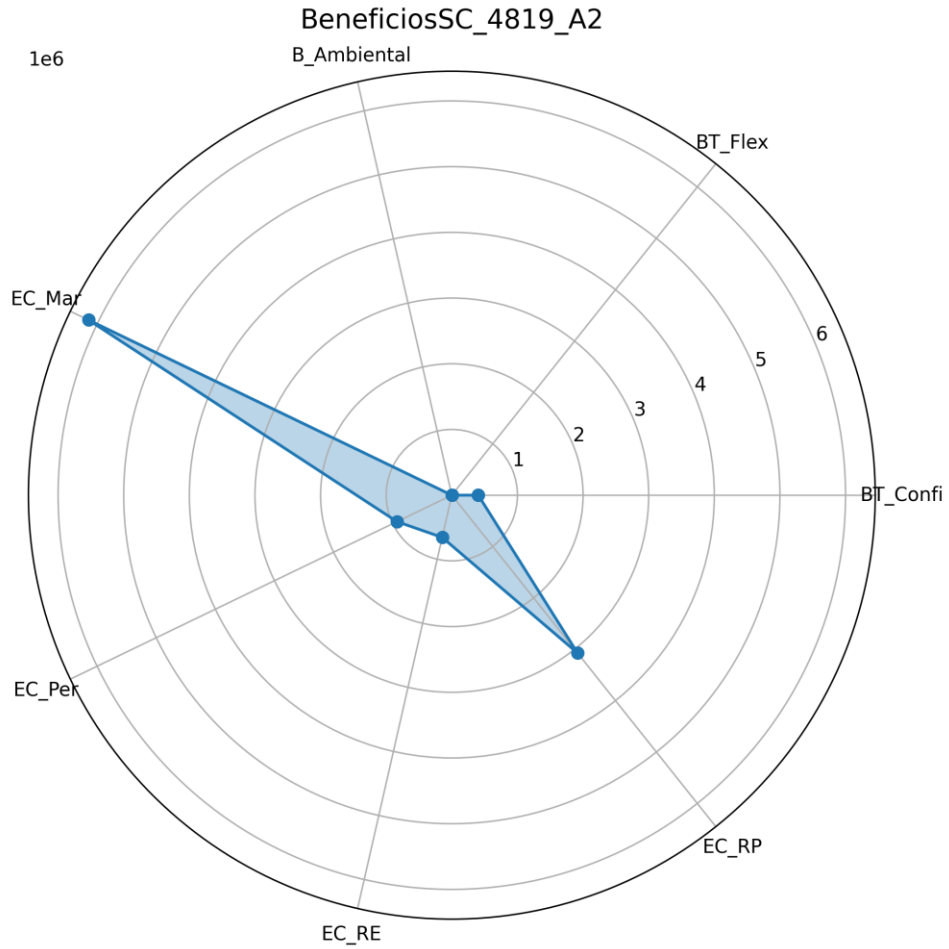


Figura 4-882. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4819_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	402778.851	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6145288.056	1.0
EC_Per	927687.390	1.0
EC_RE	659037.455	1.0
EC_RP	6145288.056	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14789995242.069	1.0	1478999524206.909
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14795737751.274	1.0	1479573775127.396
EC_Per	14790520150.608	1.0	1479052015060.818
EC_RE	14790251500.672	1.0	1479025150067.244
EC_RP	14795737751.274	0.5	739786887563.698

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4819_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

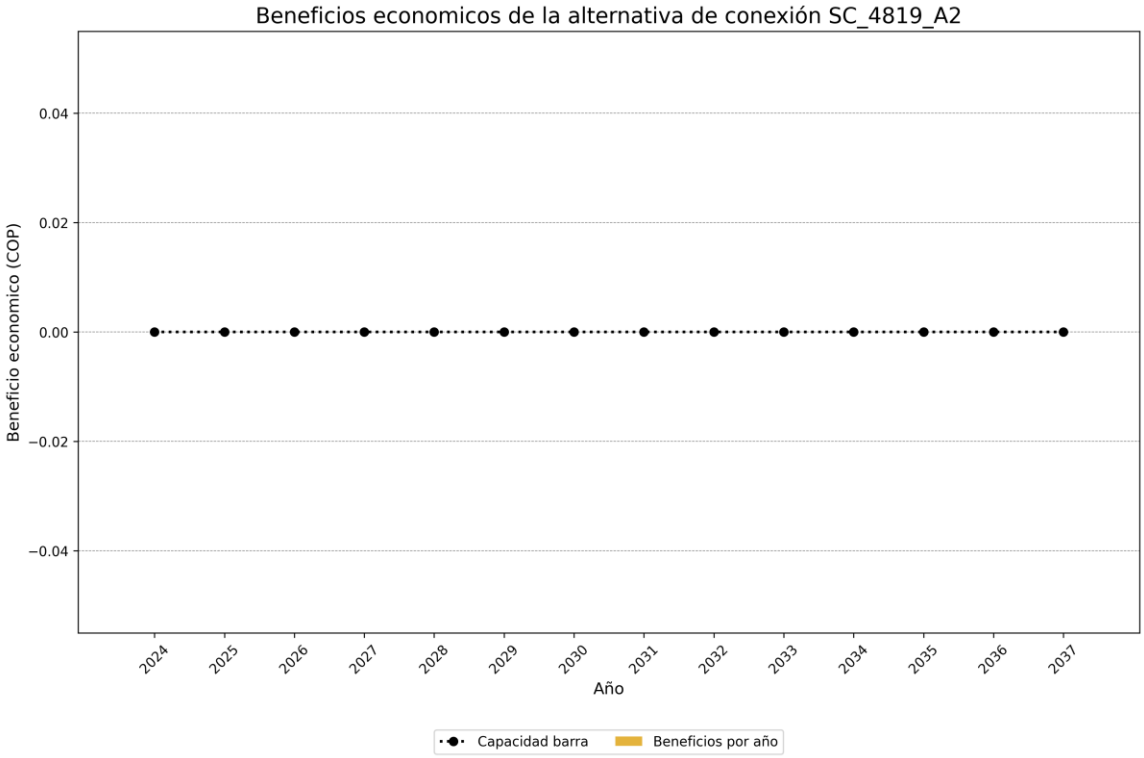


Figura 4-883. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4819_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4819_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4819_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4819_A2 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 115:

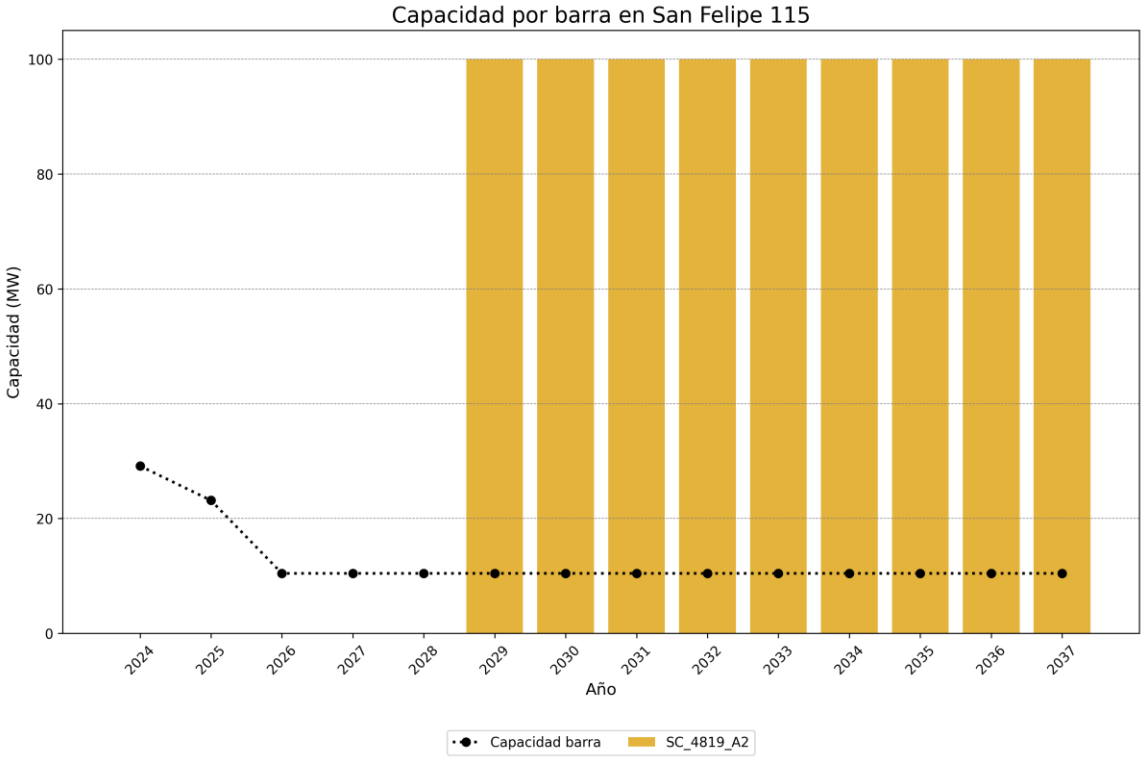


Figura 4-884. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4819_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4819_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4819_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Altamira 115	0.023	SATISFACE	2029

Altamira 220	0.018	SATISFACE	2029
Amoya 115	0.019	SATISFACE	2029
Aranjuez 115	0.096	SATISFACE	2029
Armenia 115	0.095	SATISFACE	2029
Armenia 220	0.081	SATISFACE	2029
Autopista 115	0.126	SATISFACE	2029
Avenida Primera 115	0.110	SATISFACE	2029
Bacata 115	0.156	SATISFACE	2029
Bacata 220	0.173	SATISFACE	2029
Bacata 500	0.060	SATISFACE	2029
Balsillas 1 Sec1 115	0.148	SATISFACE	2029
Balsillas 220	0.124	SATISFACE	2029
Barzalosa 115	0.043	SATISFACE	2029
Betania 115	0.041	SATISFACE	2029
Betania 220	0.040	SATISFACE	2029
Bolivia 115	0.075	SATISFACE	2029
Bosa 115	0.101	SATISFACE	2029
Brisas 115	0.069	SATISFACE	2029
Calera 115	0.060	SATISFACE	2029
Calle 51 115	0.094	SATISFACE	2029
Calle 67 115	0.081	SATISFACE	2029
Canoas 115	0.050	SATISFACE	2029
Caqueza 115	0.032	SATISFACE	2029
Castellana 115	0.133	SATISFACE	2029
Catambuco 115	0.012	SATISFACE	2029
Cemex 115	0.046	SATISFACE	2029
Chia 115	0.044	SATISFACE	2029
Chicala 115	0.053	SATISFACE	2029
Chivor 115	0.024	SATISFACE	2029
Chivor 220	0.087	SATISFACE	2029
Circo 115	0.160	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.073	SATISFACE	2029
Colegio 115	0.118	SATISFACE	2029
Compartir 115	0.080	SATISFACE	2029
Concordia 115	0.155	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.072	SATISFACE	2029
Cucuana 115	0.016	SATISFACE	2029
Diaco COD 115	0.066	SATISFACE	2029
Doncello 115	0.003	SATISFACE	2029
Dorada 115	0.285	SATISFACE	2029

Dosquebradas 115	0.103	SATISFACE	2029
El Bote 115	0.040	SATISFACE	2029
El Sol 115	0.074	SATISFACE	2029
El Zaque 115	0.008	SATISFACE	2029
Enea 115	0.237	SATISFACE	2029
Enea 220	0.234	SATISFACE	2029
Esmeralda 220	0.216	SATISFACE	2029
Esmeralda CQR 115	0.256	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.039	SATISFACE	2029
Flandes 115	0.056	SATISFACE	2029
Florencia 115	0.004	SATISFACE	2029
Florida (Cauca) 115	0.011	SATISFACE	2029
Florida COD 115	0.065	SATISFACE	2029
Fontibon 115	0.107	SATISFACE	2029
Gran Sabana 115	0.066	SATISFACE	2029
Guaca 115	0.105	SATISFACE	2029
Guaca 220	0.229	SATISFACE	2029
Gualanday 115	0.054	SATISFACE	2029
Guapi 115	0.002	SATISFACE	2029
Guateque 115	0.021	SATISFACE	2029
Guavio 115	0.014	SATISFACE	2029
Guavio 220	0.104	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.170	SATISFACE	2029
Hermosa 220	0.132	SATISFACE	2029
Hobo 115	0.019	SATISFACE	2029
Huila 115	0.044	SATISFACE	2029
Huila 230	0.034	SATISFACE	2029
Incauca 115	0.014	SATISFACE	2029
Insula CQR 115	0.145	SATISFACE	2029
Irra 115	0.065	SATISFACE	2029
Jamondino 115	0.021	SATISFACE	2029
Jamondino 220	0.016	SATISFACE	2029
Jamundi 115	0.031	SATISFACE	2029
Jardinera 115	0.005	SATISFACE	2029
Junin 115	0.002	SATISFACE	2029
La Miel 220	0.311	SATISFACE	2029
La Paz 115	0.132	SATISFACE	2029
La Rosa 115	0.131	SATISFACE	2029
Laguneta 115	0.102	SATISFACE	2029
Lanceros 115	0.034	SATISFACE	2029

Mambita 115	0.013	SATISFACE	2029
Manizales 115	0.193	SATISFACE	2029
Manzanares 115	0.214	SATISFACE	2029
Mariquita 115	0.766	SATISFACE	2029
Mesa 220	0.232	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.084	SATISFACE	2029
Mirolindo 220	0.062	SATISFACE	2029
Morato 115	0.112	SATISFACE	2029
Mosquera 115	0.087	SATISFACE	2029
Muzu 115	0.145	SATISFACE	2029
Muña 1 115	0.095	SATISFACE	2029
Muña 3 115	0.084	SATISFACE	2029
Natagaima 115	0.030	SATISFACE	2029
Noroeste 115	0.139	NO SATISFACE	0
Noroeste 220	0.174	SATISFACE	2029
Nva Cajamarca 115	0.047	SATISFACE	2029
Nva Esperanza 115	0.182	SATISFACE	2029
Nva Esperanza 220	0.145	SATISFACE	2029
Nva Esperanza 500	0.067	SATISFACE	2029
Nva Espinal 115	0.026	SATISFACE	2029
Olaya 115	0.002	SATISFACE	2029
Oriente 115	0.027	SATISFACE	2029
Paez (Cabaña) 115	0.027	SATISFACE	2029
Paez 220	0.030	SATISFACE	2029
Panamericana 115	0.006	SATISFACE	2029
Papayo 115	0.069	SATISFACE	2029
Paraiso 220	0.193	SATISFACE	2029
Pasto 115	0.014	SATISFACE	2029
Pavas 115	0.077	SATISFACE	2029
Pavco 115	0.086	SATISFACE	2029
Peldar 115	0.040	SATISFACE	2029
Peralonso 115	0.187	SATISFACE	2029
Picaleña 115	0.047	SATISFACE	2029
Pitalito 115	0.005	SATISFACE	2029
Popayan 115	0.018	SATISFACE	2029
Portugal 115	0.072	SATISFACE	2029
Prado 115	0.032	SATISFACE	2029
Purnio 115	0.321	SATISFACE	2029
Regivit 115	0.091	SATISFACE	2029
Renacer 220	0.009	SATISFACE	2029

Rio Mayo 115	0.008	SATISFACE	2029
Rio Sucio 115	0.031	SATISFACE	2029
S Bernardino 220	0.027	SATISFACE	2029
Salado 115	0.008	SATISFACE	2029
Salamina 115	0.063	SATISFACE	2029
Salamina 220	0.081	SATISFACE	2029
Salitre 115	0.170	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.082	SATISFACE	2029
Salto II 115	0.084	SATISFACE	2029
San Bernardino 115	0.026	SATISFACE	2029
San Felipe 115	1.607	SATISFACE	2029
San Felipe 220	0.583	SATISFACE	2029
San Francisco 115	0.171	SATISFACE	2029
San Jose 115	0.116	SATISFACE	2029
San Lorenzo 220	0.035	SATISFACE	2029
San Martin 115	0.009	SATISFACE	2029
San Mateo (Bogota) 220	0.066	SATISFACE	2029
Santa Maria 115	0.013	SATISFACE	2029
Santander 115	0.033	SATISFACE	2029
Sauces 115	0.028	SATISFACE	2029
Sesquile 115	0.059	SATISFACE	2029
Simijaca 115	0.009	SATISFACE	2029
Sn Carlos EEB 115	0.120	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.100	SATISFACE	2029
Sur 115	0.034	SATISFACE	2029
Techo 115	0.147	NO SATISFACE	0
Tenay 115	0.021	SATISFACE	2029
Tenjo 115	0.056	SATISFACE	2029
Terminal 115	0.095	SATISFACE	2029
Termo Zipa 115	0.087	SATISFACE	2029
Tesalia 220	0.030	SATISFACE	2029
Torca 115	0.172	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.119	NO SATISFACE	0
Tuluni 115	0.035	SATISFACE	2029
Tuluni 220	0.027	SATISFACE	2029
Tumaco 115	0.001	SATISFACE	2029
Tunal 115	0.153	SATISFACE	2029
Tunal 220	0.074	SATISFACE	2029
Tunjita 115	0.019	SATISFACE	2029
Ubala 115	0.007	SATISFACE	2029

Ubate 115	0.017	SATISFACE	2029
Usaquen 115	0.094	SATISFACE	2029
Usme 115	0.054	SATISFACE	2029
Veraguas 115	0.166	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.463	SATISFACE	2029
Victoria EEB 115	0.108	SATISFACE	2029
Villeta 115	0.019	SATISFACE	2029
Virginia 220	0.156	SATISFACE	2029
Virginia 500	0.064	SATISFACE	2029
Viterbo 115	0.069	SATISFACE	2029
Zipaquira 115	0.049	SATISFACE	2029

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4819_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4819_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 22:

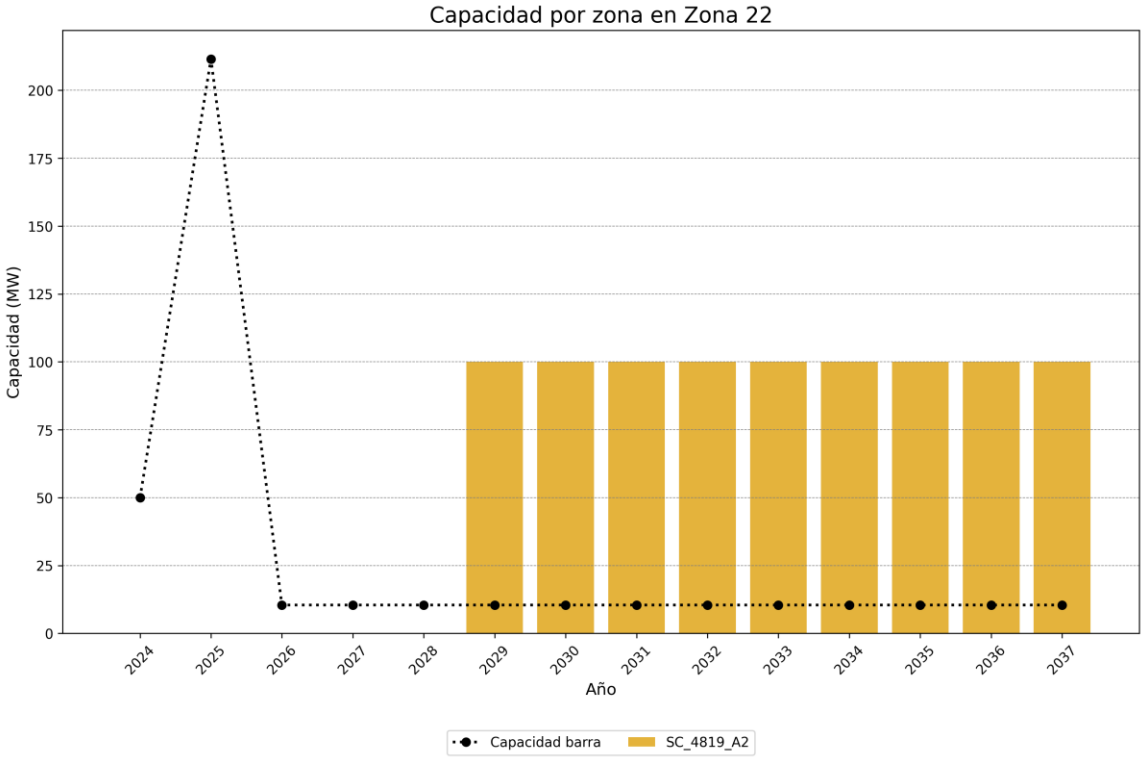


Figura 4-885. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4819_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4819_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4821_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4821_A1:

index	Valor
ID	SC_4821_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-08 11:02:00
Beneficios por año (COP)	8579253778890.105

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

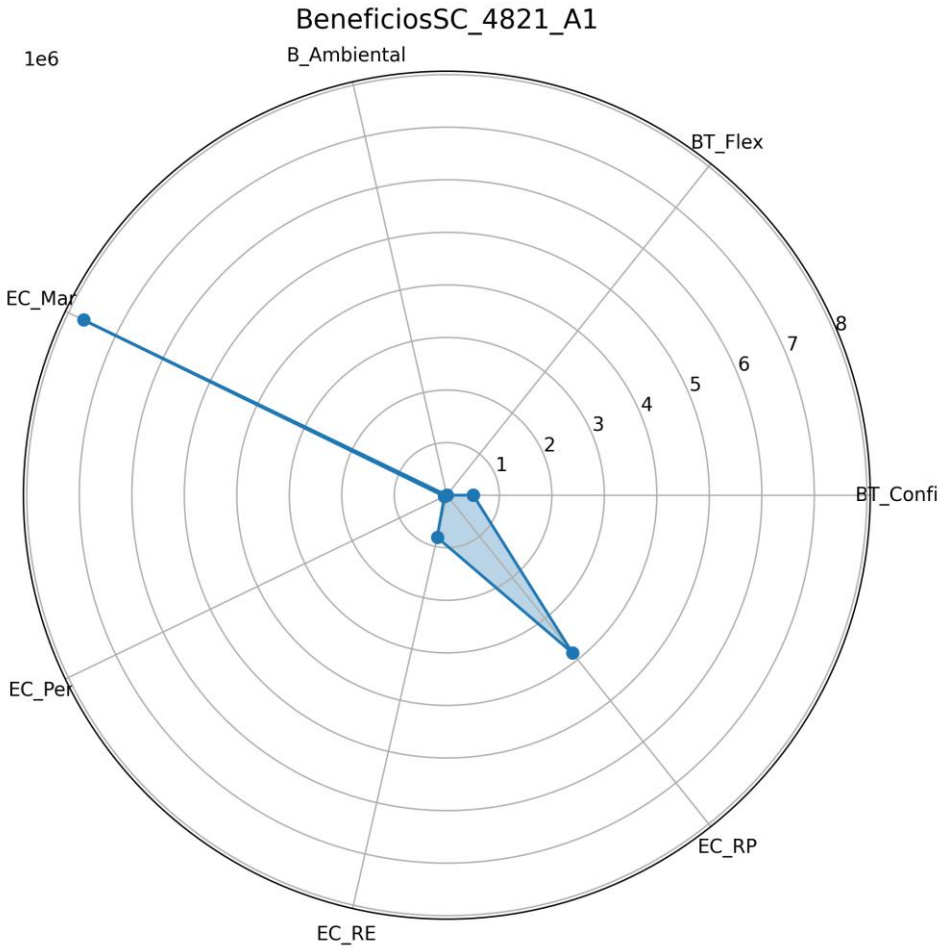


Figura 4-886. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4821_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503444.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	52596.011	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095908.171	1.0	1479009590817.073
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1479727360624.611
EC_Per	14789645059.229	1.0	1478964505922.880
EC_RE	14790416209.949	1.0	1479041620994.926
EC_RP	14797273606.246	0.5	739863680312.306

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4821_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

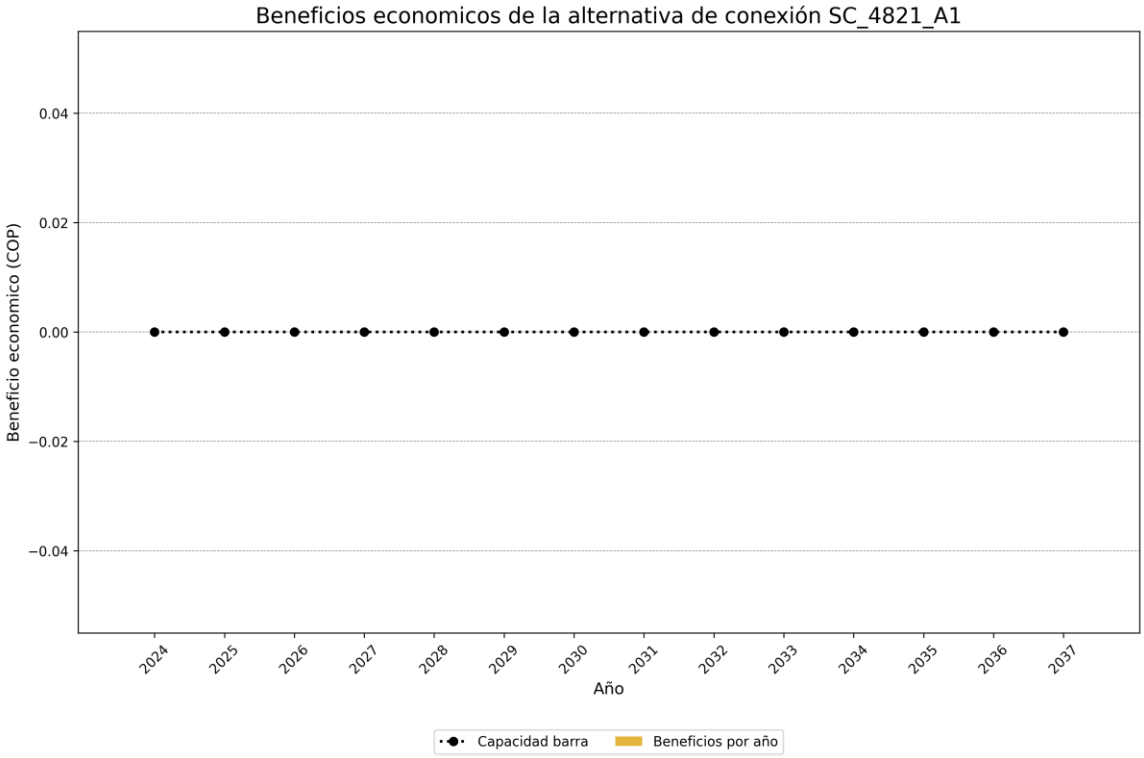


Figura 4-887. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4821_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4821_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4821_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4821_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

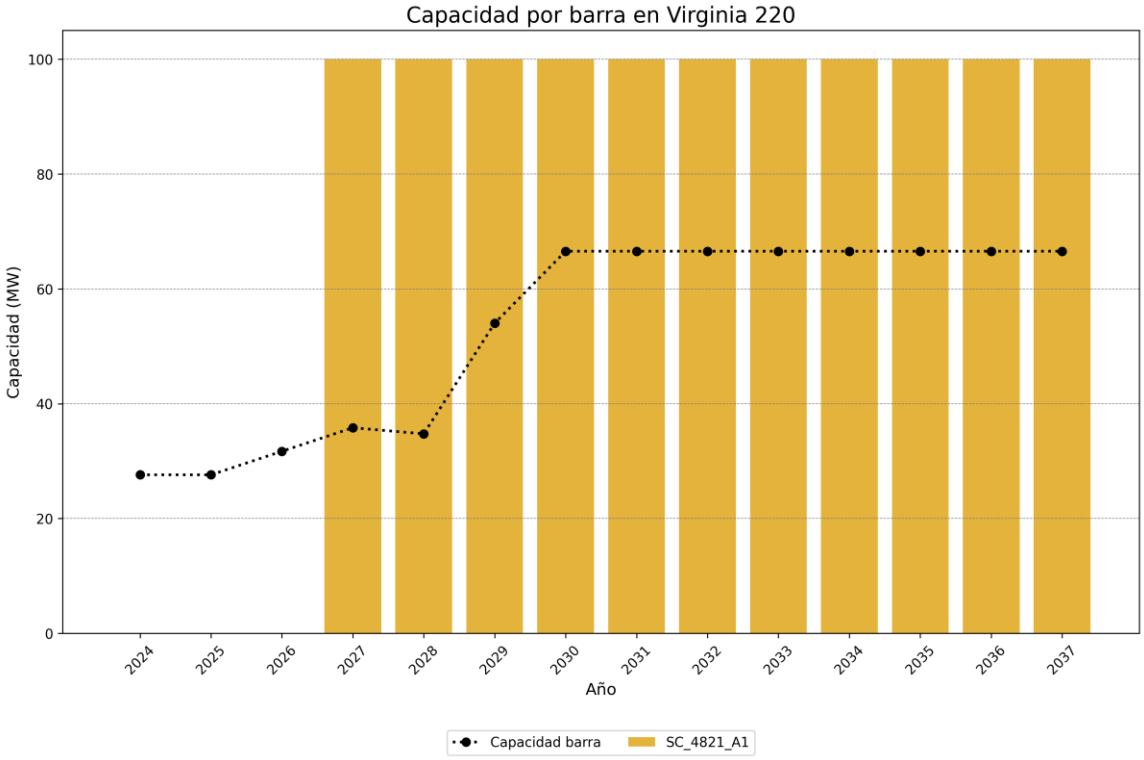


Figura 4-888. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4821_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4821_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4821_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.063	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.054	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.039	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.012	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.060	SATISFACE	2027
Enea 115	0.057	SATISFACE	2027
Enea 220	0.061	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.117	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.115	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.095	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.075	SATISFACE	2027
Insula 115	0.047	SATISFACE	2027
Irra 115	0.029	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.023	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.074	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.051	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.012	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.015	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.080	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.051	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.040	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.017	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.021	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.072	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.013	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.029	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.039	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.025	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.039	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.101	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.012	SATISFACE	2027
San Marcos 500	0.024	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.014	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.049	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.185	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.039	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.048	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4821_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4821_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

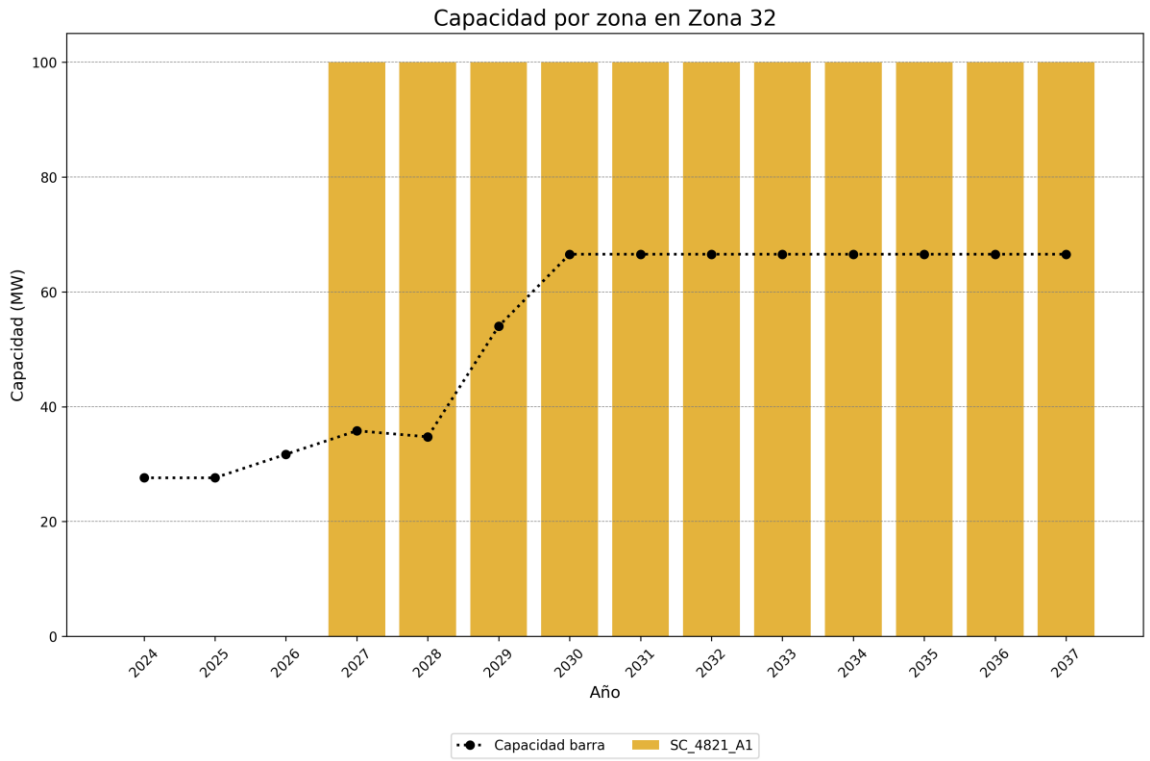


Figura 4-889. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4821_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4821_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4821_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4821_A2:

index	Valor
ID	SC_4821_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 500
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-08 11:02:00
Beneficios por año (COP)	8579278548151.757

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

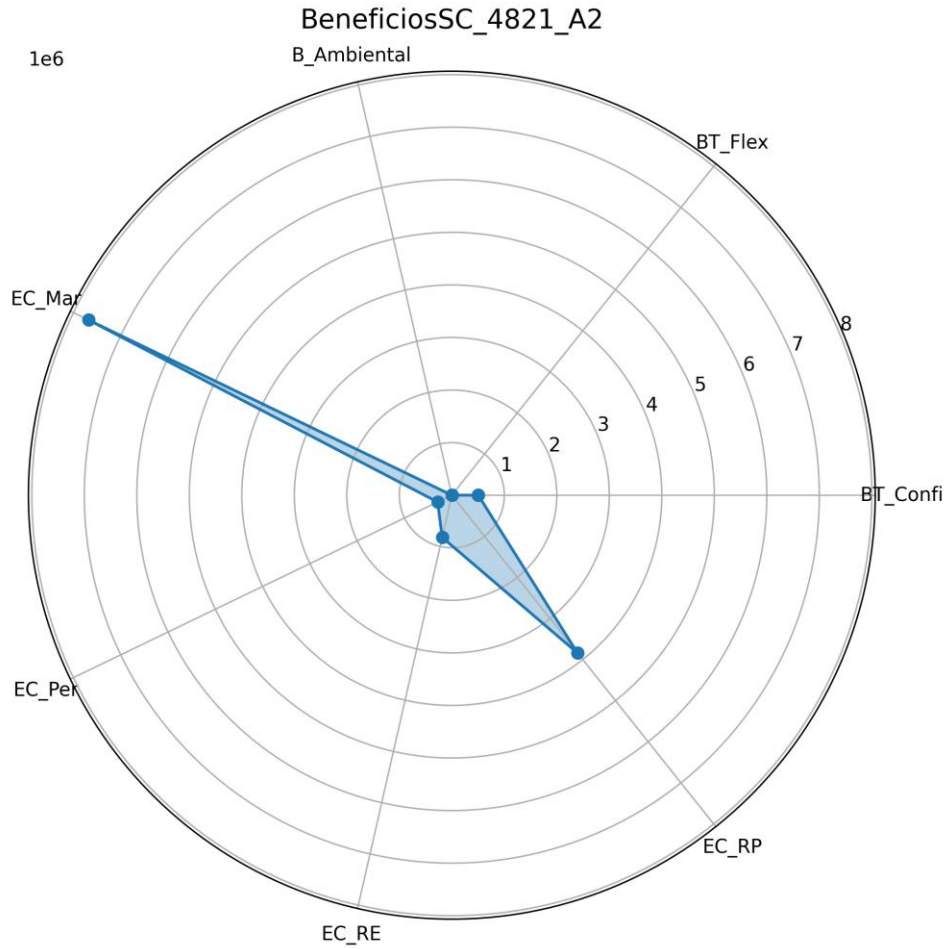


Figura 4-890. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4821_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503444.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	300288.628	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095908.171	1.0	1479009590817.073
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1479727360624.611
EC_Per	14789892751.845	1.0	1478989275184.531
EC_RE	14790416209.949	1.0	1479041620994.926
EC_RP	14797273606.246	0.5	739863680312.306

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4821_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

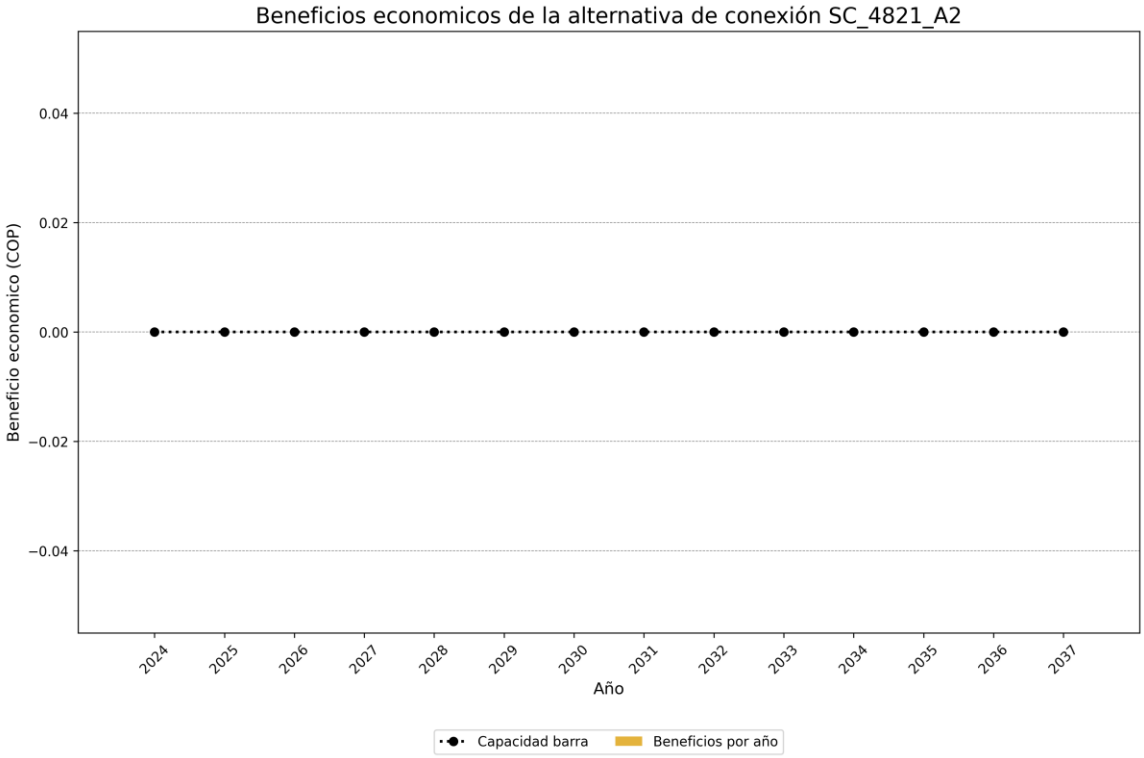


Figura 4-891. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4821_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4821_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4821_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4821_A2 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 500:

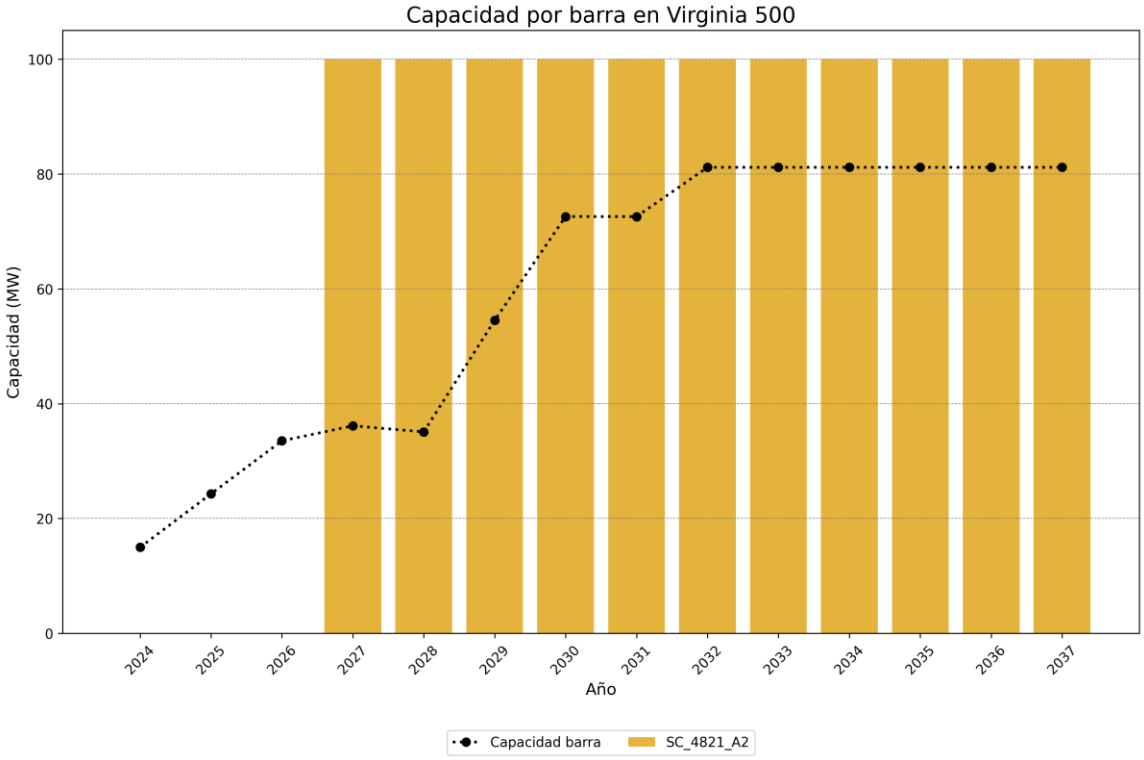


Figura 4-892. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4821_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4821_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4821_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.024	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.020	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.015	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.008	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.023	SATISFACE	2027
Enea 115	0.023	SATISFACE	2027
Enea 220	0.025	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.046	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.045	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.037	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.029	SATISFACE	2027
Insula 115	0.019	SATISFACE	2027
Irra 115	0.012	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.015	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.029	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.021	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.005	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.008	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.031	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.019	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.016	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.011	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.016	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.028	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.005	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.012	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.017	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.013	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.021	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.039	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.008	SATISFACE	2027
San Marcos 500	0.048	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.007	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.019	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.135	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.067	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.018	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4821_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4821_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 17:

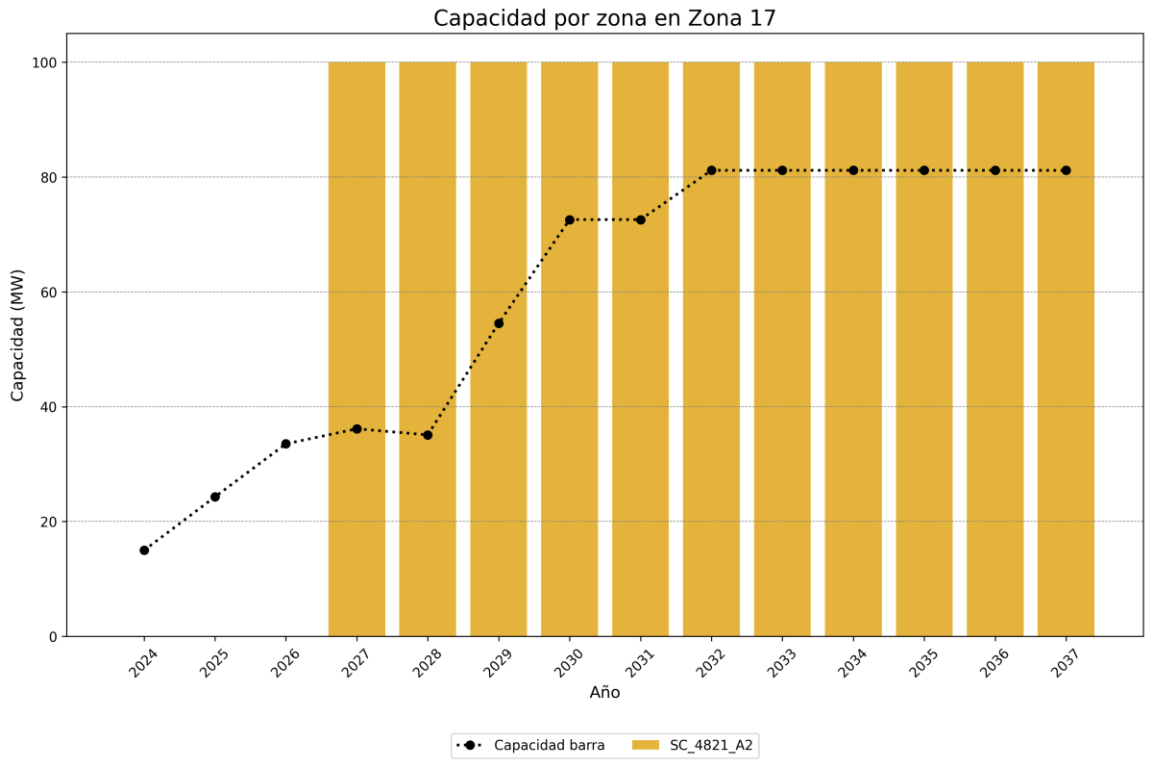


Figura 4-893. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4821_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4821_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4824_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4824_A1:

index	Valor
ID	SC_4824_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Risaralda 33
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-22 11:20:00
Beneficios por año (COP)	849373409551.1719

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

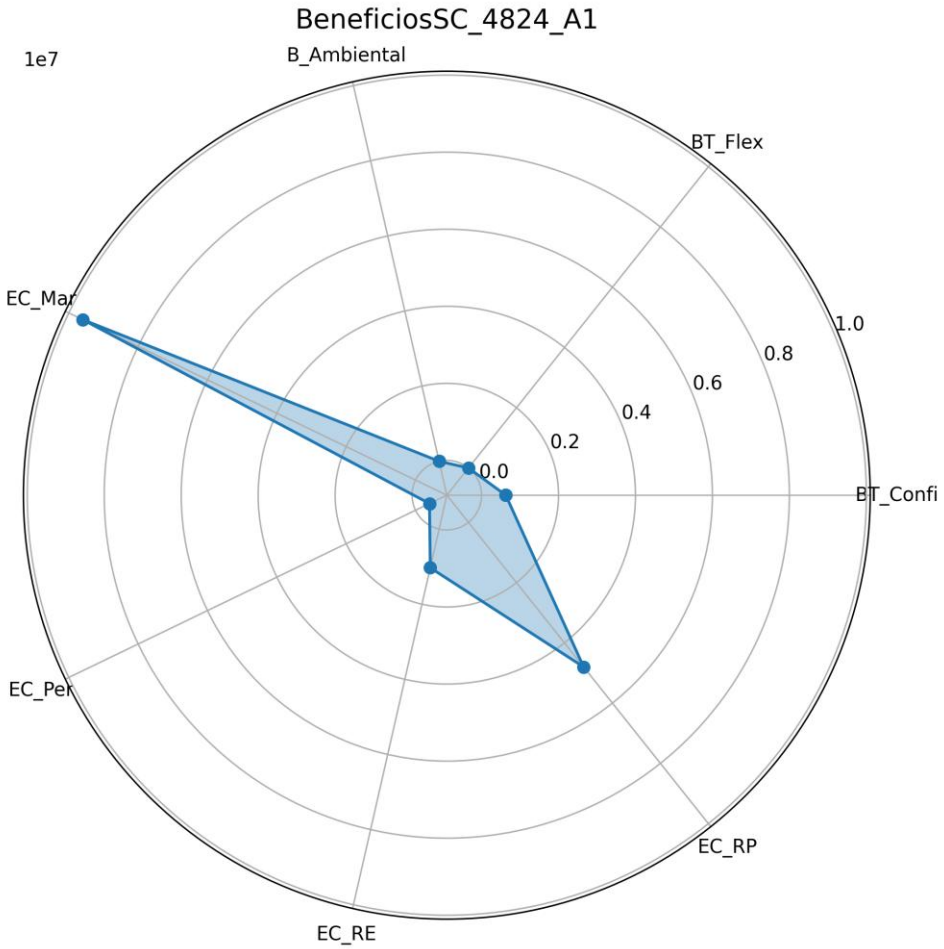


Figura 4-894. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4824_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	-402546.372	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789189916.845	1.0	146412980176.770
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4824_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2025	0	0

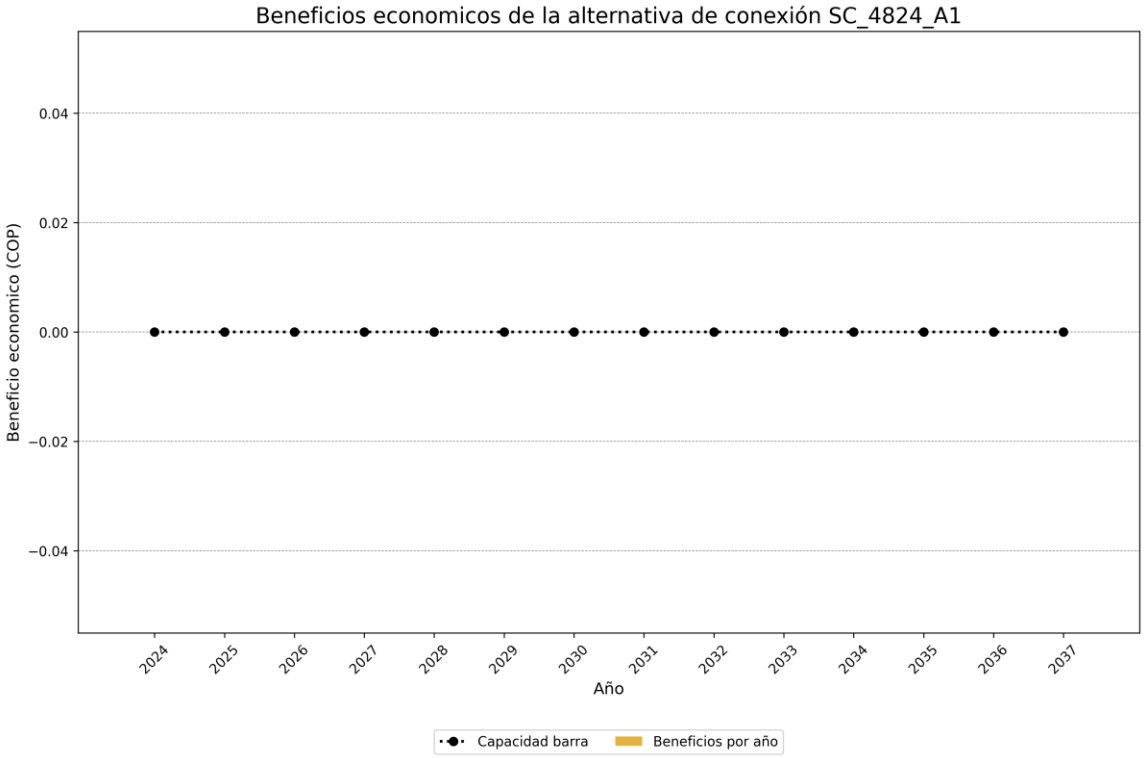


Figura 4-895. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4824_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4824_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4824_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4824_A1 y la capacidad de barra en la subestación Risaralda 33:

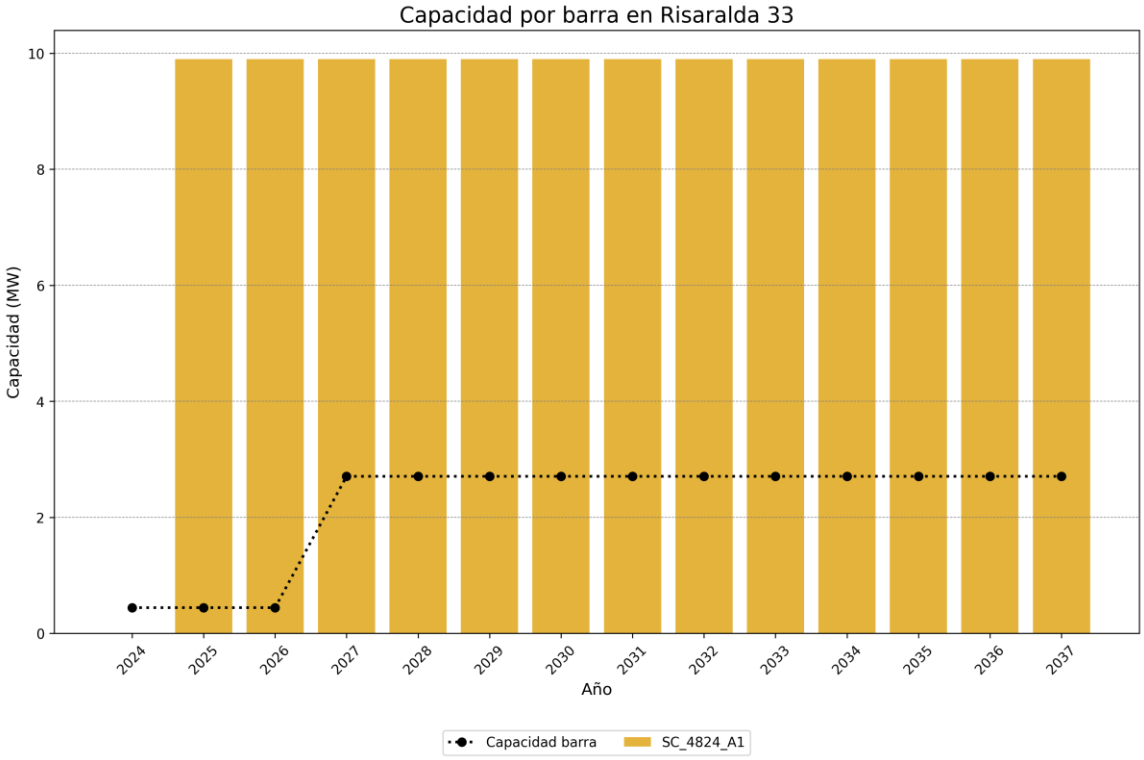


Figura 4-896. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4824_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4824_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4824_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.000	SATISFACE	2025
Cartago 220	0.000	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.000	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2025
Dorada Norte 115	0.000	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.000	SATISFACE	2025
Enea 115	0.000	SATISFACE	2025
Enea 220	0.000	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.000	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Hermosa 115	0.000	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.000	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Irra 115	0.000	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.000	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.000	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.000	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.000	SATISFACE	2025
Mesa 220	0.000	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2025
Nva Cajamarca 115	0.000	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.000	SATISFACE	2025
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.000	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.000	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.000	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.000	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4824_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4824_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 14:

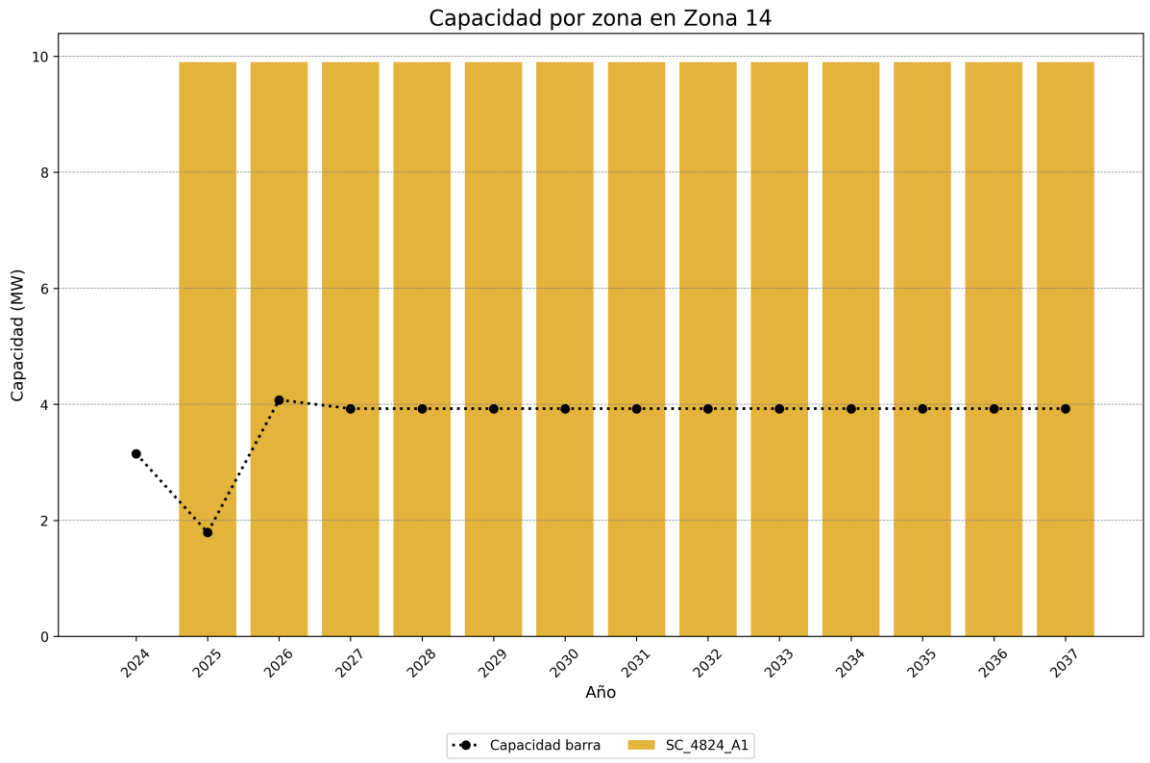


Figura 4-897. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4824_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4824_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4824_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4824_A2:

index	Valor
ID	SC_4824_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Belen de umbria 33
FPO	2025-12-31
Año FPO	2025
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-22 11:20:00
Beneficios por año (COP)	849373571806.8015

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

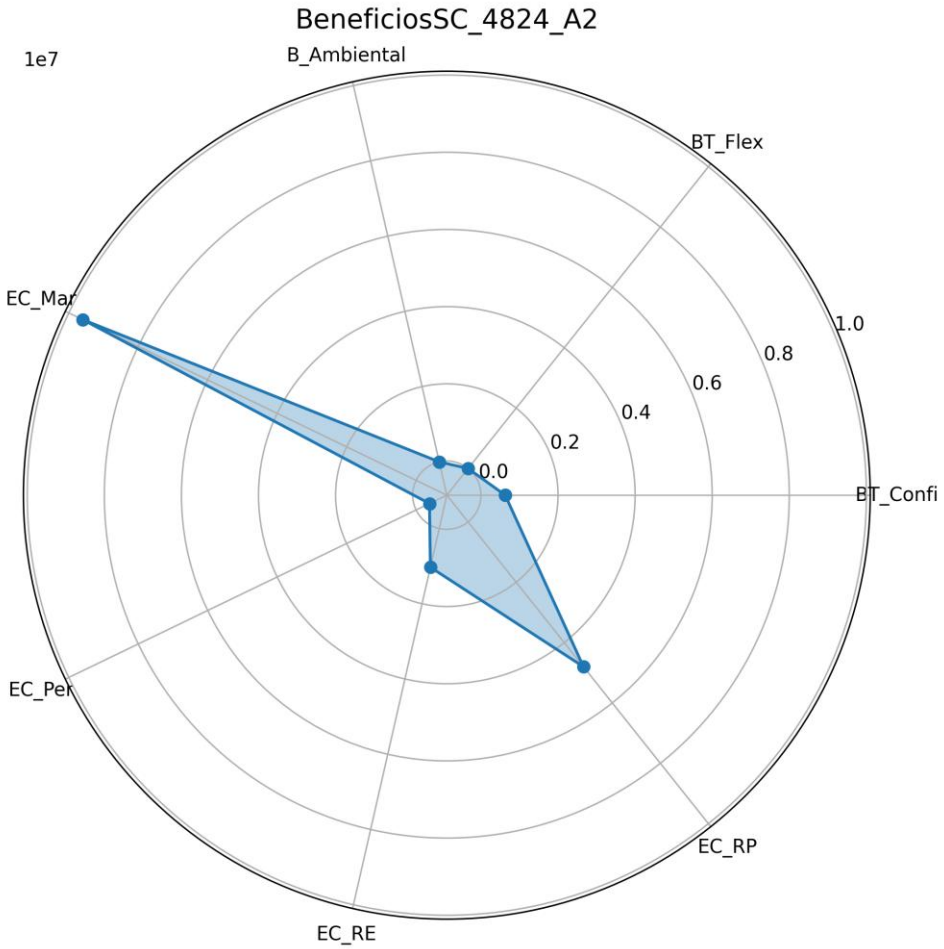


Figura 4-898. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4824_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	629265.430	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	9600845.019	1.0
EC_Per	-386156.915	1.0
EC_RE	1029620.810	1.0
EC_RP	9600845.019	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790221728.647	1.0	146423195113.608
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14799193308.236	1.0	146512013751.540
EC_Per	14789206306.303	1.0	146413142432.400
EC_RE	14790622084.027	1.0	146427158631.871
EC_RP	14799193308.236	0.5	73256006875.770

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4824_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2025	0	0

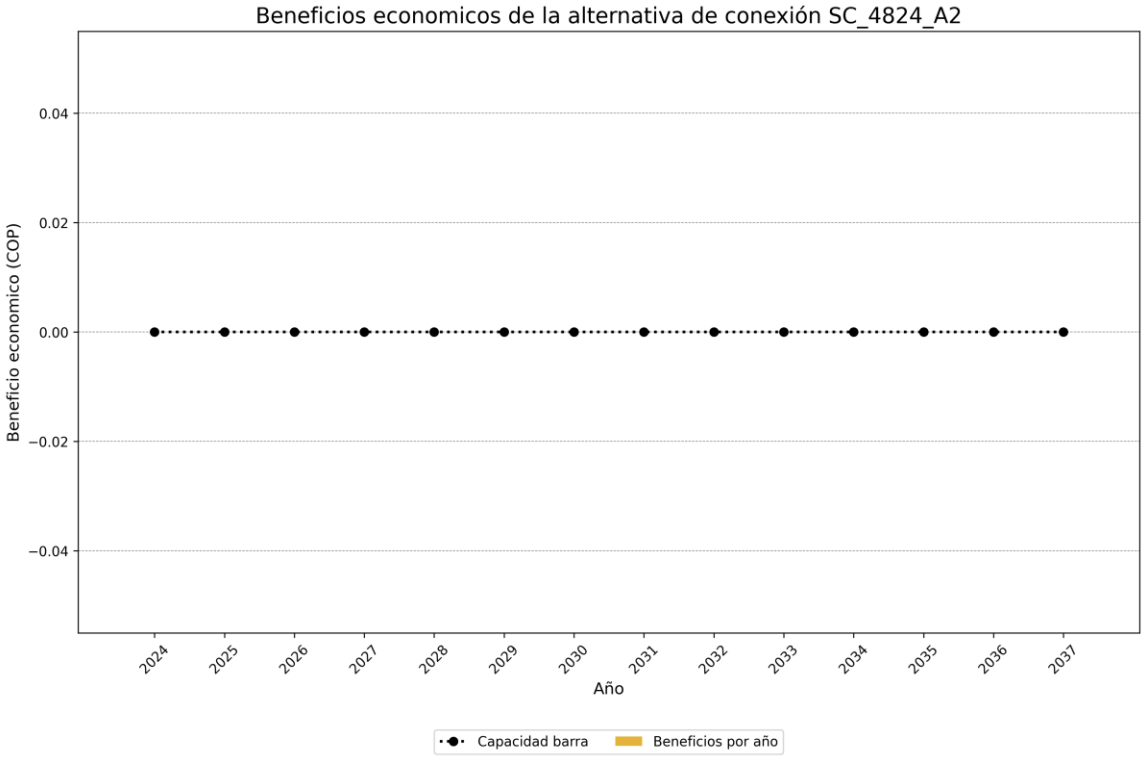


Figura 4-899. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4824_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4824_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4824_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4824_A2 y la capacidad de barra en la subestación Belen de umbria 33:

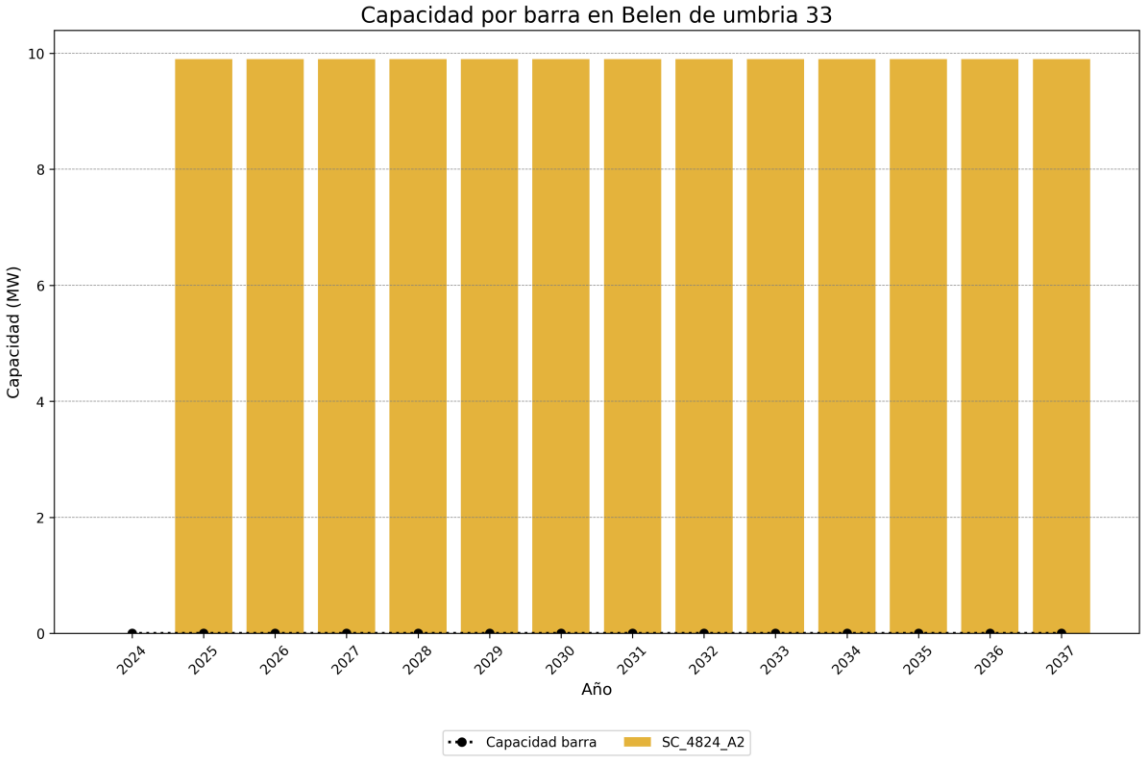


Figura 4-900. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4824_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4824_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4824_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2025

Armenia 220	0.000	SATISFACE	2025
Cartago 220	0.000	SATISFACE	2025
Cuba 115	0.000	SATISFACE	2025
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2025
Dorada Norte 115	0.000	SATISFACE	2025
Dosquebradas 115	0.000	SATISFACE	2025
Enea 115	0.000	SATISFACE	2025
Enea 220	0.000	SATISFACE	2025
Esmeralda 220	0.000	SATISFACE	2025
Esmeralda CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Hermosa 115	0.000	SATISFACE	2025
Hermosa 220	0.000	SATISFACE	2025
Insula CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Irra 115	0.000	SATISFACE	2025
La Miel 220	0.000	SATISFACE	2025
La Rosa 115	0.000	SATISFACE	2025
Manizales 115	0.000	SATISFACE	2025
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2025
Mariquita 115	0.000	SATISFACE	2025
Mesa 220	0.000	SATISFACE	2025
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2025
Nva Cajamarca 115	0.000	SATISFACE	2025
Pavas 115	0.000	SATISFACE	2025
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2025
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2025
Purnio 220	0.000	SATISFACE	2025
Quibdo 115	0.000	SATISFACE	2025
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2025
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2025
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2025
Salamina 220	0.000	SATISFACE	2025
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2025
San Felipe 220	0.000	SATISFACE	2025
San Francisco 115	0.000	SATISFACE	2025
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2025
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 220	0.000	SATISFACE	2025
Virginia 500	0.000	SATISFACE	2025
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2025

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4824_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2025

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4824_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 14:

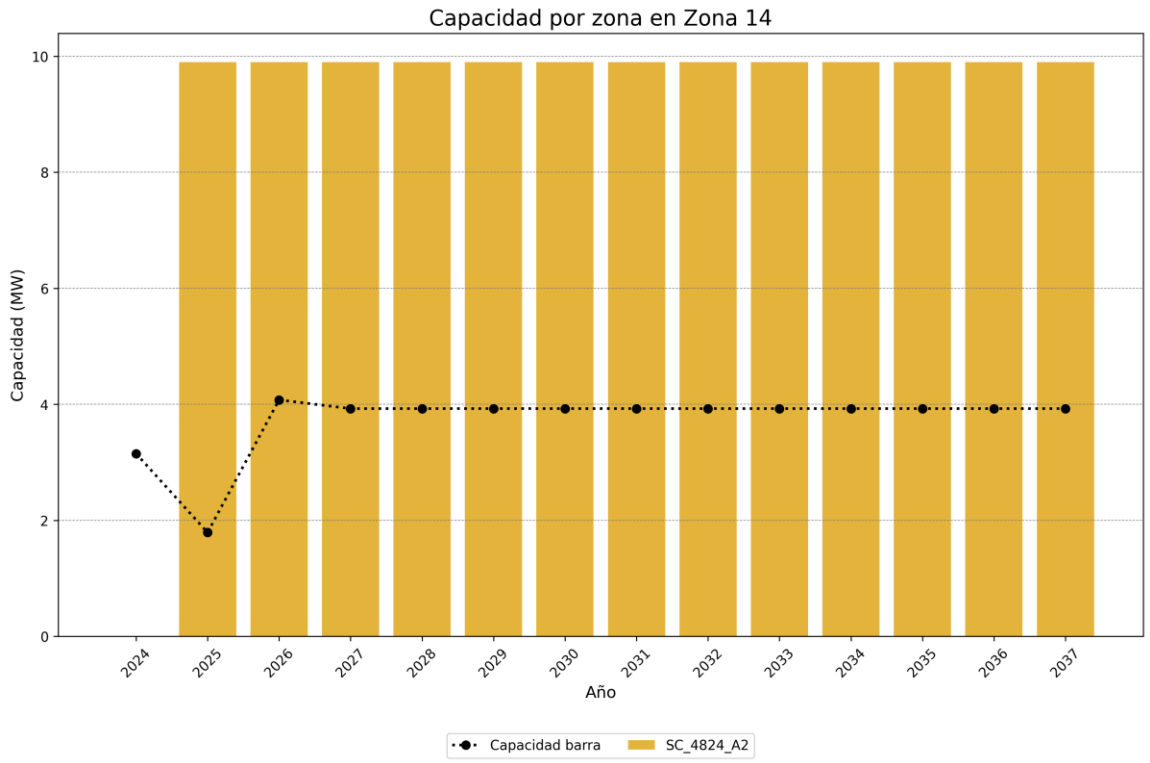


Figura 4-901. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4824_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4824_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4826_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4826_A1:

index	Valor
ID	SC_4826_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Ambalema_34.5
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-18 15:36:00
Beneficios por año (COP)	849393292391.9266

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

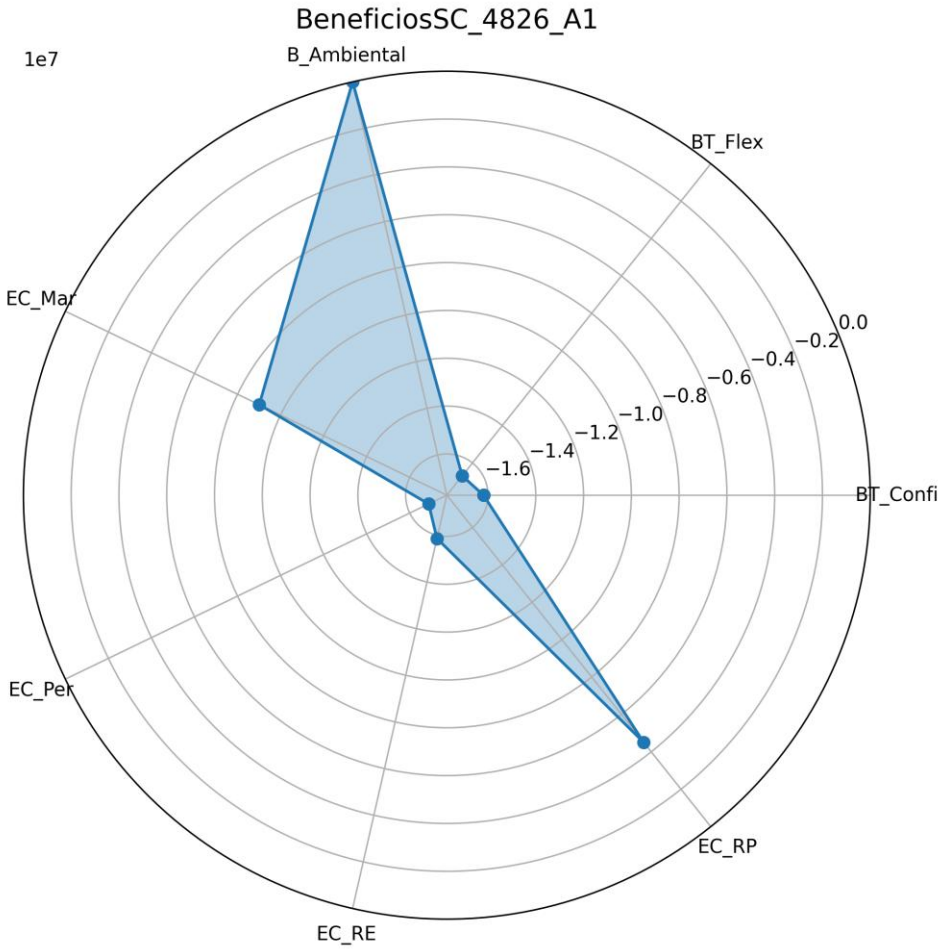


Figura 4-902. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4826_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	-16186132.788	1.0
BT_Flex	-16689575.741	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	-9008432.713	1.0
EC_Per	-16879377.543	1.0
EC_RE	-15865829.010	1.0
EC_RP	-9008432.713	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14806282038.95891 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	146421949471.090
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14806282038.959	0.3	43974657655.708
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14789402661.416	1.0	146415086348.020
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4826_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2027	0

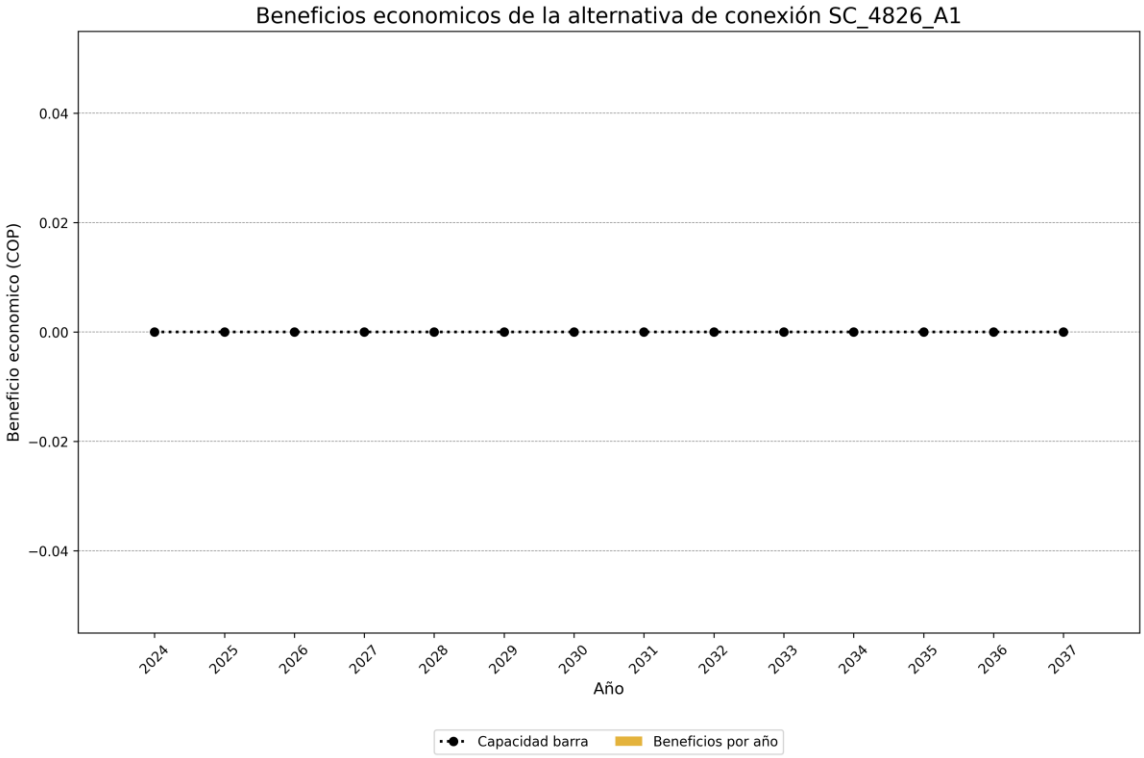


Figura 4-903. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4826_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4826_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4826_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4826_A1 y la capacidad de barra en la subestación Ambalema_34.5:

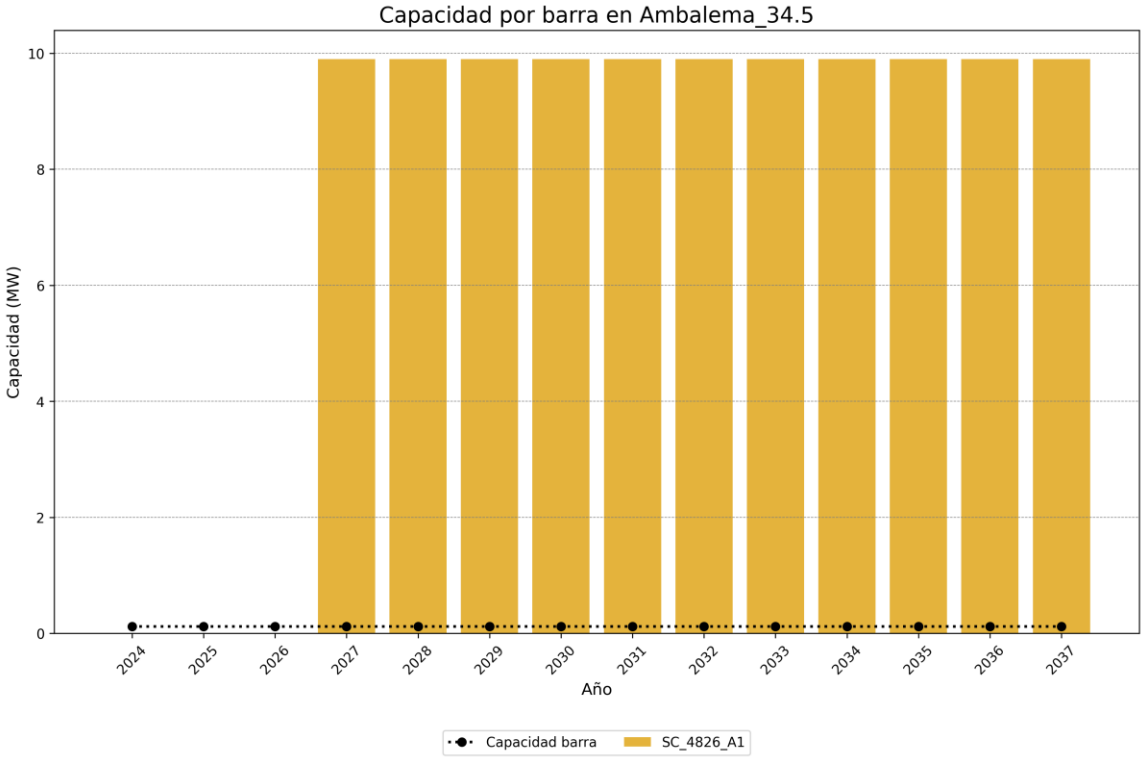


Figura 4-904. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4826_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4826_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4826_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.007	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.007	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.008	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.009	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.006	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.024	SATISFACE	2027
Dorada Norte 115	0.017	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.008	SATISFACE	2027
Enea 115	0.019	SATISFACE	2027
Enea 220	0.020	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.018	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.021	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.014	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.011	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.011	SATISFACE	2027
Irra 115	0.005	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.025	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.010	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.016	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.018	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.058	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.019	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.006	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.004	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.006	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.016	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.025	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.021	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.007	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.002	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.005	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.007	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.090	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.039	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.014	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.003	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.040	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.002	SATISFACE	2027

Virginia 115	0.003	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.013	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.005	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.005	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4826_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4826_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

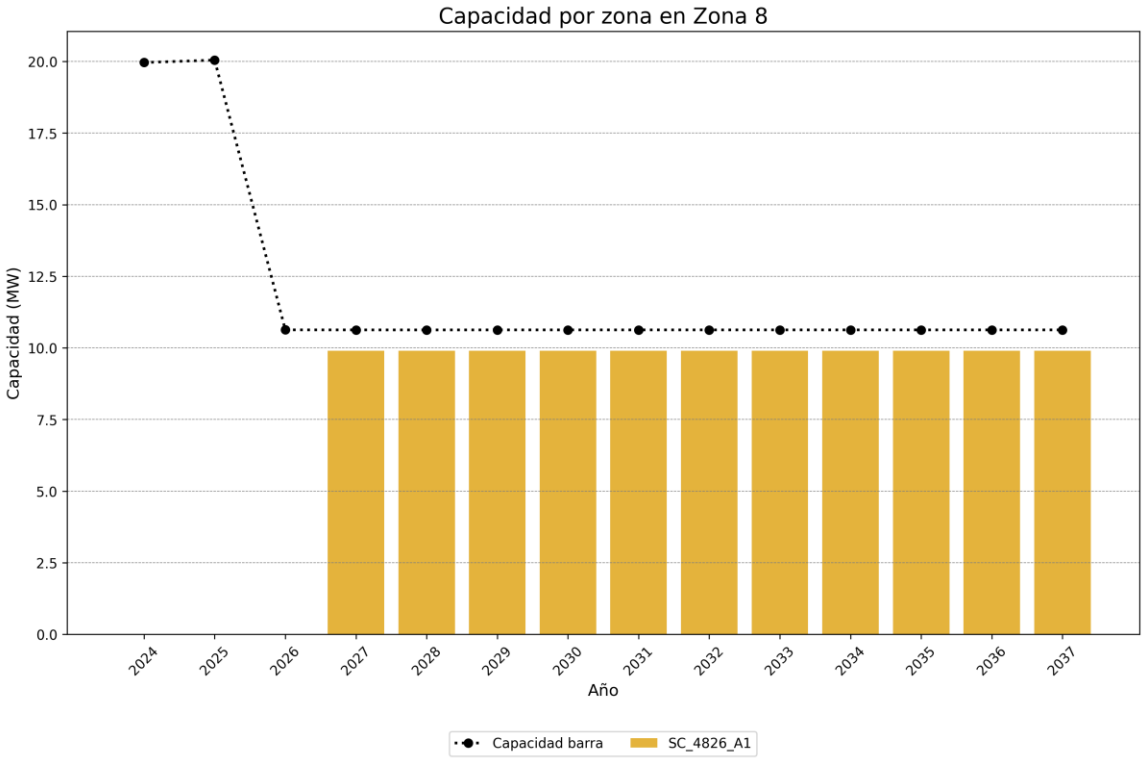


Figura 4-905. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4826_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4826_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4826_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4826_A2:

index	Valor
ID	SC_4826_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Boqueron_34.5
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-18 15:36:00
Beneficios por año (COP)	849573016797.5206

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

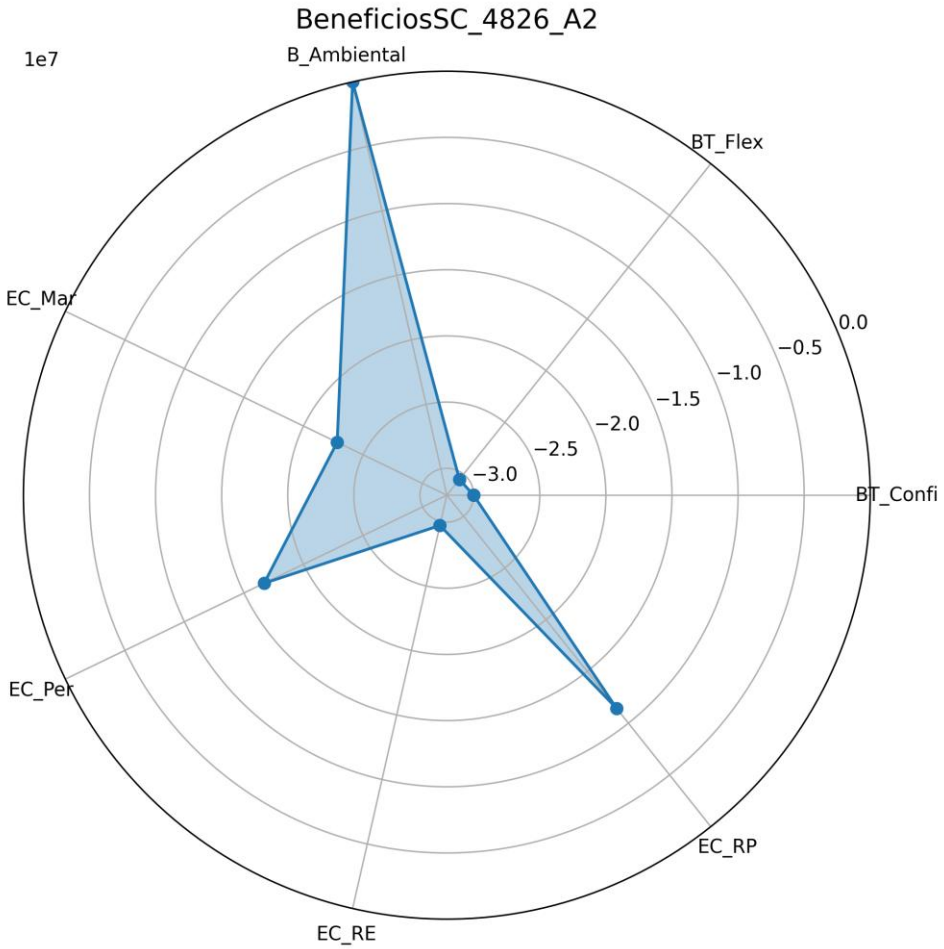


Figura 4-906. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4826_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	-30004731.682	1.0
BT_Flex	-30508174.635	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	-22827031.606	1.0
EC_Per	-16689575.741	1.0
EC_RE	-29684427.903	1.0
EC_RP	-22827031.606	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14820100637.85233 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	146421949471.090
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14820100637.852	0.3	44015698894.421
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14803411062.111	1.0	146553769514.901
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4826_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2027	0

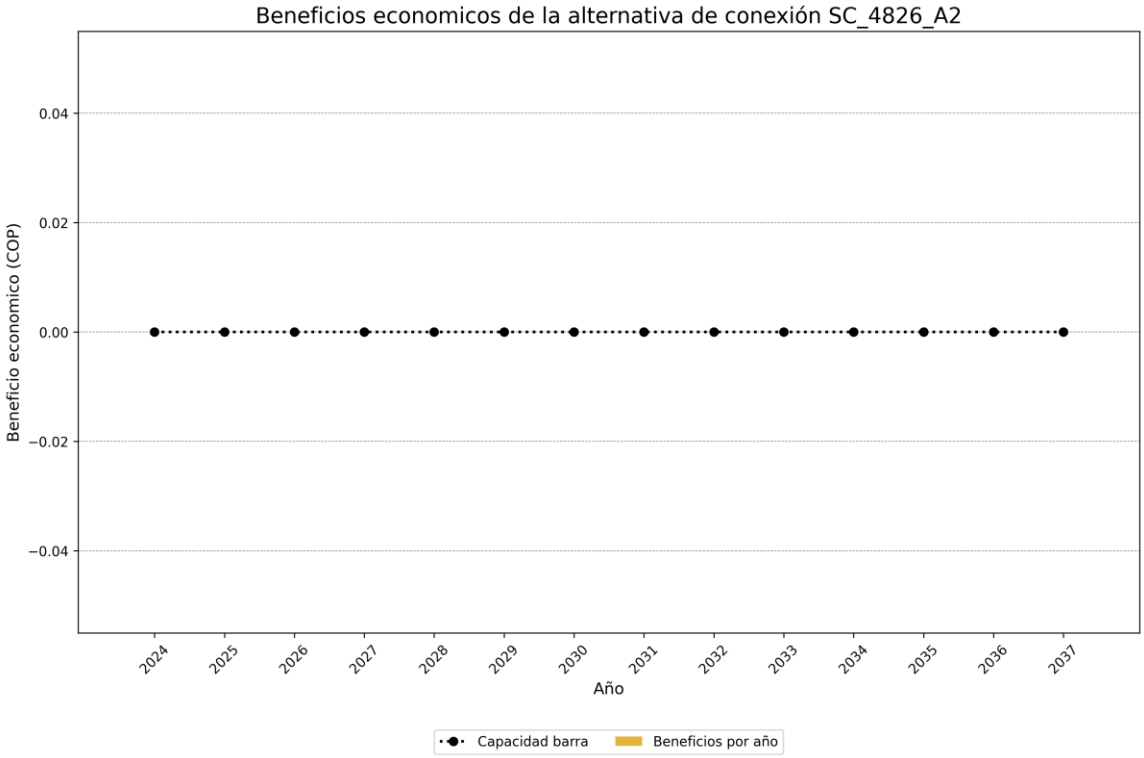


Figura 4-907. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4826_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4826_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4826_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4826_A2 y la capacidad de barra en la subestación Boqueron_34.5:

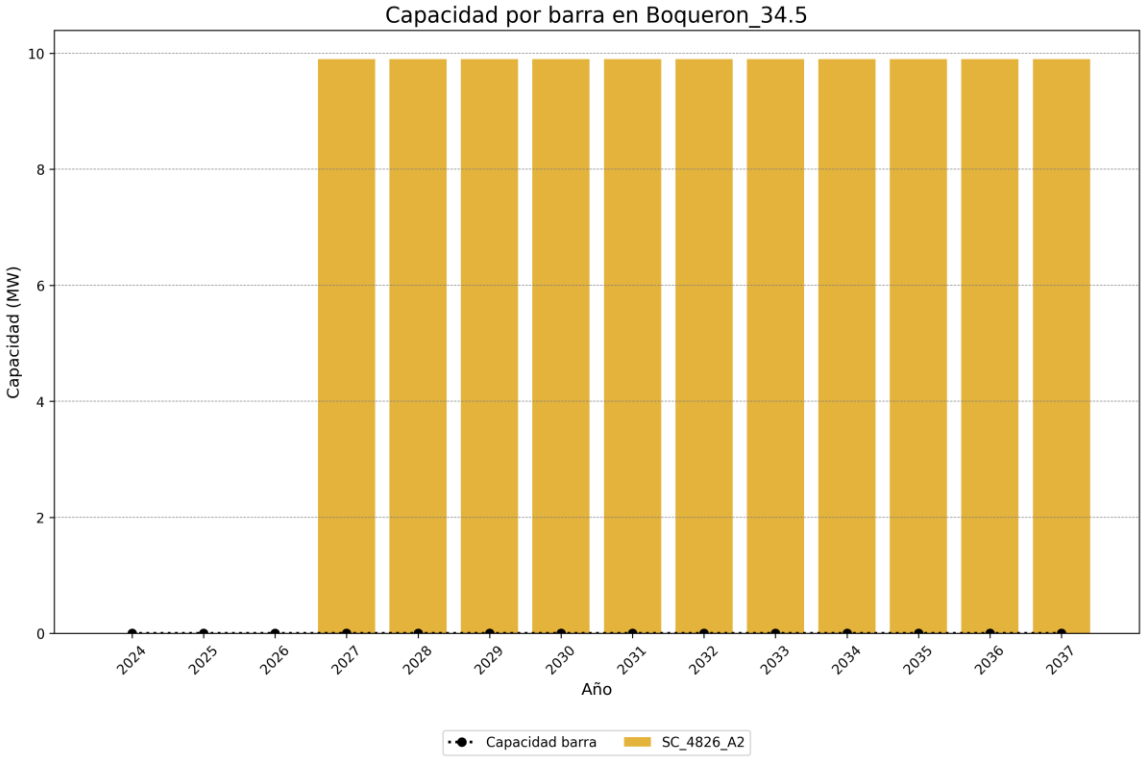


Figura 4-908. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4826_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4826_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4826_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.007	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.007	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.008	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.009	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.006	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.024	SATISFACE	2027
Dorada Norte 115	0.017	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.008	SATISFACE	2027
Enea 115	0.019	SATISFACE	2027
Enea 220	0.020	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.018	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.021	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.014	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.011	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.011	SATISFACE	2027
Irra 115	0.005	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.025	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.010	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.016	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.018	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.058	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.019	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.006	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.004	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.006	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.016	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.025	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.021	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.007	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.002	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.005	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.007	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.090	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.039	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.014	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.003	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.040	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.002	SATISFACE	2027

Virginia 115	0.003	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.013	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.005	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.005	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4826_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4826_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

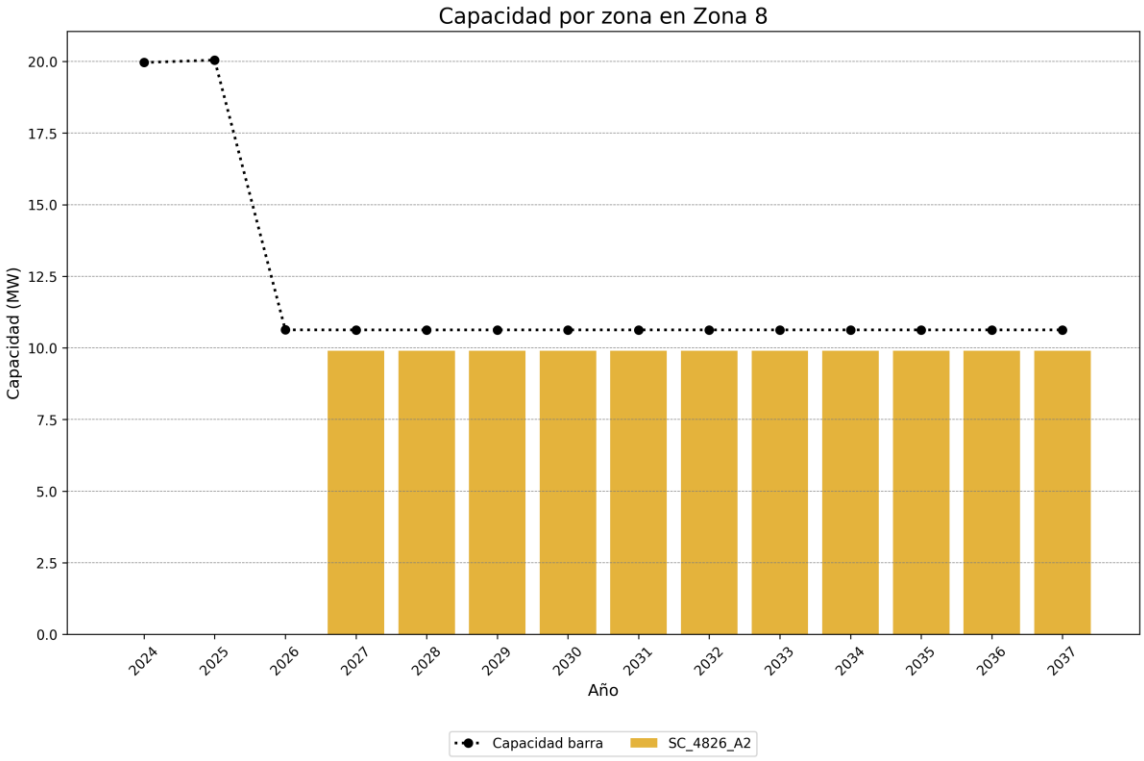


Figura 4-909. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4826_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4826_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4827_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4827_A1:

index	Valor
ID	SC_4827_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Lerida_34.5
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-18 15:30:00
Beneficios por año (COP)	849336752251.9573

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

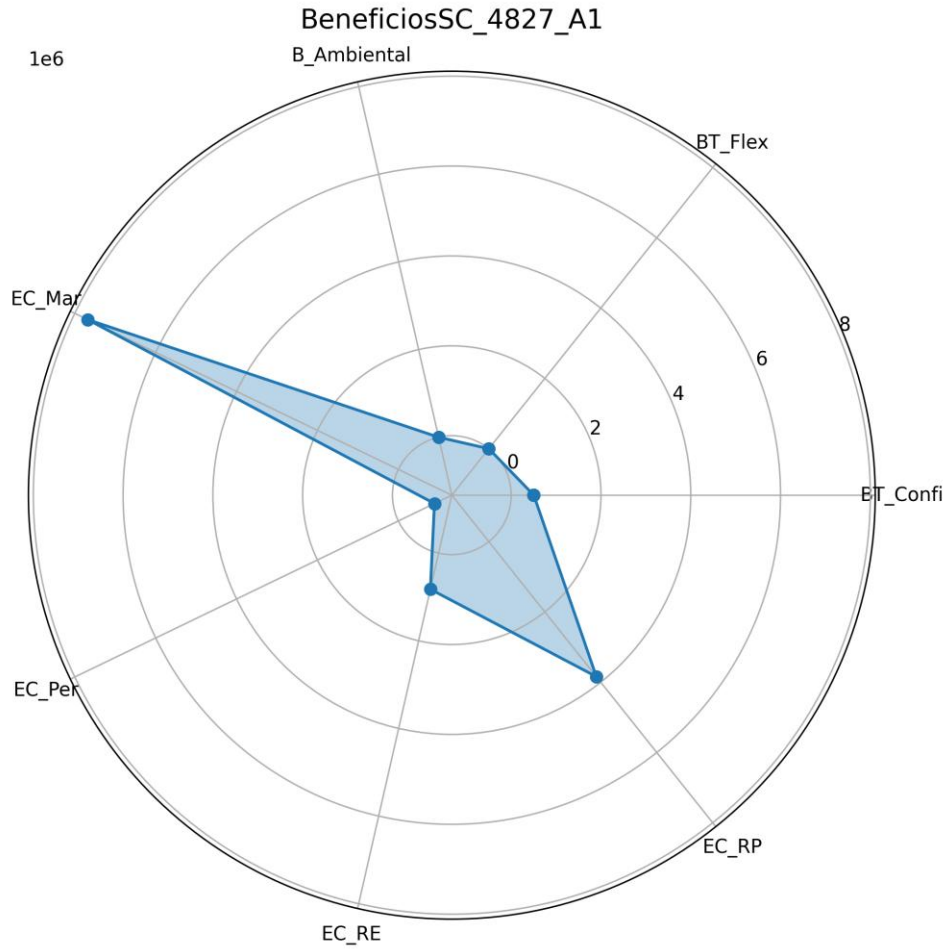


Figura 4-910. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4827_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-894054.329	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	146421949471.090
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14788698408.889	1.0	146408114248.002
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4827_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2027	0

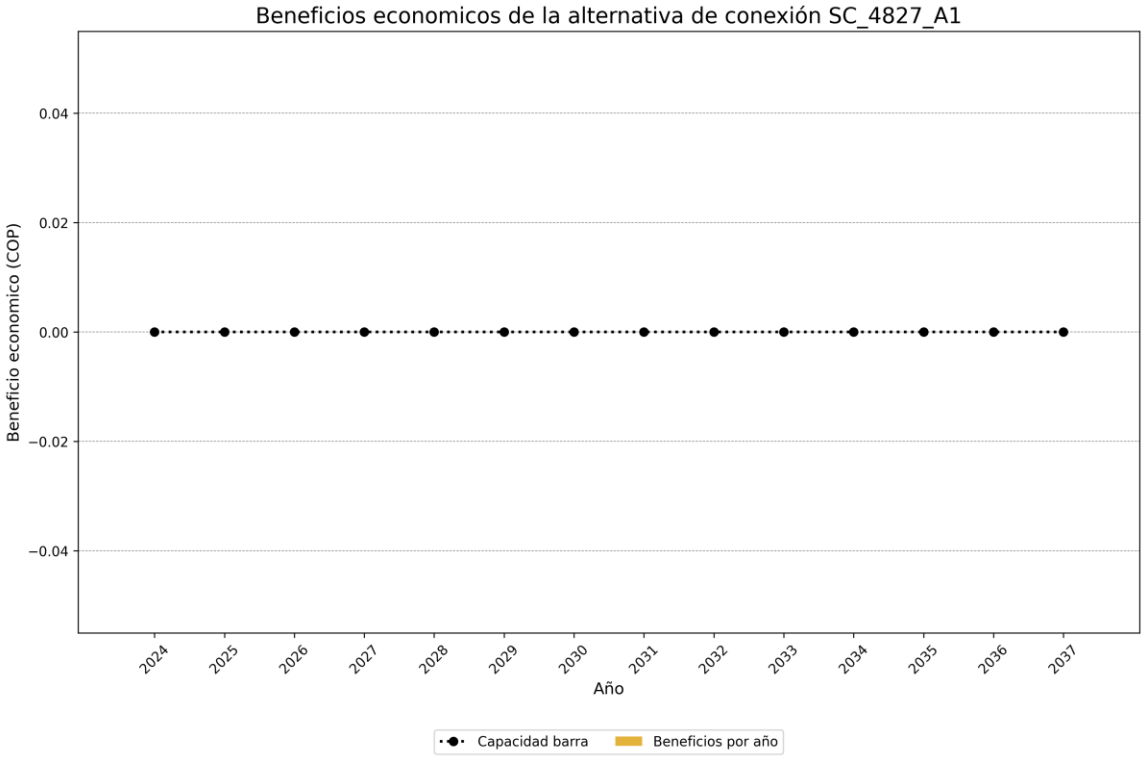


Figura 4-911. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4827_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4827_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4827_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4827_A1 y la capacidad de barra en la subestación Lerida_34.5:

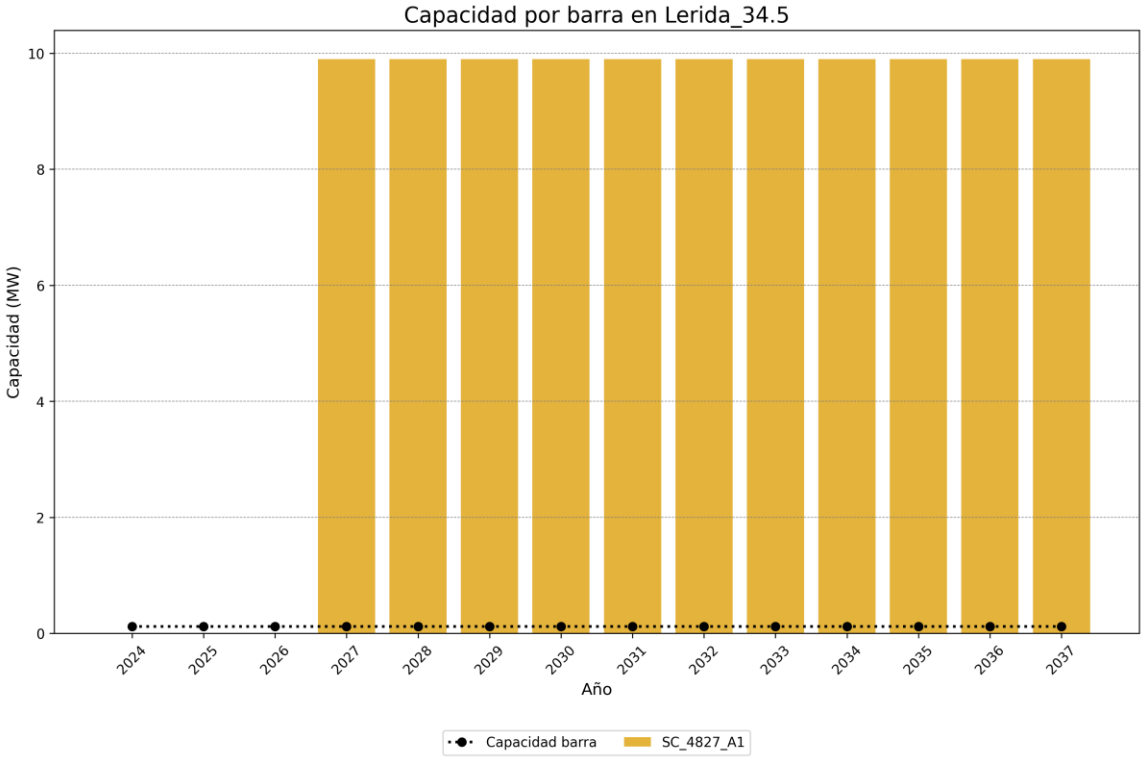


Figura 4-912. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4827_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4827_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4827_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.007	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.007	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.008	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.009	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.006	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.024	SATISFACE	2027
Dorada Norte 115	0.017	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.008	SATISFACE	2027
Enea 115	0.019	SATISFACE	2027
Enea 220	0.020	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.018	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.021	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.014	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.011	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.011	SATISFACE	2027
Irra 115	0.005	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.025	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.010	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.016	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.018	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.058	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.019	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.006	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.004	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.006	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.016	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.025	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.021	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.007	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.002	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.005	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.007	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.090	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.039	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.014	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.003	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.040	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.002	SATISFACE	2027

Virginia 115	0.003	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.013	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.005	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.005	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4827_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4827_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

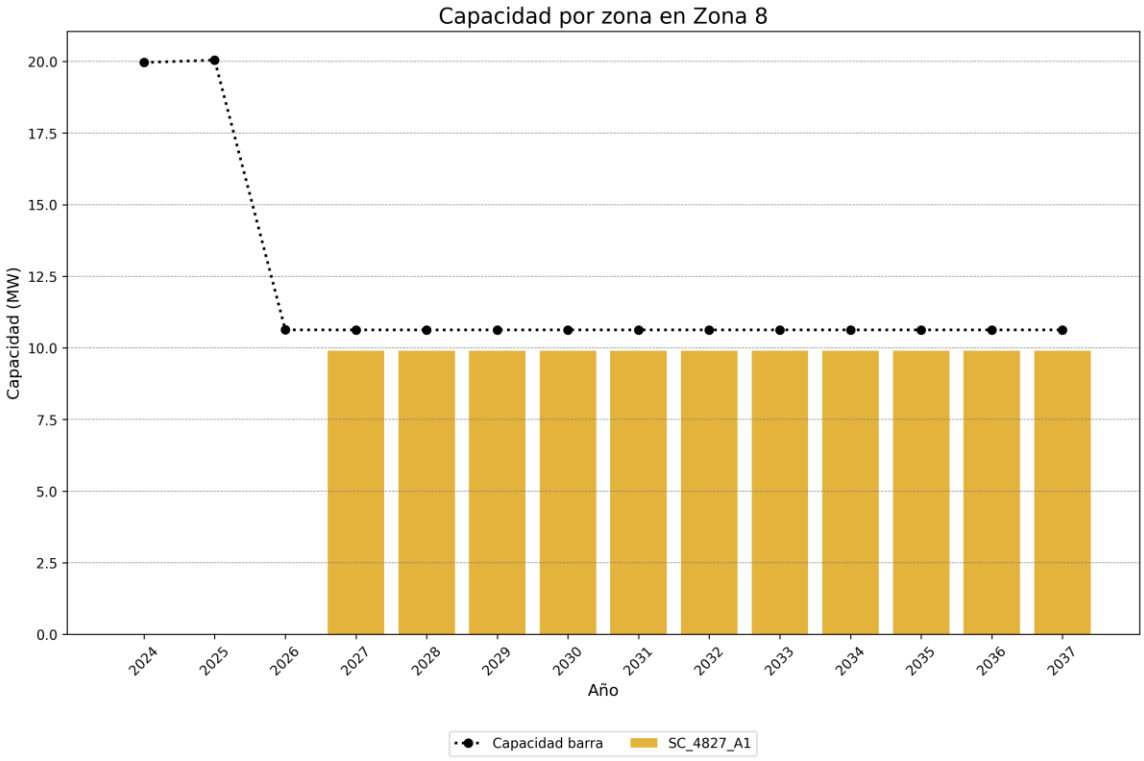


Figura 4-913. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4827_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4827_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4827_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4827_A2:

index	Valor
ID	SC_4827_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Lerida_13.2
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-18 15:30:00
Beneficios por año (COP)	849337421037.4425

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

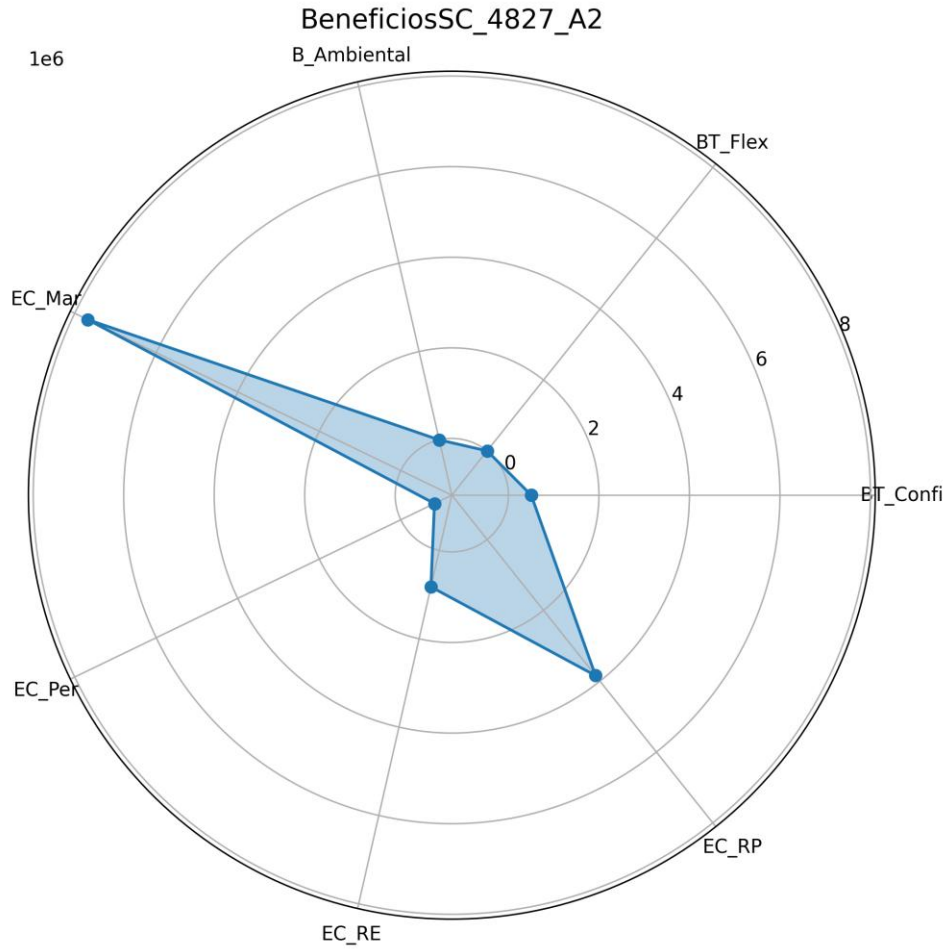


Figura 4-914. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4827_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-826500.239	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	146421949471.090
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14788765962.979	1.0	146408783033.487
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4827_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2027	0	2027	0

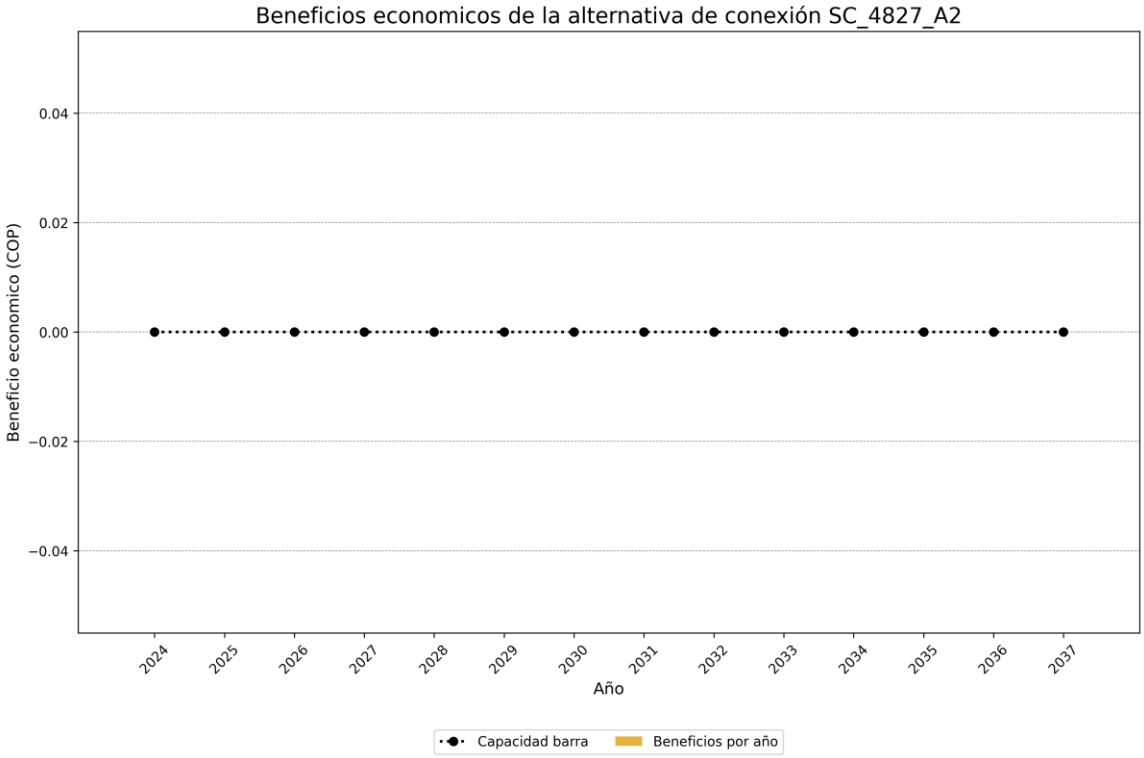


Figura 4-915. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4827_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4827_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4827_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4827_A2 y la capacidad de barra en la subestación Lerida_13.2:

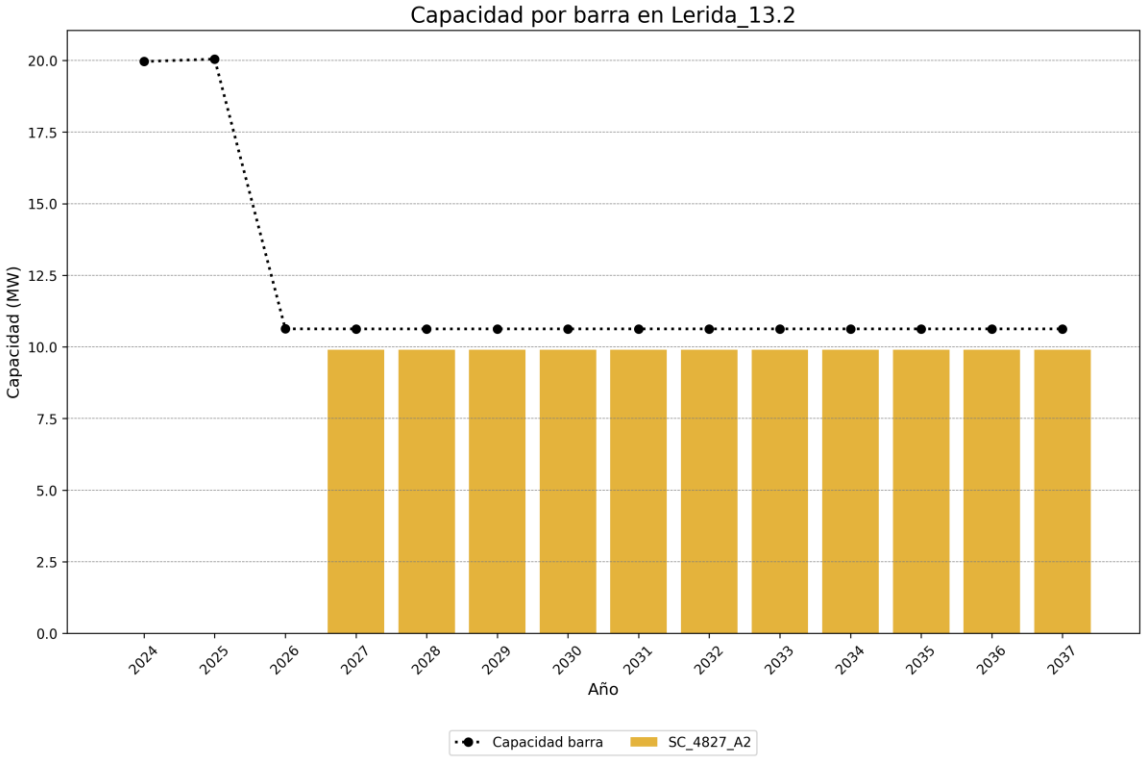


Figura 4-916. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4827_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4827_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4827_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.007	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.007	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.008	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.009	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.006	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.024	SATISFACE	2027
Dorada Norte 115	0.017	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.008	SATISFACE	2027
Enea 115	0.019	SATISFACE	2027
Enea 220	0.020	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.018	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.021	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.014	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.011	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.011	SATISFACE	2027
Irra 115	0.005	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.025	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.010	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.016	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.018	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.058	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.019	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.006	SATISFACE	2027
Nva Cajamarca 115	0.004	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.006	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.016	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.025	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.021	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.001	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.007	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.002	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.005	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.007	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.090	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.039	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.014	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.003	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.040	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.002	SATISFACE	2027

Virginia 115	0.003	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.013	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.005	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.005	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4827_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4827_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

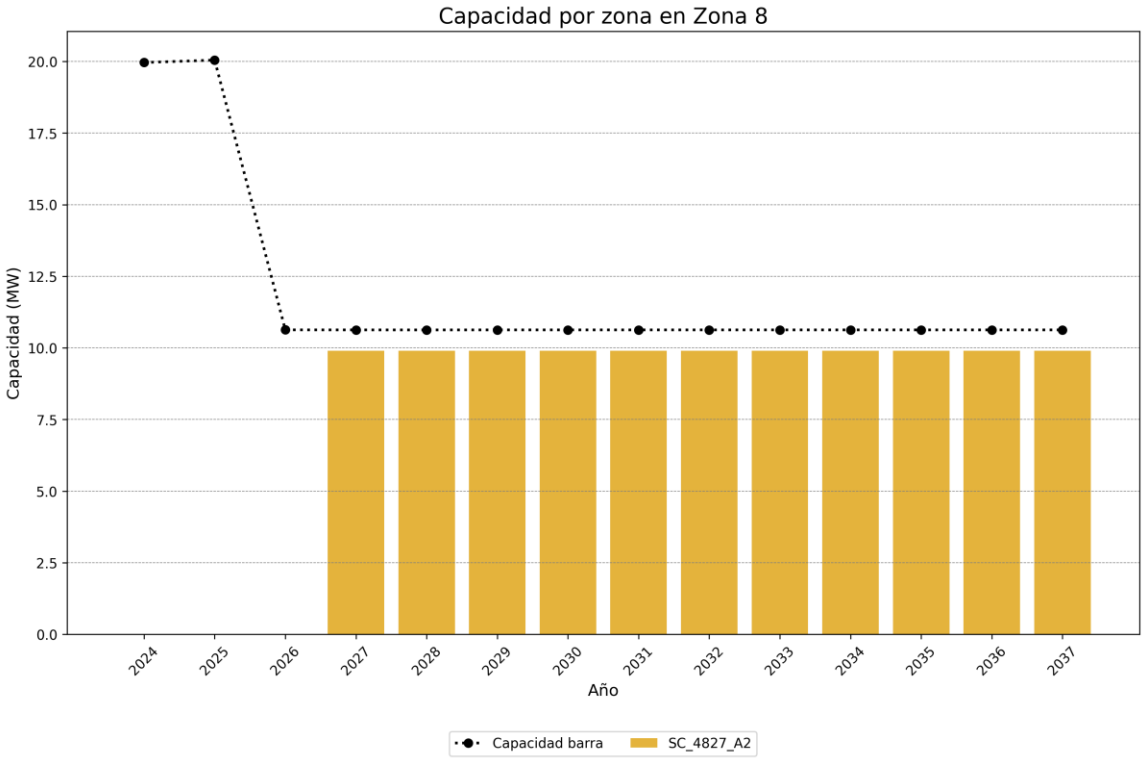


Figura 4-917. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4827_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4827_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4842_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4842_A1:

index	Valor
ID	SC_4842_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2028-12-31
Año FPO	2028
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-15 09:28:00
Beneficios por año (COP)	8579144667287.927

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

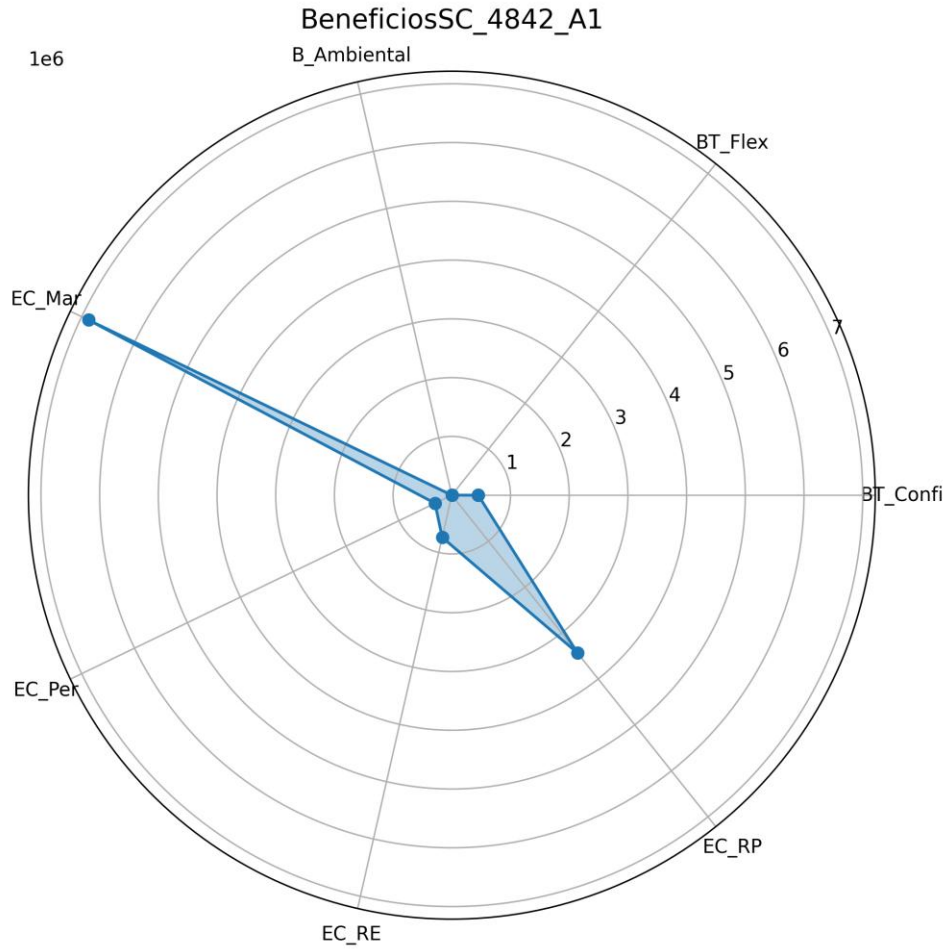


Figura 4-918. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4842_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	450308.756	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6870432.047	1.0
EC_Per	317625.516	1.0
EC_RE	736803.874	1.0
EC_RP	6870432.047	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790042771.974	1.0	1479004277197.354
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14796462895.265	1.0	1479646289526.459
EC_Per	14789910088.734	1.0	1478991008873.365
EC_RE	14790329267.092	1.0	1479032926709.209
EC_RP	14796462895.265	0.5	739823144763.229

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4842_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

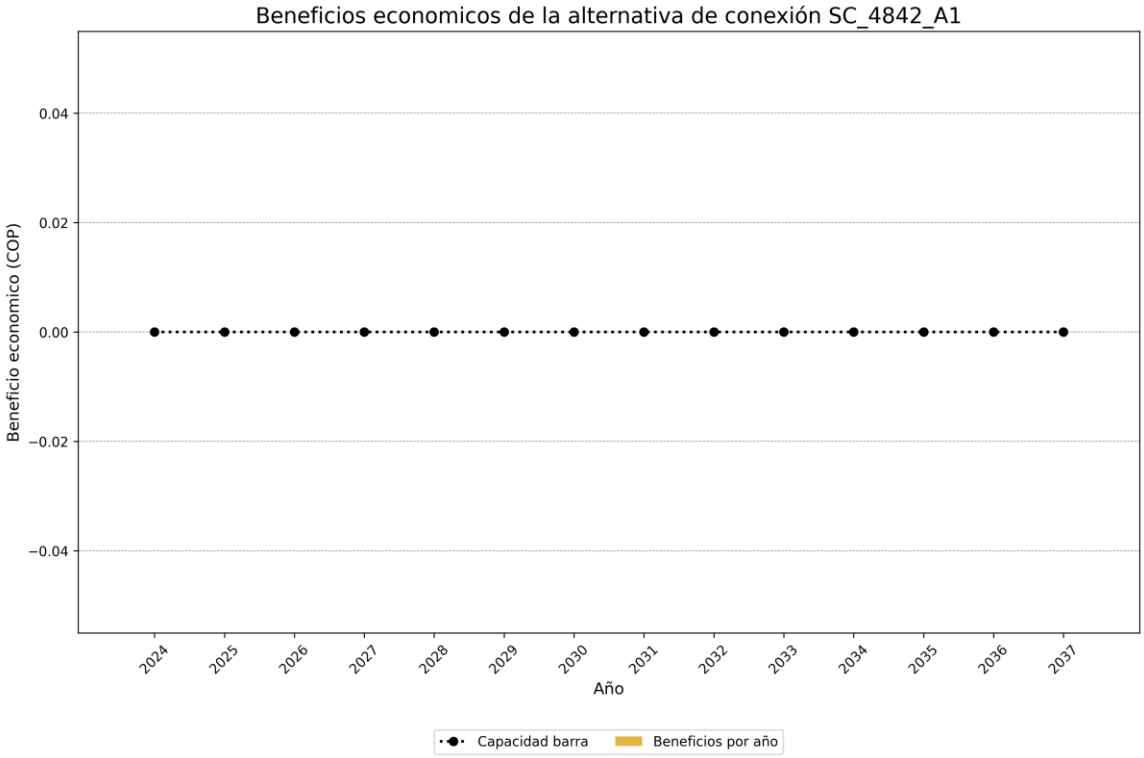


Figura 4-919. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4842_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4842_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4842_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4842_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

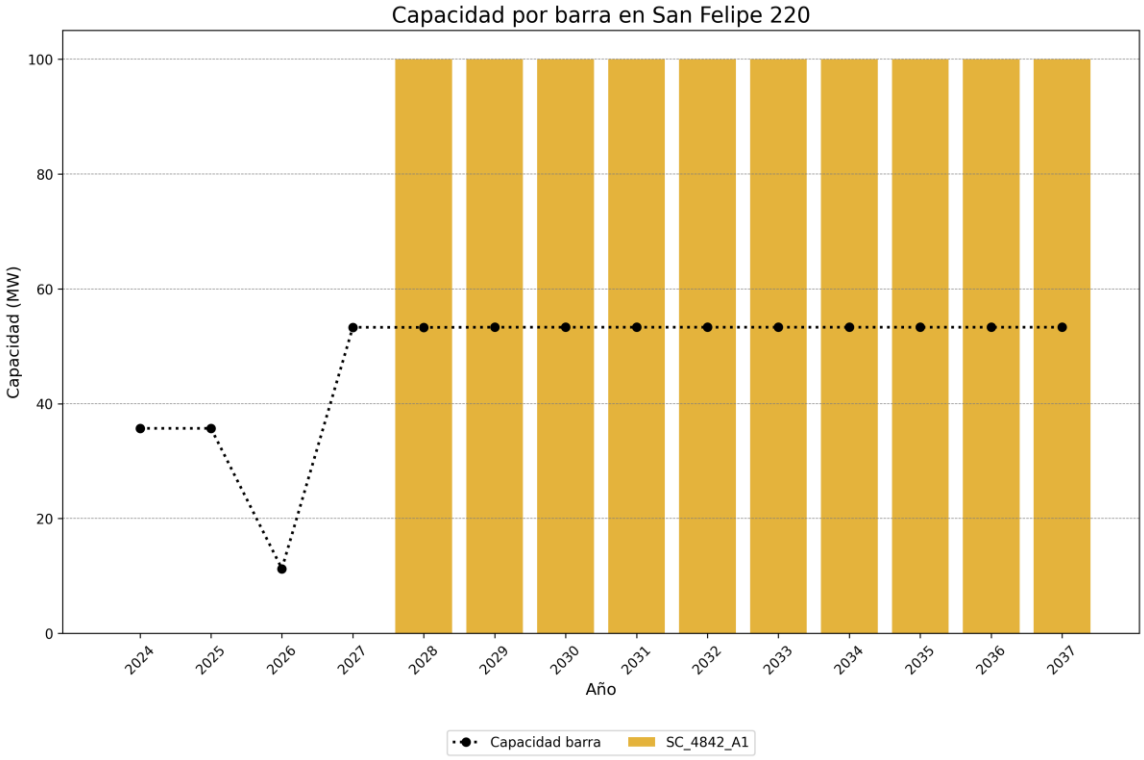


Figura 4-920. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4842_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4842_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4842_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.051	SATISFACE	2028

Antioquia 500	0.058	SATISFACE	2028
Armenia 115	0.107	SATISFACE	2028
Armenia 220	0.093	SATISFACE	2028
Bacata 500	0.078	SATISFACE	2028
Cartago 115	0.127	SATISFACE	2028
Cartago 220	0.125	SATISFACE	2028
Certegui 115	0.012	SATISFACE	2028
Cuba 115	0.080	SATISFACE	2028
Dorada 115	0.147	SATISFACE	2028
El Sol 115	0.101	SATISFACE	2028
Enea 115	0.241	SATISFACE	2028
Enea 220	0.385	SATISFACE	2028
Esmeralda 220	0.277	SATISFACE	2028
Esmeralda CQR 115	0.272	NO SATISFACE	0
Heliconia 500	0.050	SATISFACE	2028
Hermosa 115	0.192	SATISFACE	2028
Hermosa 220	0.151	SATISFACE	2028
Insula CQR 115	0.138	SATISFACE	2028
Irra 115	0.070	SATISFACE	2028
La Miel 220	0.426	SATISFACE	2028
La Rosa 115	0.147	SATISFACE	2028
Manizales 115	0.175	SATISFACE	2028
Manzanares 115	0.089	SATISFACE	2028
Mesa 220	0.359	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.081	SATISFACE	2028
Nva Cajamarca 115	0.054	SATISFACE	2028
Nva Esperanza 500	0.086	SATISFACE	2028
Pavas 115	0.088	SATISFACE	2028
Peralonso 115	0.152	SATISFACE	2028
Porce III 500	0.051	SATISFACE	2028
Primavera 500	0.069	SATISFACE	2028
Purnio 115	0.195	SATISFACE	2028
Purnio 220	0.267	SATISFACE	2028
Regivit 115	0.103	SATISFACE	2028
Rio Sucio 115	0.031	SATISFACE	2028
Salamina 115	0.072	SATISFACE	2028
Salamina 220	0.094	SATISFACE	2028
San Carlos 500	0.077	SATISFACE	2028
San Felipe 115	0.485	SATISFACE	2028
San Felipe 220	2.791	SATISFACE	2028

San Lorenzo 110	0.066	SATISFACE	2028
San Lorenzo 220	0.044	SATISFACE	2028
San Marcos 220	0.128	SATISFACE	2028
San Marcos 500	0.050	SATISFACE	2028
Victoria CQR 115	0.163	SATISFACE	2028
Virginia 115	0.050	SATISFACE	2028
Virginia 220	0.192	SATISFACE	2028
Virginia 500	0.078	SATISFACE	2028
Viterbo 115	0.071	SATISFACE	2028

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4842_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4842_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

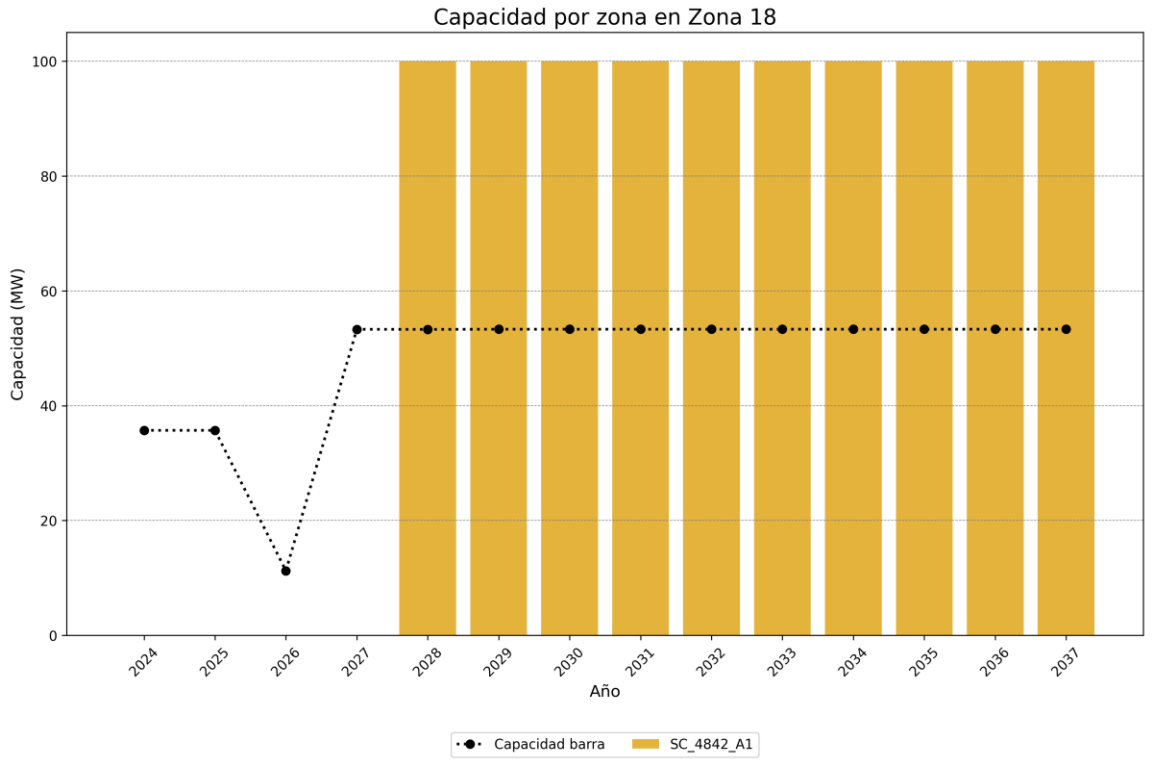


Figura 4-921. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4842_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4842_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4910_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4910_A1:

index	Valor
ID	SC_4910_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_34.5 A
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-12-11 09:45:00
Beneficios por año (COP)	849361532991.8065

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

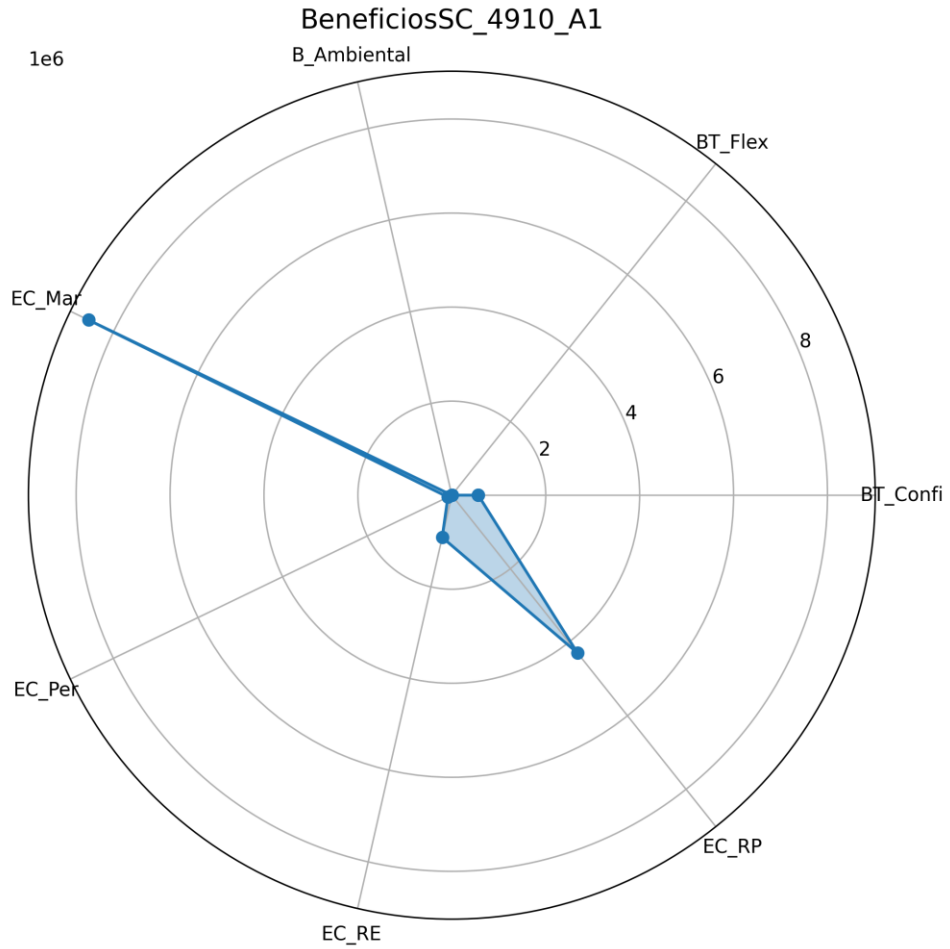


Figura 4-922. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4910_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	92880.008	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789685343.226	1.0	146417884897.933
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4910_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

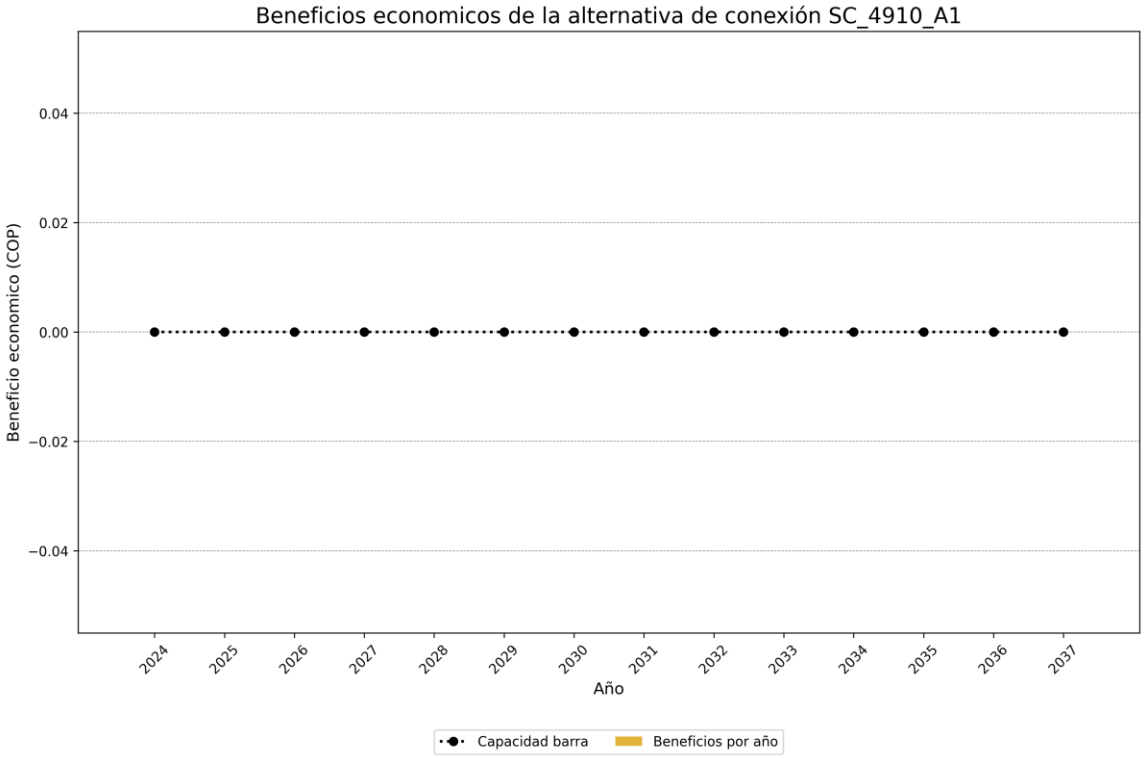


Figura 4-923. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4910_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4910_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4910_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4910_A1 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_34.5 A:

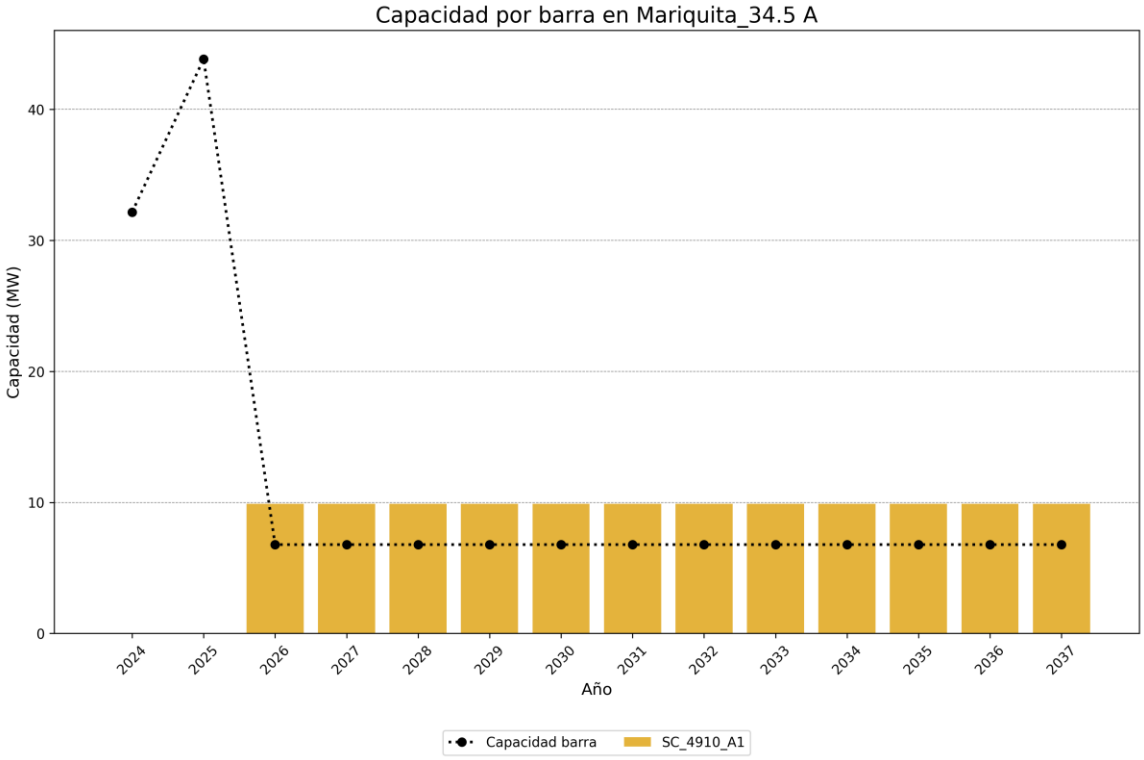


Figura 4-924. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4910_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4910_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4910_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.013	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.011	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.014	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.015	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.010	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.077	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.015	SATISFACE	2026
Enea 115	0.042	SATISFACE	2026
Enea 220	0.034	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.033	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.040	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.025	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.019	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.023	SATISFACE	2026
Irra 115	0.010	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.044	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.019	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.036	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.061	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.207	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.030	NO SATISFACE	0
Nva Cajamarca 115	0.006	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.011	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.037	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.074	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.041	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.002	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.013	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.004	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.009	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.011	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.196	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.065	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.126	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.003	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.006	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.025	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.011	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4910_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4910_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

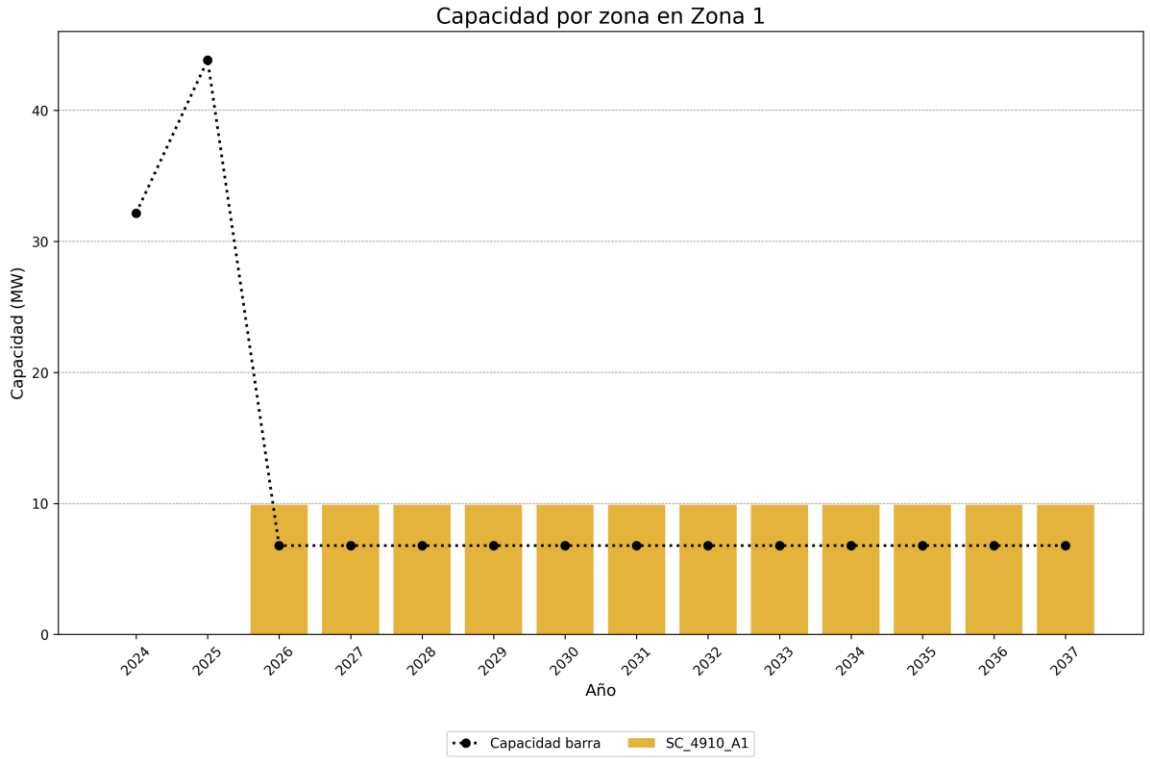


Figura 4-925. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4910_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4910_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4910_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4910_A2:

index	Valor
ID	SC_4910_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_13.2
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-12-11 09:45:00
Beneficios por año (COP)	849362150369.464

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

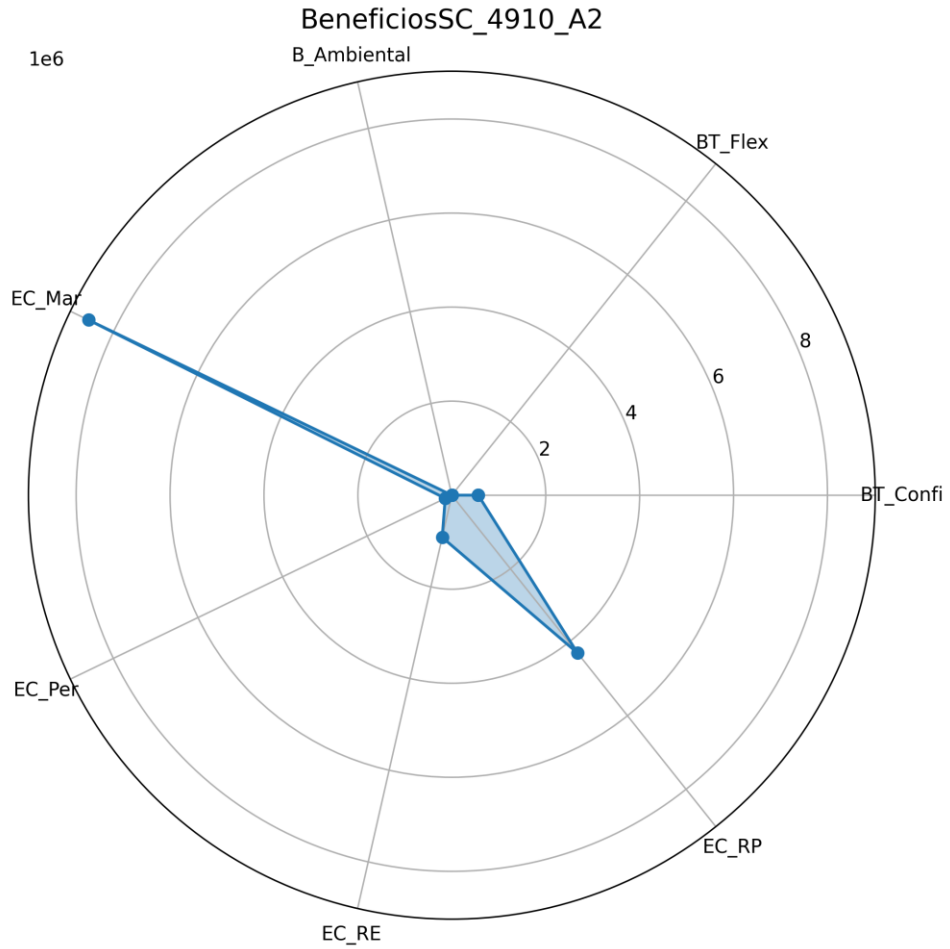


Figura 4-926. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4910_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	155241.387	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789747704.605	1.0	146418502275.591
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4910_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

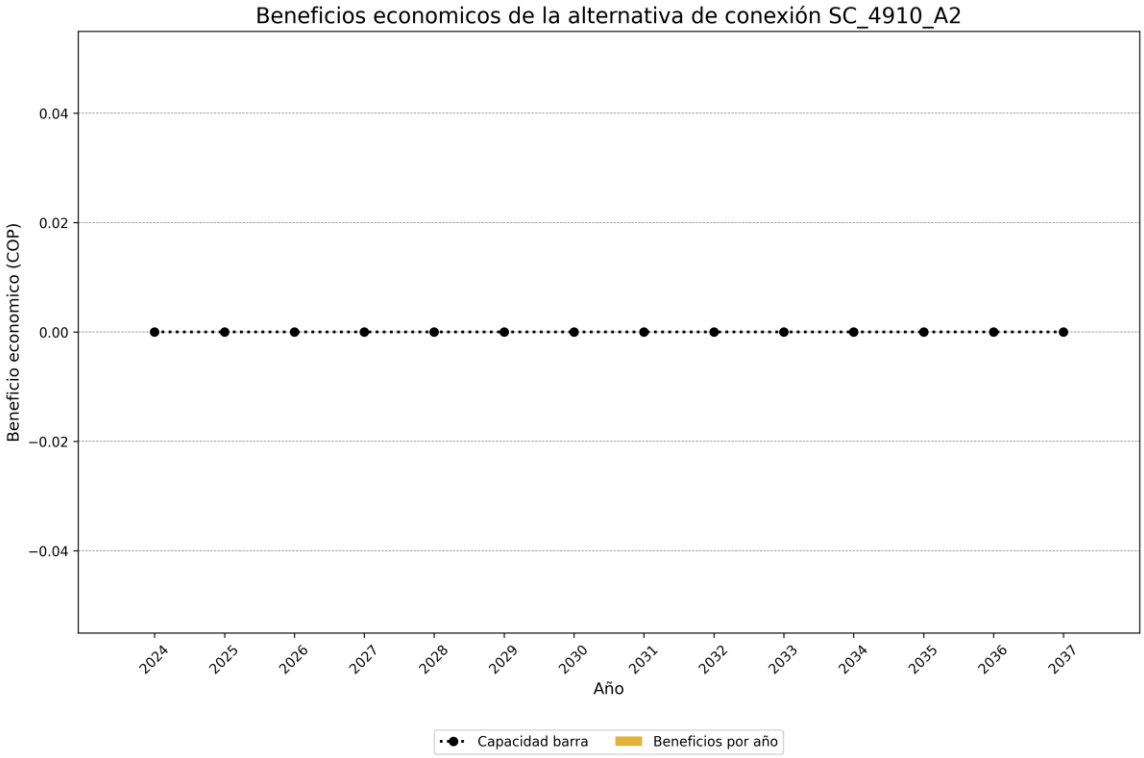


Figura 4-927. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4910_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4910_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4910_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4910_A2 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_13.2:

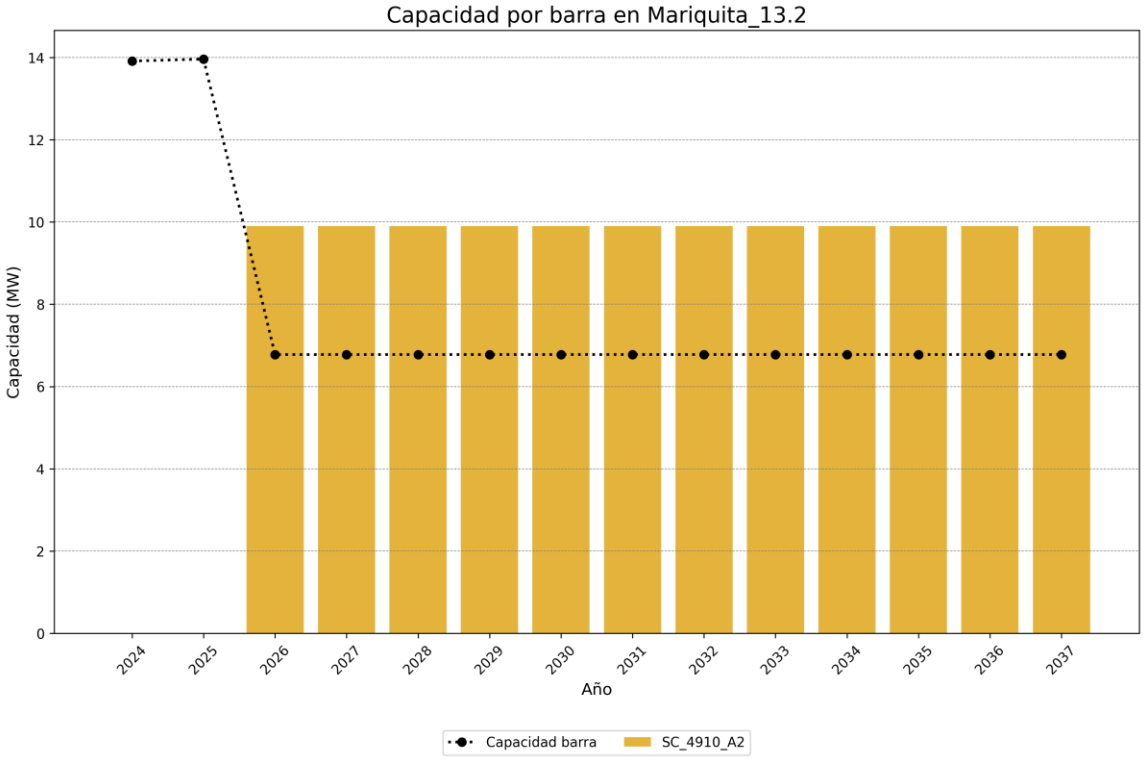


Figura 4-928. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4910_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4910_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4910_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.013	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.011	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.014	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.015	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.010	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.077	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.015	SATISFACE	2026
Enea 115	0.042	SATISFACE	2026
Enea 220	0.034	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.033	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.040	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.025	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.019	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.023	SATISFACE	2026
Irra 115	0.010	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.044	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.019	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.036	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.061	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.207	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.030	NO SATISFACE	0
Nva Cajamarca 115	0.006	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.011	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.037	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.074	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.041	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.002	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.013	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.004	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.009	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.011	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.196	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.065	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.126	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.003	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.006	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.025	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.011	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4910_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4910_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

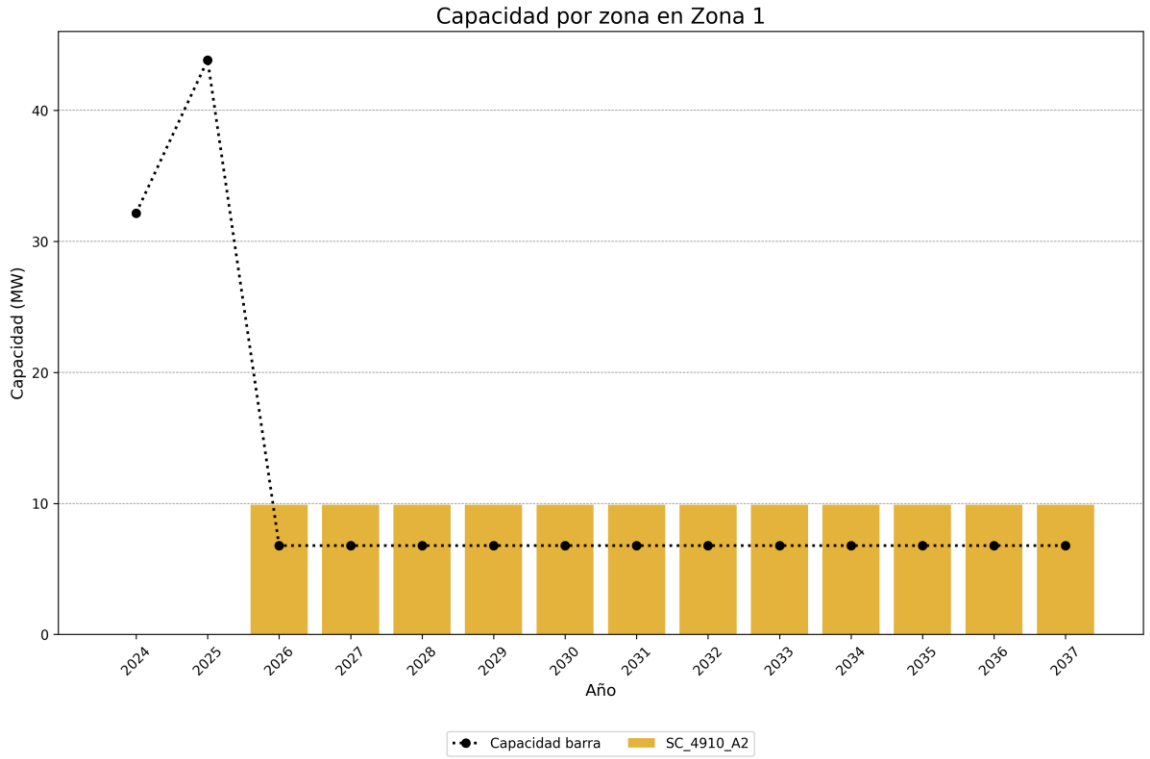


Figura 4-929. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4910_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4910_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4926_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4926_A1:

index	Valor
ID	SC_4926_A1
Capacidad (MW)	80.0
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-14 16:40:00
Beneficios por año (COP)	6863398815511.202

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

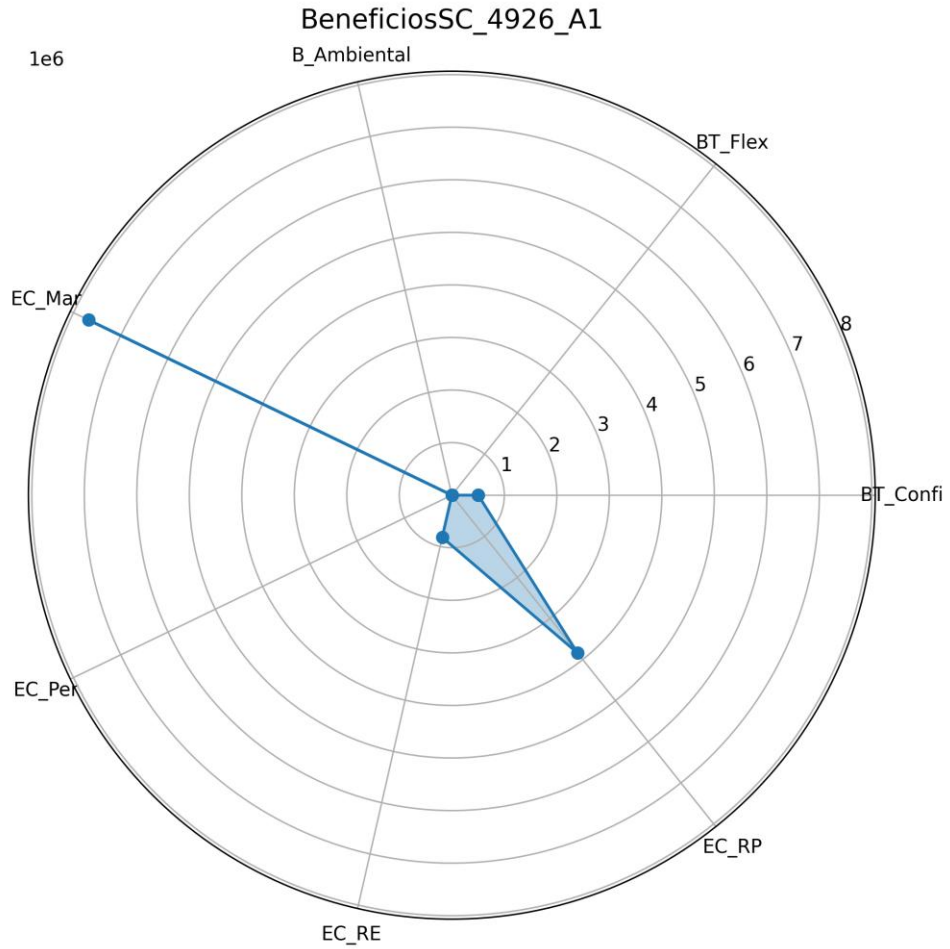


Figura 4-930. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4926_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503445.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095909.171	1.0	1183207672733.658
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1183167397057.422
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	354950219117.227
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1183781888499.689
EC_Per	14789592463.218	1.0	1183167397057.422
EC_RE	14790416209.949	1.0	1183233296795.941
EC_RP	14797273606.246	0.5	591890944249.844

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4926_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

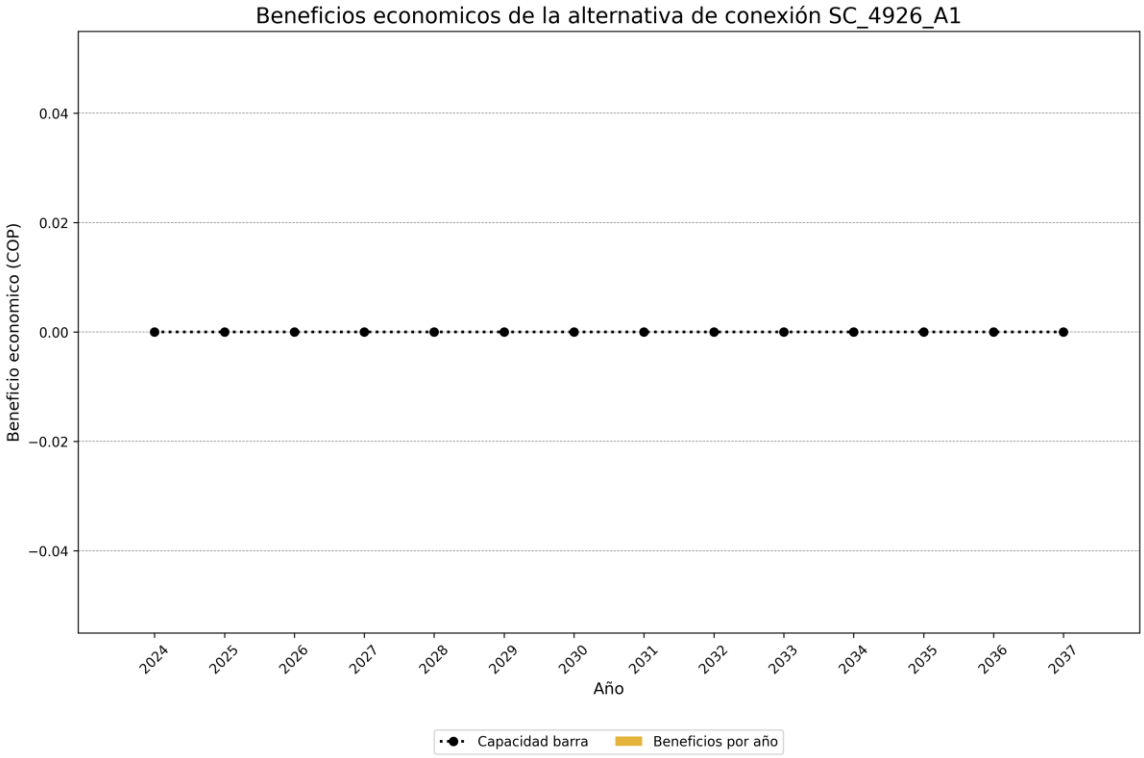


Figura 4-931. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4926_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4926_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4926_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4926_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe 220:

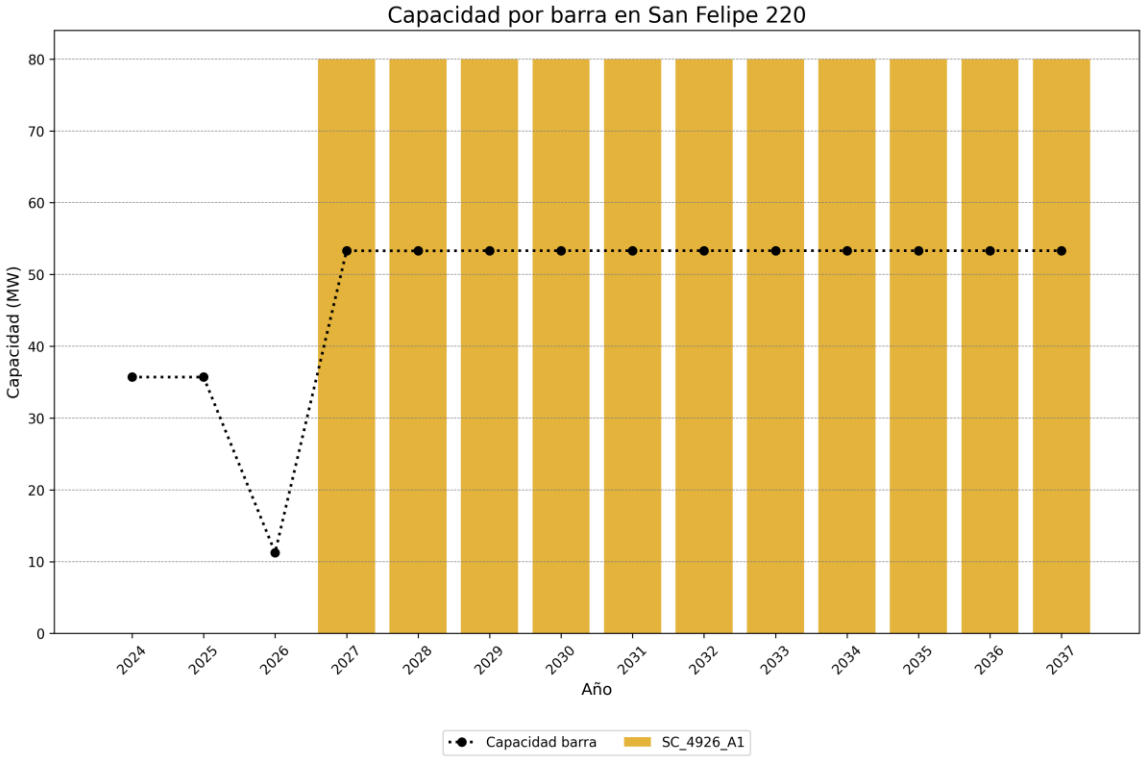


Figura 4-932. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4926_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4926_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4926_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.002	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.004	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.001	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.005	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.003	SATISFACE	2027
Enea 115	0.010	SATISFACE	2027
Enea 220	0.043	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.029	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.012	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.006	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.010	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.004	SATISFACE	2027
Irra 115	0.001	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.054	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.004	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.007	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.002	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.013	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.001	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.001	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.006	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.006	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.033	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.002	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.001	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.003	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.029	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.250	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.000	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.007	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.000	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.013	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.004	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.001	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4926_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4926_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 18:

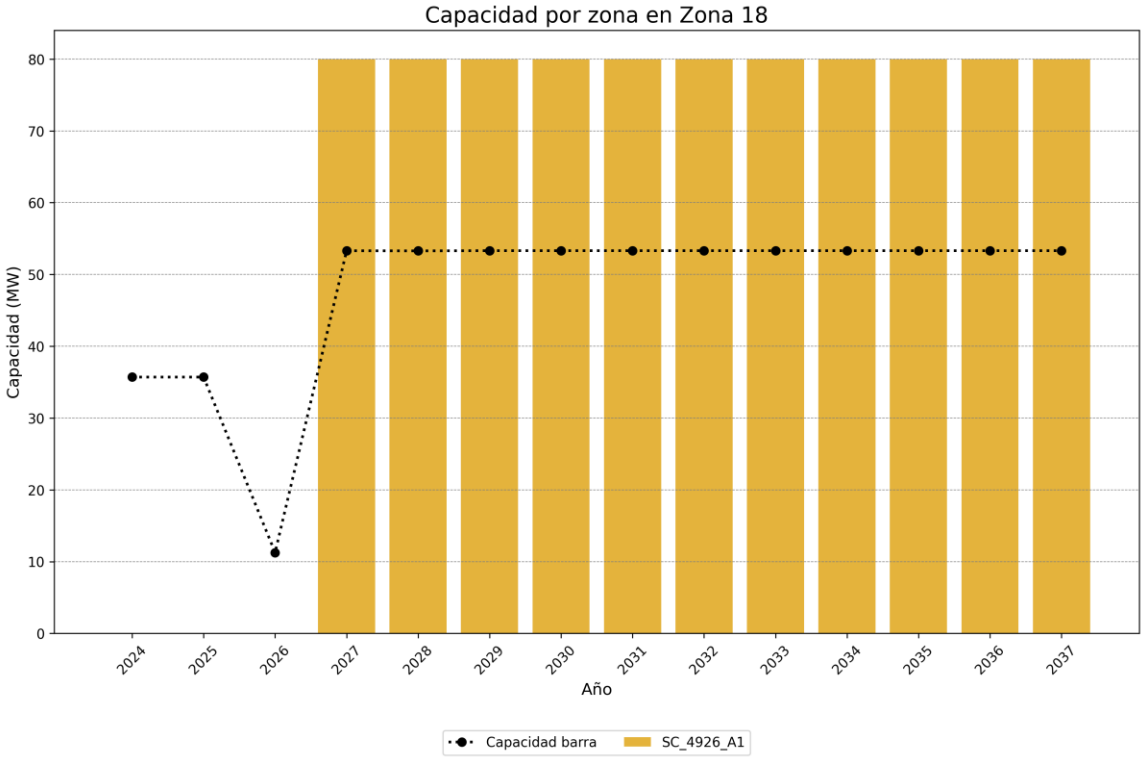


Figura 4-933. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4926_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4926_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4947_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4947_A1:

index	Valor
ID	SC_4947_A1
Capacidad (MW)	60.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-12-22 18:57:00
Beneficios por año (COP)	5147552758756.309

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

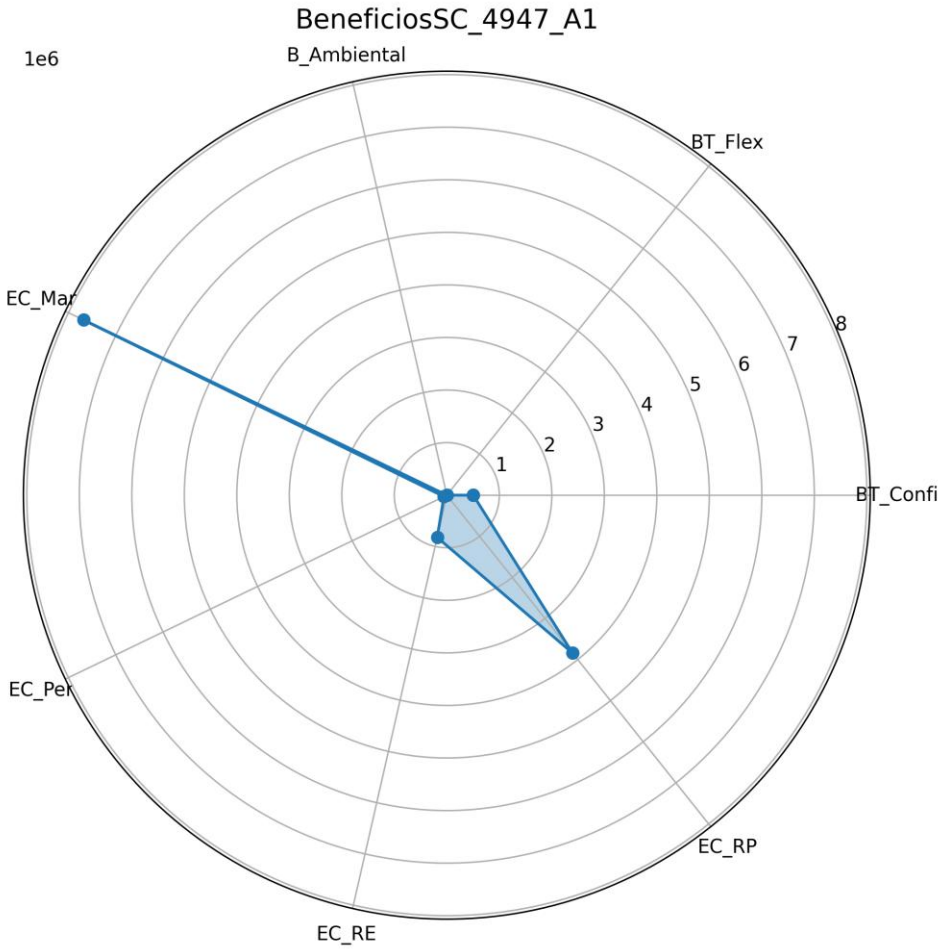


Figura 4-934. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4947_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	60788.382	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	887405754370.244
BT_Flex	14789592463.218	1.0	887375547793.066
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	266212664337.920
EC_Mar	14797273606.246	1.0	887836416374.767
EC_Per	14789653251.600	1.0	887379195095.973
EC_RE	14790416209.949	1.0	887424972596.956
EC_RP	14797273606.246	0.5	443918208187.383

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4947_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2030	0	2030	0

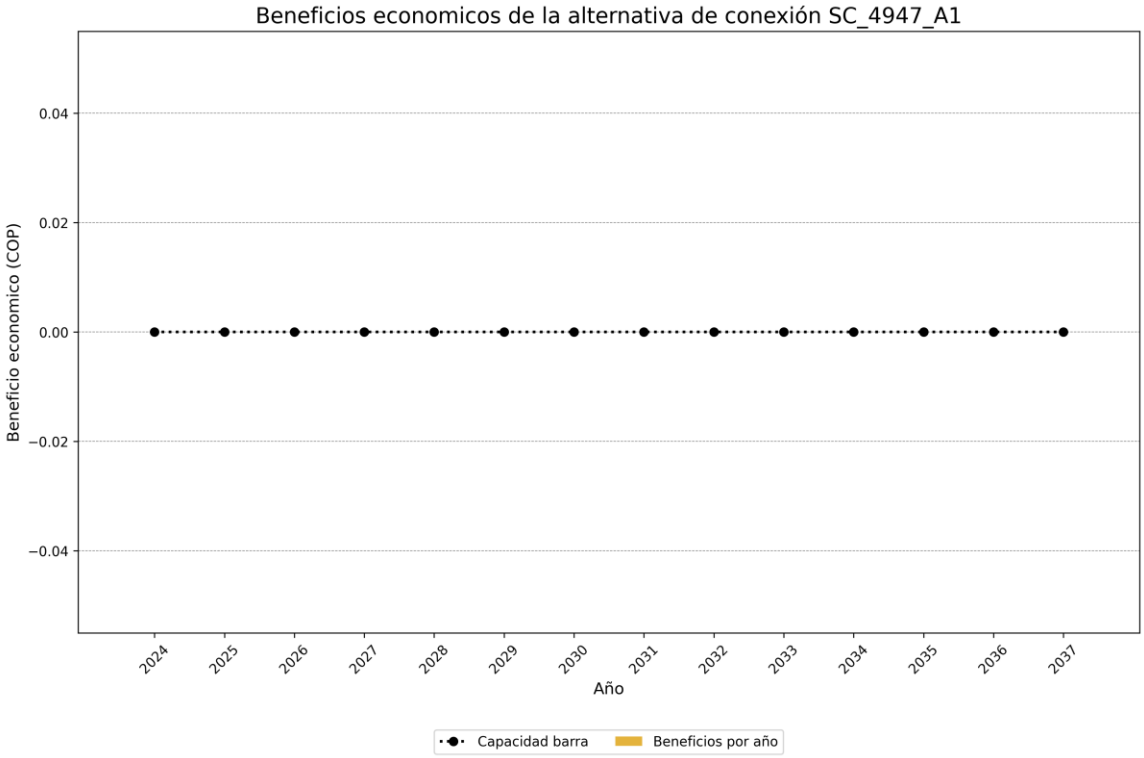


Figura 4-935. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4947_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4947_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4947_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4947_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

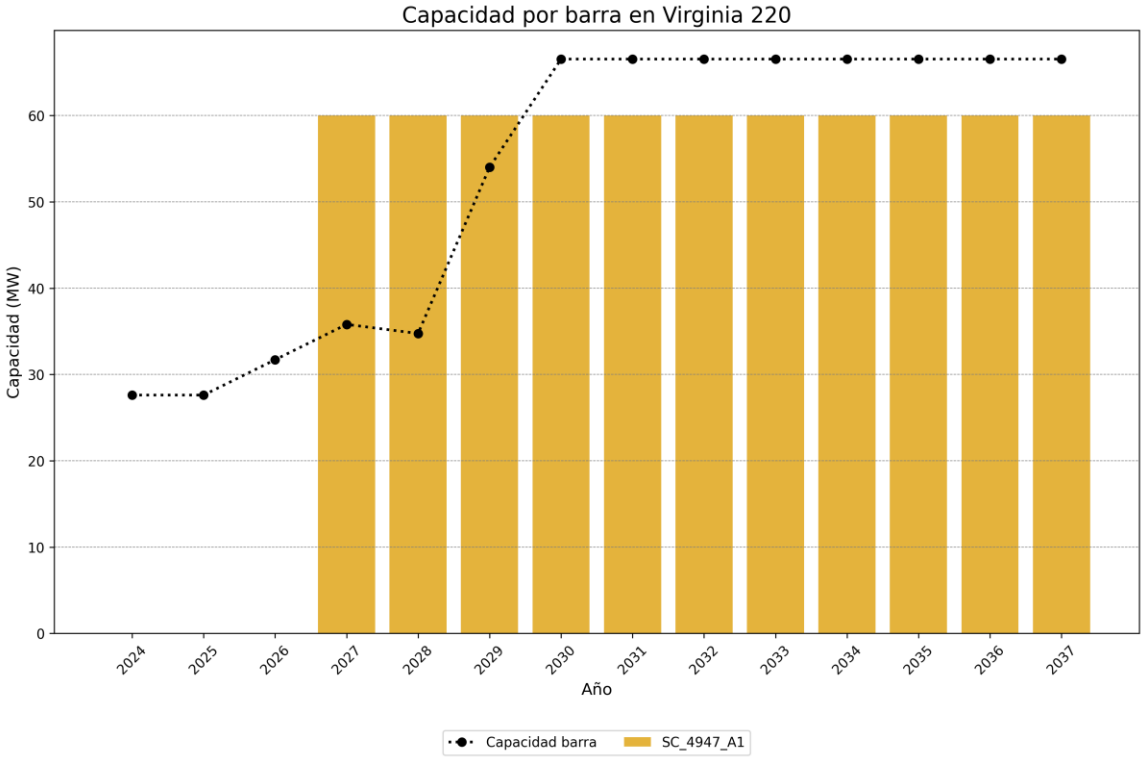


Figura 4-936. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4947_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4947_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2030

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4947_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.062	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.064	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.118	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.254	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.008	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.045	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.010	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.068	SATISFACE	2027
Enea 115	0.063	SATISFACE	2027
Enea 220	0.072	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.227	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.127	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.109	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.101	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.050	SATISFACE	2027
Irra 115	0.030	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.006	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.025	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.083	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.055	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.012	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.012	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.027	NO SATISFACE	0
Nva Cajamarca 115	0.021	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.059	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.043	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.011	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.023	SATISFACE	2027
Quibdo 115	0.008	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.056	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.013	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.032	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.048	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.016	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.044	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.012	SATISFACE	2027
Villeta 115	0.003	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.057	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.908	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.032	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4947_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4947_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

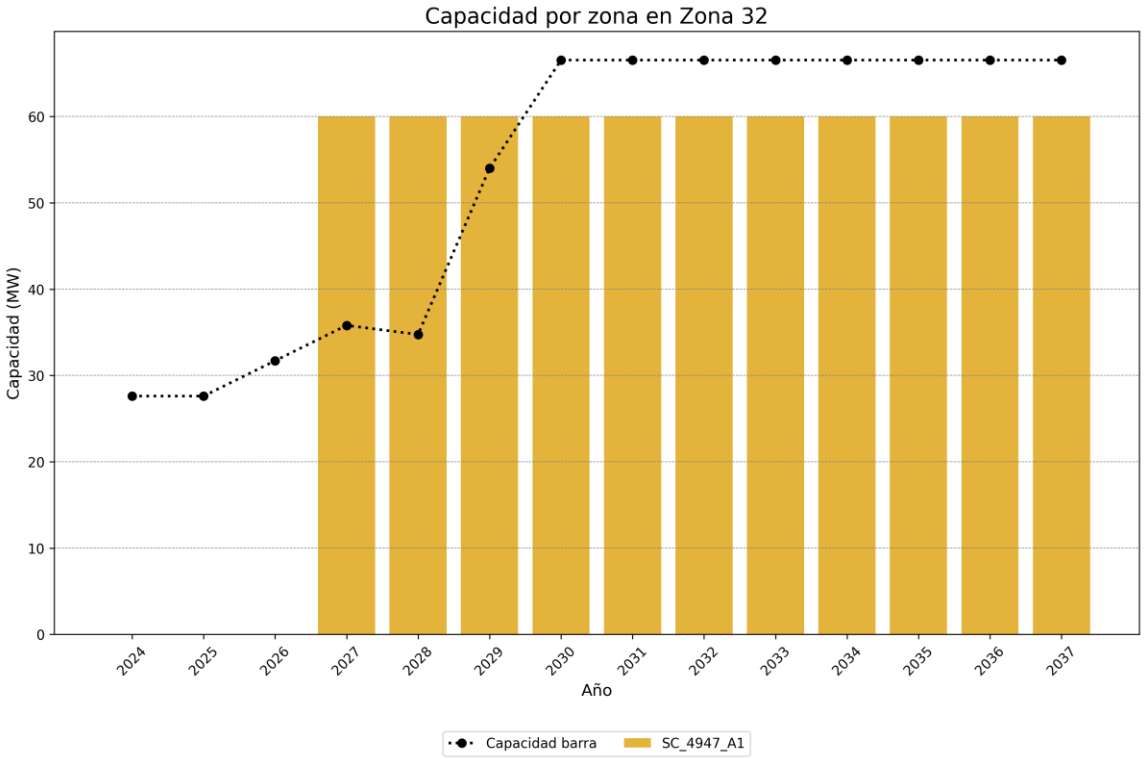


Figura 4-937. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4947_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4947_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2030

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4960_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4960_A2:

index	Valor
ID	SC_4960_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Victoria CQR 115
FPO	2029-12-31
Año FPO	2029
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-10 14:51:00
Beneficios por año (COP)	8579099534078.197

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

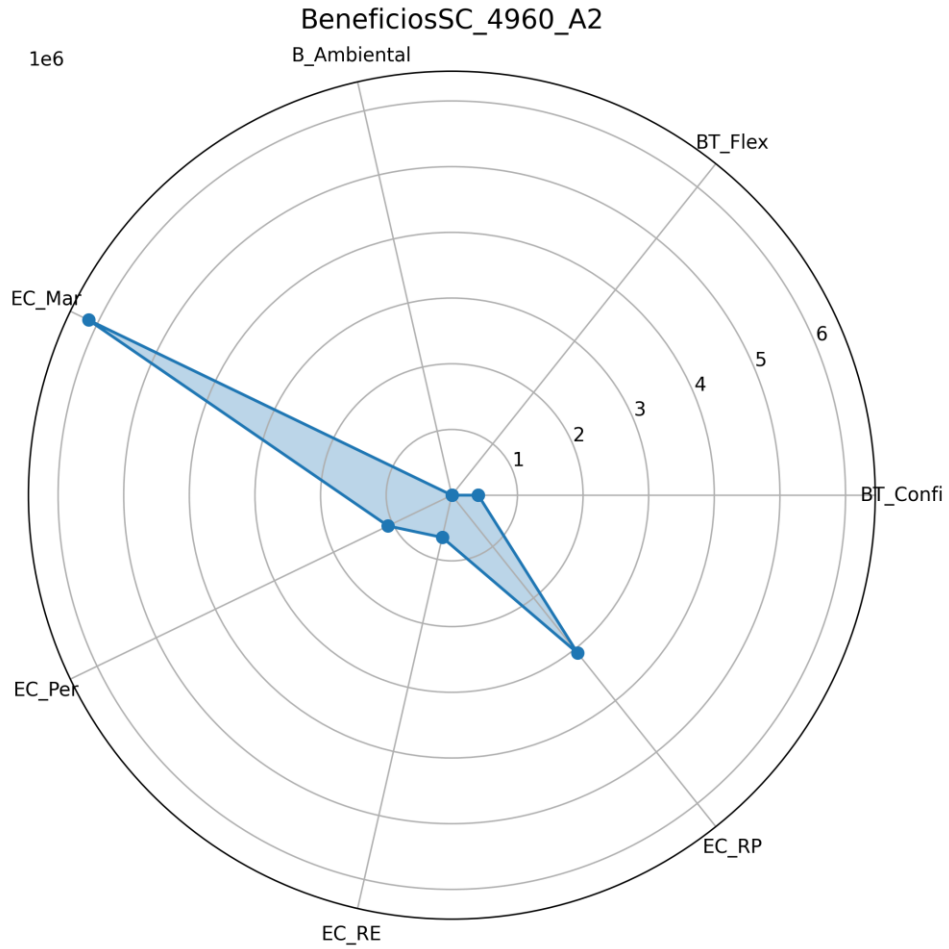


Figura 4-938. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4960_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	402778.851	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	6145288.056	1.0
EC_Per	1079305.729	1.0
EC_RE	659037.455	1.0
EC_RP	6145288.056	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14789995242.069	1.0	1478999524206.909
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14795737751.274	1.0	1479573775127.396
EC_Per	14790671768.946	1.0	1479067176894.640
EC_RE	14790251500.672	1.0	1479025150067.244
EC_RP	14795737751.274	0.5	739786887563.698

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4960_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

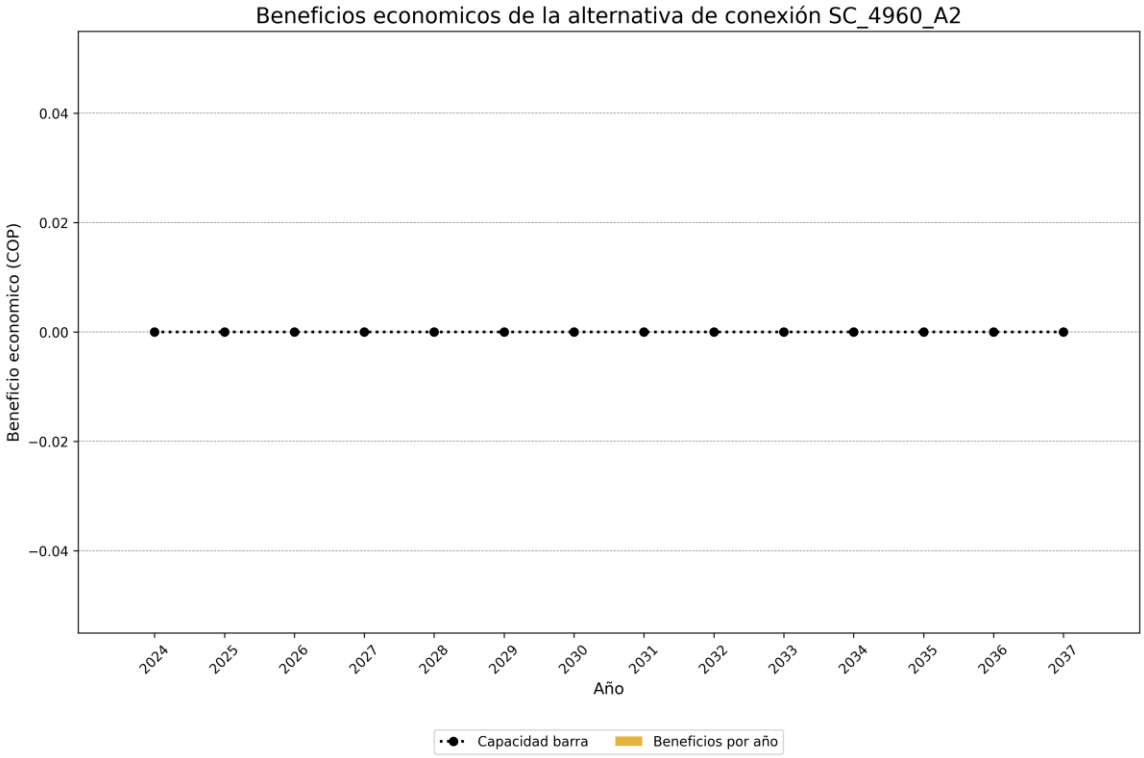


Figura 4-939. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4960_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4960_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4960_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4960_A2 y la capacidad de barra en la subestación Victoria CQR 115:

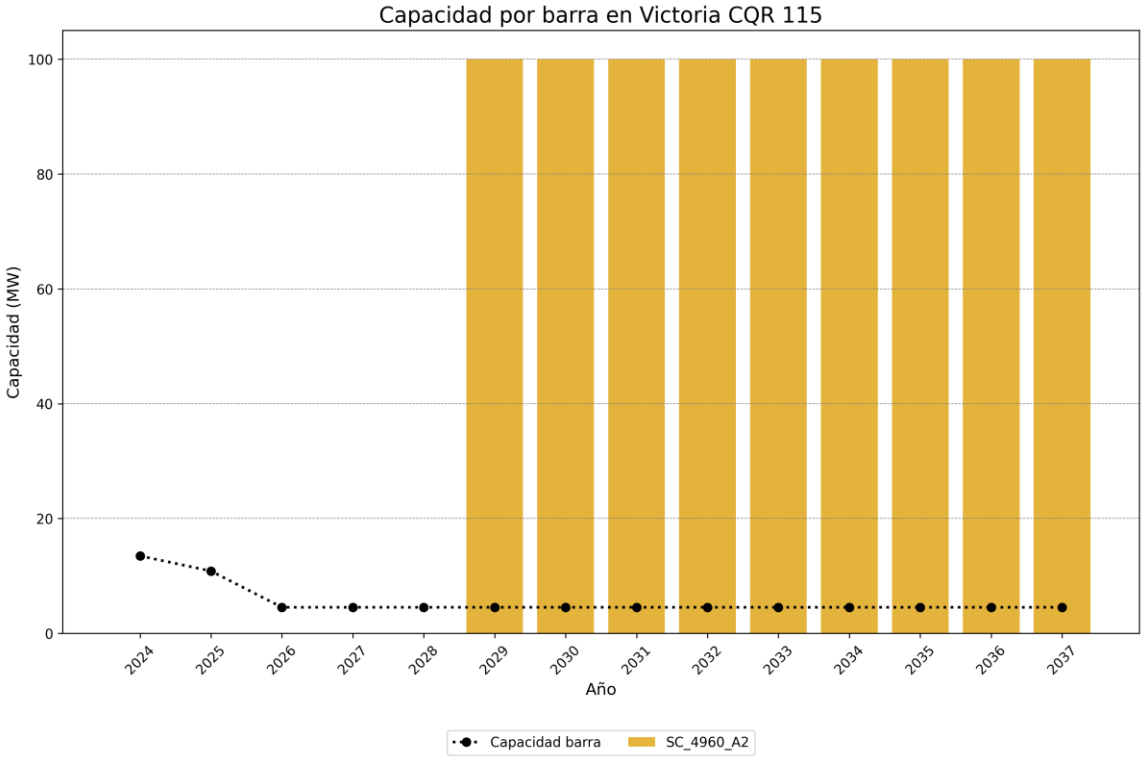


Figura 4-940. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4960_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4960_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4960_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.044	SATISFACE	2029

Armenia 220	0.038	SATISFACE	2029
Calizas 110	0.010	SATISFACE	2029
Cartago 115	0.051	SATISFACE	2029
Cartago 220	0.054	SATISFACE	2029
Certegui 115	0.004	SATISFACE	2029
Cocorna 110	0.011	SATISFACE	2029
Cuba 115	0.035	SATISFACE	2029
Dorada 115	0.358	SATISFACE	2029
Dosquebradas 115	0.049	SATISFACE	2029
Enea 115	0.155	SATISFACE	2029
Enea 220	0.108	SATISFACE	2029
Esmeralda 220	0.111	SATISFACE	2029
Esmeralda CQR 115	0.145	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.085	SATISFACE	2029
Hermosa 220	0.063	SATISFACE	2029
Insula CQR 115	0.090	SATISFACE	2029
Irra 115	0.034	SATISFACE	2029
Istmina 115	0.003	SATISFACE	2029
La Miel 220	0.150	SATISFACE	2029
La Rosa 115	0.064	SATISFACE	2029
La Sierra 110	0.015	SATISFACE	2029
La Sierra 220	0.057	SATISFACE	2029
Manizales 115	0.134	SATISFACE	2029
Manzanares 115	0.288	SATISFACE	2029
Mariquita 115	0.577	SATISFACE	2029
Mesa 220	0.093	NO SATISFACE	0
Molinos 115	0.035	SATISFACE	2029
Noroeste 220	0.080	SATISFACE	2029
Nva Cajamarca 115	0.020	SATISFACE	2029
Pavas 115	0.036	SATISFACE	2029
Peralonso 115	0.145	SATISFACE	2029
Pto Nare 110	0.008	SATISFACE	2029
Purnio 115	0.344	SATISFACE	2029
Purnio 220	0.150	SATISFACE	2029
Quibdo 115	0.004	SATISFACE	2029
Regivit 115	0.043	SATISFACE	2029
Rio Claro 110	0.009	SATISFACE	2029
Rio Sucio 115	0.015	SATISFACE	2029
Salamina 115	0.032	SATISFACE	2029
Salamina 220	0.038	SATISFACE	2029

San Carlos 220	0.099	SATISFACE	2029
San Felipe 115	0.452	SATISFACE	2029
San Felipe 220	0.211	SATISFACE	2029
San Francisco 115	0.094	SATISFACE	2029
San Lorenzo 220	0.016	SATISFACE	2029
San Lorenzo II 110	0.015	SATISFACE	2029
Victoria CQR 115	1.390	SATISFACE	2029
Virginia 115	0.019	SATISFACE	2029
Virginia 220	0.082	SATISFACE	2029
Virginia 500	0.029	SATISFACE	2029
Viterbo 115	0.037	SATISFACE	2029

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4960_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4960_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 9:

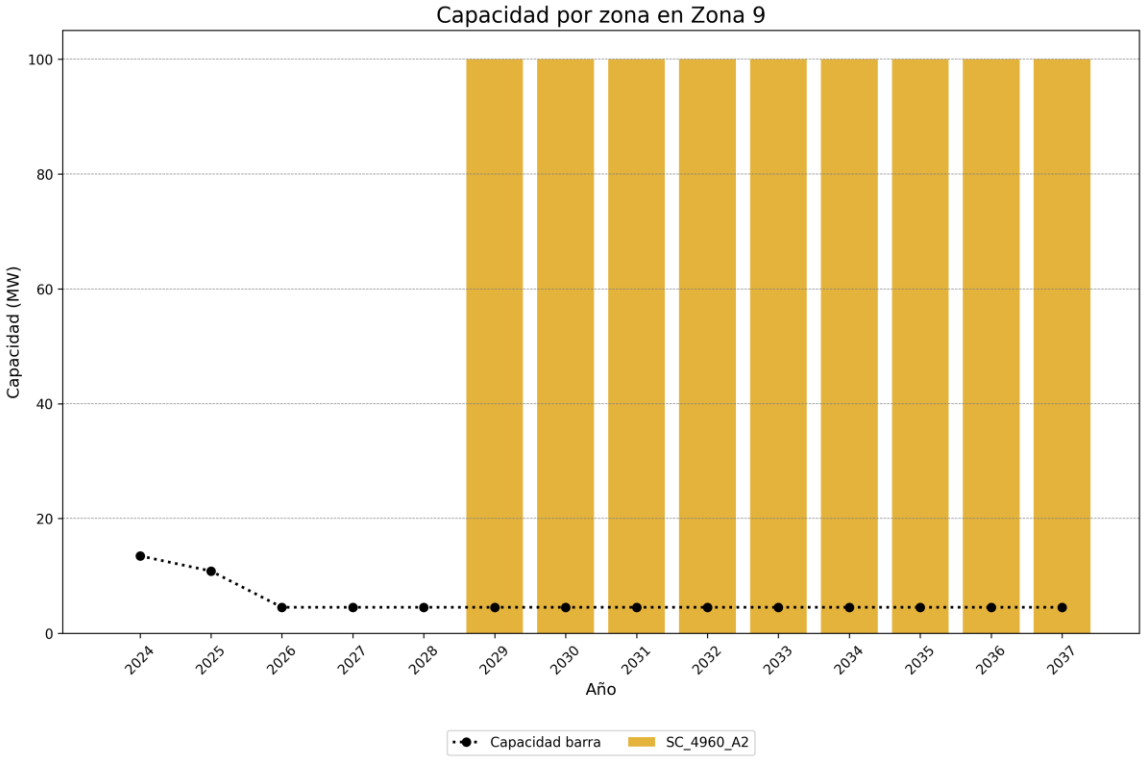


Figura 4-941. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4960_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4960_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4974_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4974_A1:

index	Valor
ID	SC_4974_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	San Felipe_34.5 A
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-23 14:06:00
Beneficios por año (COP)	849391997587.3901

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

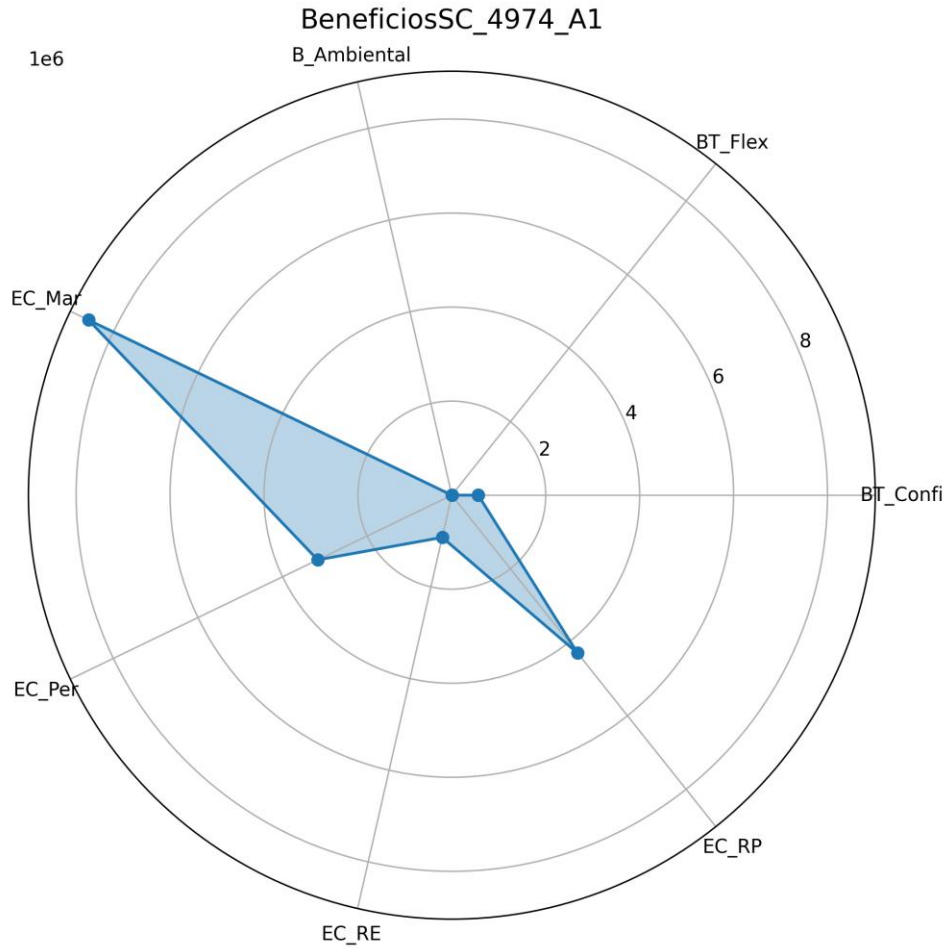


Figura 4-942. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4974_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	3170111.885	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14792762575.103	1.0	146448349493.517
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4974_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2026	0

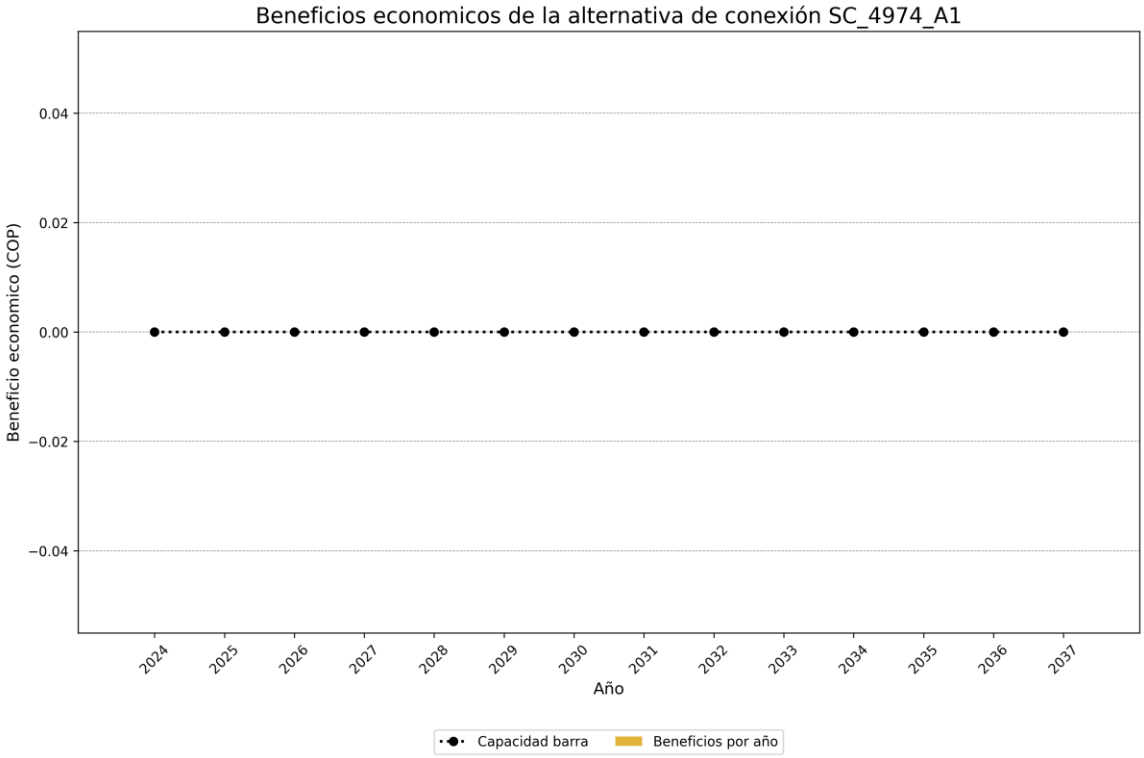


Figura 4-943. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4974_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4974_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4974_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4974_A1 y la capacidad de barra en la subestación San Felipe_34.5 A:

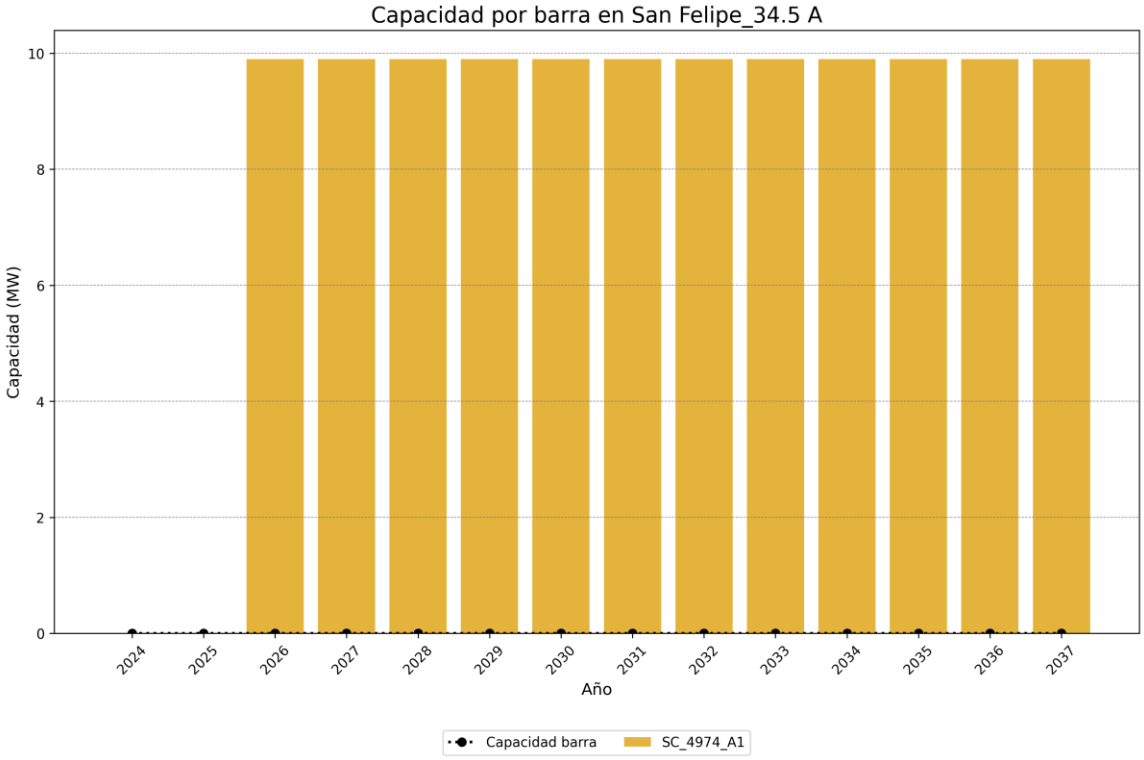


Figura 4-944. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4974_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4974_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4974_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 220	0.011	SATISFACE	2026

Altamira 115	0.001	SATISFACE	2026
Altamira 220	0.007	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.008	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.010	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.009	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.008	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.015	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.004	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.009	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.002	SATISFACE	2026
Betania 115	0.026	SATISFACE	2026
Betania 220	0.009	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.008	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.008	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.004	SATISFACE	2026
Calera 115	0.026	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.005	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.004	SATISFACE	2026
Carrieles 220	0.005	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.004	SATISFACE	2026
Chia 115	0.004	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.006	SATISFACE	2026
Chivor II 220	0.004	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.007	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.005	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.010	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.004	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.004	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.017	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.007	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.002	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.007	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.001	SATISFACE	2026
Enea 115	0.014	SATISFACE	2026
Enea 220	0.014	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.014	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.016	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.003	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.004	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.004	SATISFACE	2026

Florida COD 115	0.008	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.007	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.004	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.006	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.014	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.003	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.003	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.002	SATISFACE	2026
Hermosa 115	0.010	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.008	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.001	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.008	SATISFACE	2026
Irra 115	0.011	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.016	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.011	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.015	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.002	SATISFACE	2026
Junin 115	0.002	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.018	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.008	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.008	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.006	SATISFACE	2026
Lanceros 115	0.001	SATISFACE	2026
Mambita 115	0.001	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.011	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.012	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.040	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.014	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.005	SATISFACE	2026
Mirolindo 220	0.005	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.004	SATISFACE	2026
Morato 115	0.007	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.005	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.009	SATISFACE	2026
Muña 1 115	0.006	SATISFACE	2026
Muña 3 115	0.005	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.002	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.009	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.011	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.003	SATISFACE	2026

Nva Esperanza 115	0.012	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.009	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.007	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.002	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.001	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.001	SATISFACE	2026
Paez 220	0.005	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.005	SATISFACE	2026
Pance 115	0.010	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.052	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.011	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.001	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.005	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.012	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.001	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.001	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.004	SATISFACE	2026
Porvenir 115	0.003	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.019	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.015	SATISFACE	2026
Renacer 115	0.000	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.005	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.002	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.013	SATISFACE	2026
Salado 115	0.002	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.020	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.010	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.005	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.038	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.035	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.077	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.035	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.007	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.006	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.005	SATISFACE	2026
San Mateo 220	0.007	SATISFACE	2026
Santander 115	0.008	SATISFACE	2026
Sauces 115	0.005	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.004	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.004	SATISFACE	2026

Simijaca 115	0.002	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.007	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.006	SATISFACE	2026
Sur 115	0.001	SATISFACE	2026
Techo 115	0.009	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.003	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.006	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.006	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.004	SATISFACE	2026
Torca 115	0.013	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.009	NO SATISFACE	0
Tren Occ 115	0.005	SATISFACE	2026
Tuluni 115	0.009	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.010	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.002	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.005	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.001	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.001	SATISFACE	2026
Ubate 115	0.004	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.006	SATISFACE	2026
Usme 115	0.003	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.010	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.060	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.015	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.001	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.003	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.011	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.038	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.004	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.003	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4974_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4974_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

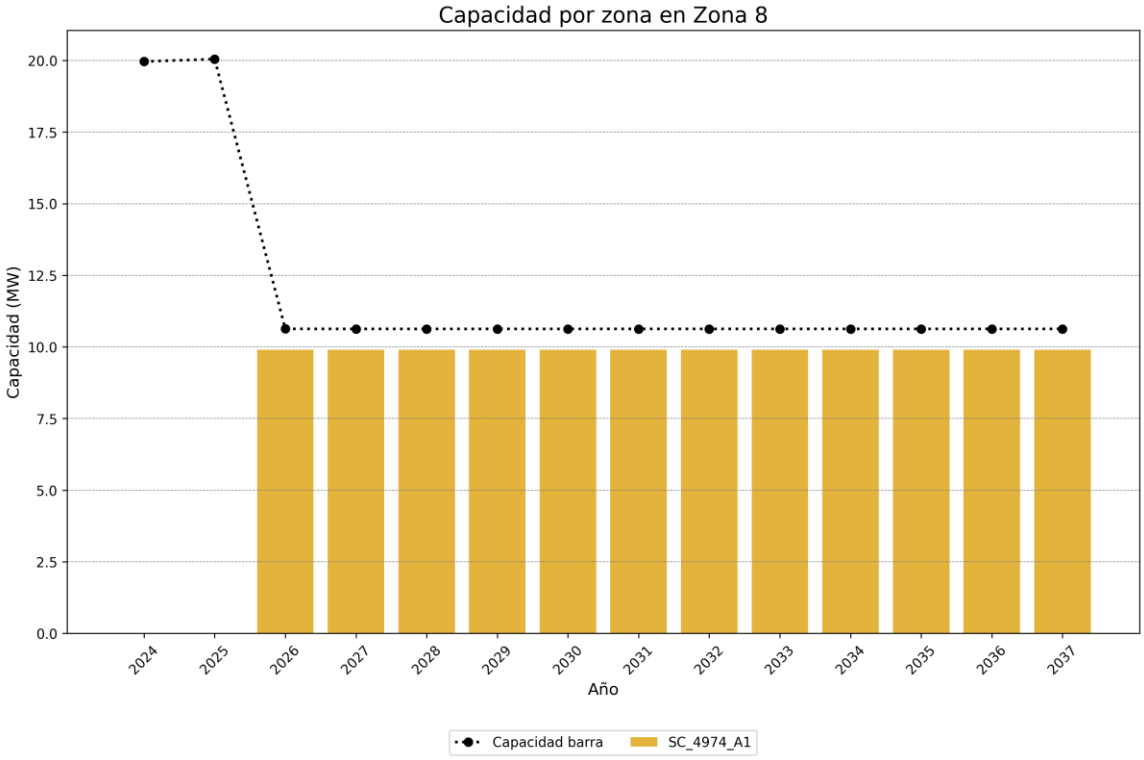


Figura 4-945. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4974_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4974_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4974_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4974_A2:

index	Valor
ID	SC_4974_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Guayabal_34.5
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-23 14:06:00
Beneficios por año (COP)	849391378438.2186

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

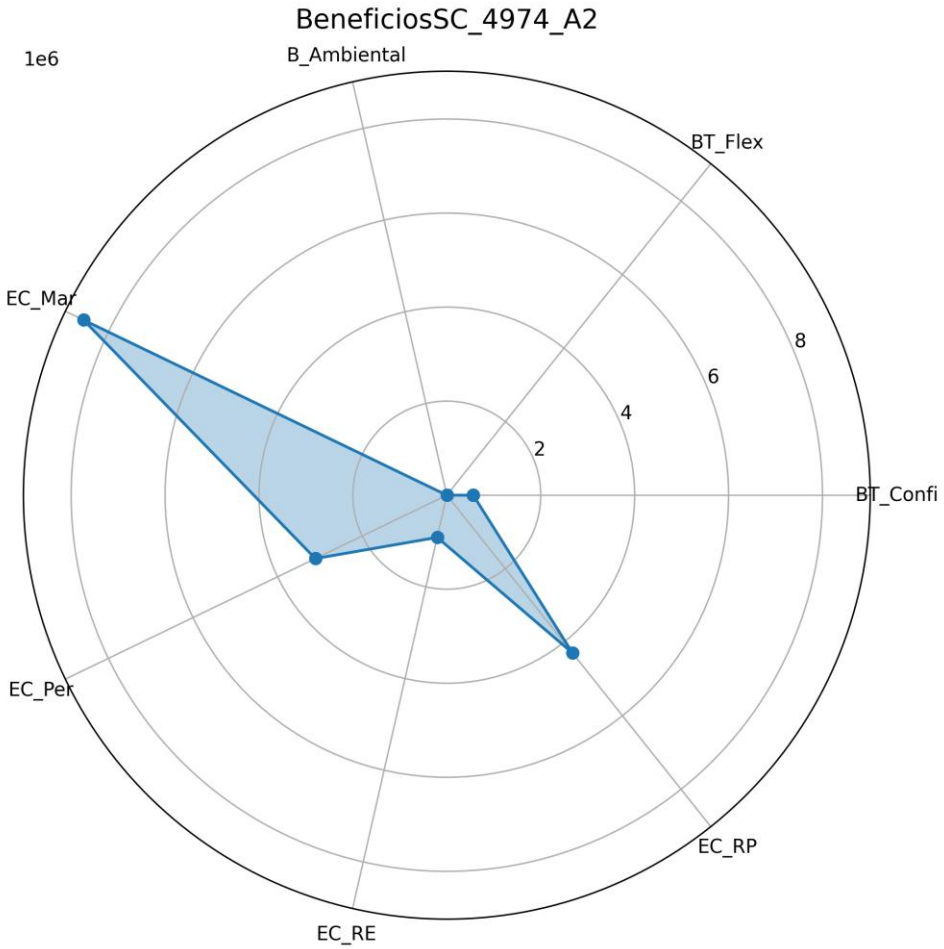


Figura 4-946. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4974_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	3107571.565	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14792700034.782	1.0	146447730344.345
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4974_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	2026	0

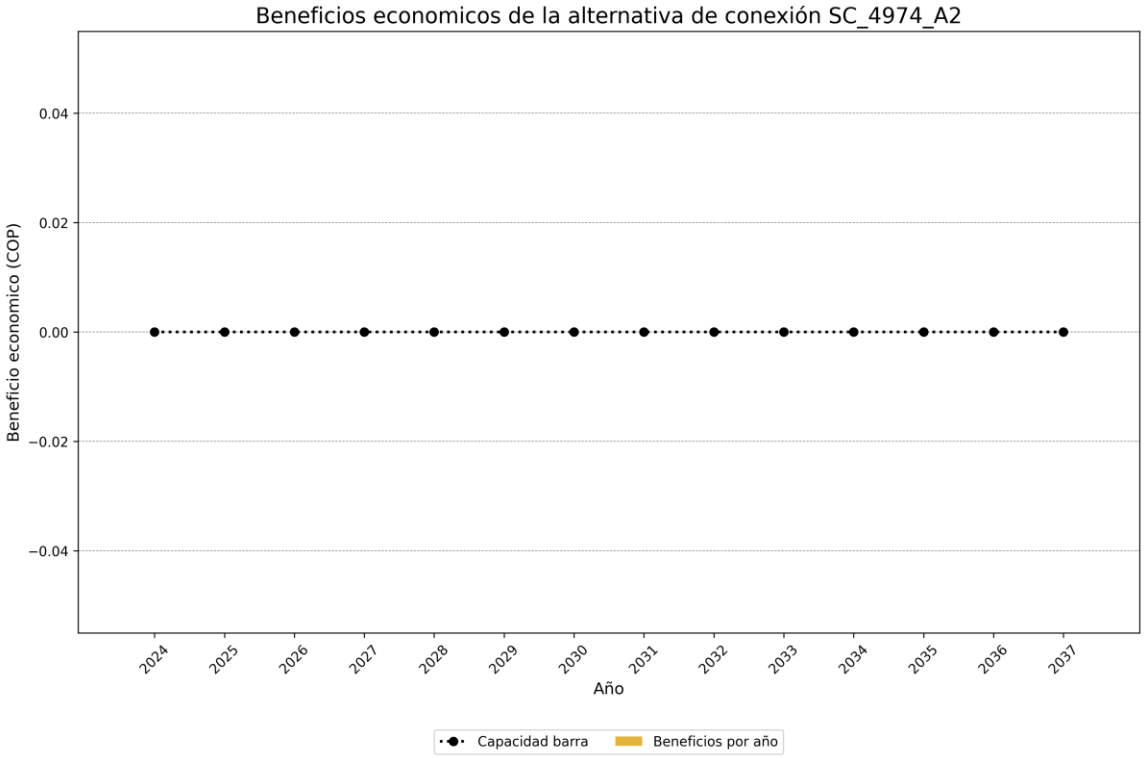


Figura 4-947. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4974_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4974_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4974_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4974_A2 y la capacidad de barra en la subestación Guayabal_34.5:

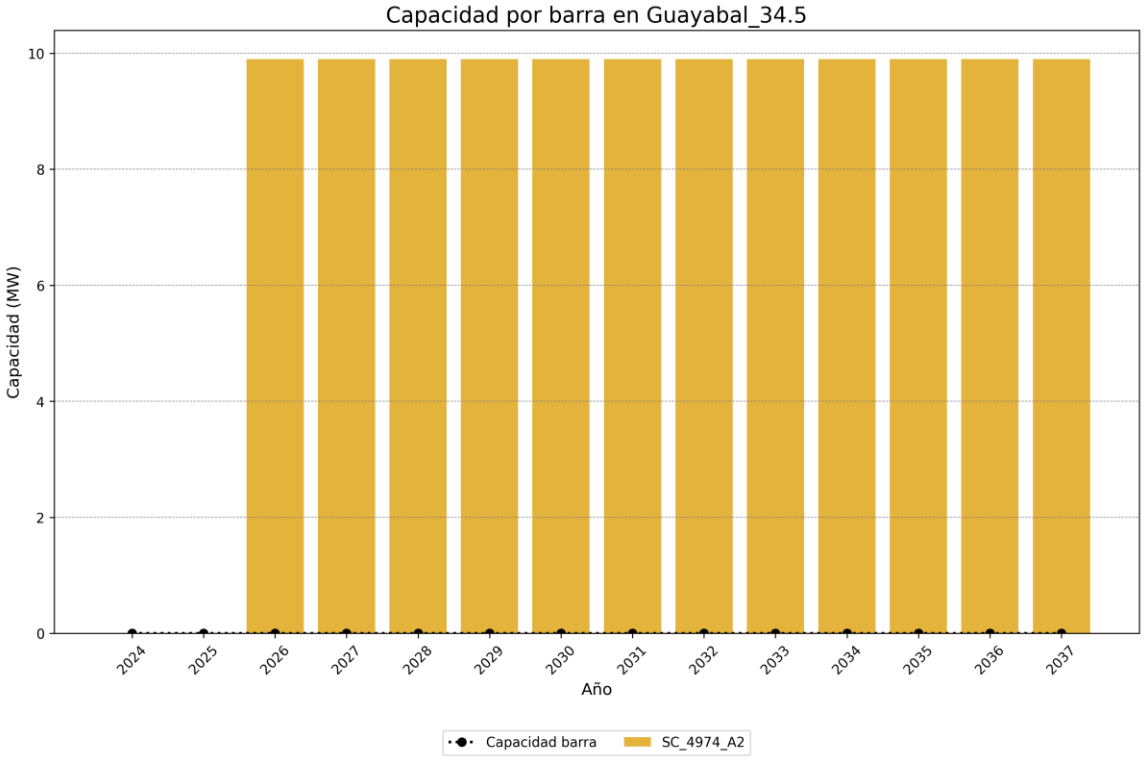


Figura 4-948. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4974_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4974_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4974_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 220	0.011	SATISFACE	2026

Altamira 115	0.001	SATISFACE	2026
Altamira 220	0.007	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.008	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.009	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.009	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.008	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.040	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.004	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.009	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.002	SATISFACE	2026
Betania 115	0.026	SATISFACE	2026
Betania 220	0.009	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.008	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.008	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.004	SATISFACE	2026
Calera 115	0.025	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.005	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.003	SATISFACE	2026
Carrieles 220	0.005	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.004	SATISFACE	2026
Chia 115	0.004	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.006	SATISFACE	2026
Chivor II 220	0.004	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.007	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.005	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.009	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.004	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.004	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.016	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.007	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.002	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.007	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.001	SATISFACE	2026
Enea 115	0.013	SATISFACE	2026
Enea 220	0.013	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.014	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.016	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.003	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.004	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.004	SATISFACE	2026

Florida COD 115	0.008	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.006	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.004	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.006	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.013	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.003	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.003	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.002	SATISFACE	2026
Hermosa 115	0.010	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.008	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.001	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.008	SATISFACE	2026
Irra 115	0.011	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.015	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.011	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.014	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.002	SATISFACE	2026
Junin 115	0.002	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.018	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.008	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.008	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.006	SATISFACE	2026
Lanceros 115	0.001	SATISFACE	2026
Mambita 115	0.001	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.011	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.012	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.040	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.013	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.005	SATISFACE	2026
Mirolindo 220	0.005	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.004	SATISFACE	2026
Morato 115	0.007	SATISFACE	2026
Mosquera 115	0.005	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.009	SATISFACE	2026
Muña 1 115	0.006	SATISFACE	2026
Muña 3 115	0.005	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.002	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.008	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.011	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.003	SATISFACE	2026

Nva Esperanza 115	0.012	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.009	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.007	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.002	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.001	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.001	SATISFACE	2026
Paez 220	0.005	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.005	SATISFACE	2026
Pance 115	0.010	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.201	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.011	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.001	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.004	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.012	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.001	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.001	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.004	SATISFACE	2026
Porvenir 115	0.003	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.019	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.015	SATISFACE	2026
Renacer 115	0.000	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.005	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.002	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.013	SATISFACE	2026
Salado 115	0.002	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.039	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.010	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.005	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.037	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.092	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.076	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.035	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.007	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.006	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.005	SATISFACE	2026
San Mateo 220	0.007	SATISFACE	2026
Santander 115	0.008	SATISFACE	2026
Sauces 115	0.005	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.004	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.004	SATISFACE	2026

Simijaca 115	0.002	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.007	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.006	SATISFACE	2026
Sur 115	0.001	SATISFACE	2026
Techo 115	0.009	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.003	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.006	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.006	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.004	SATISFACE	2026
Torca 115	0.012	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.009	NO SATISFACE	0
Tren Occ 115	0.005	SATISFACE	2026
Tuluni 115	0.009	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.010	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.002	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.004	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.001	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.001	SATISFACE	2026
Ubate 115	0.004	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.006	SATISFACE	2026
Usme 115	0.003	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.010	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.059	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.014	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.001	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.003	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.011	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.038	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.004	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.003	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4974_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4974_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 8:

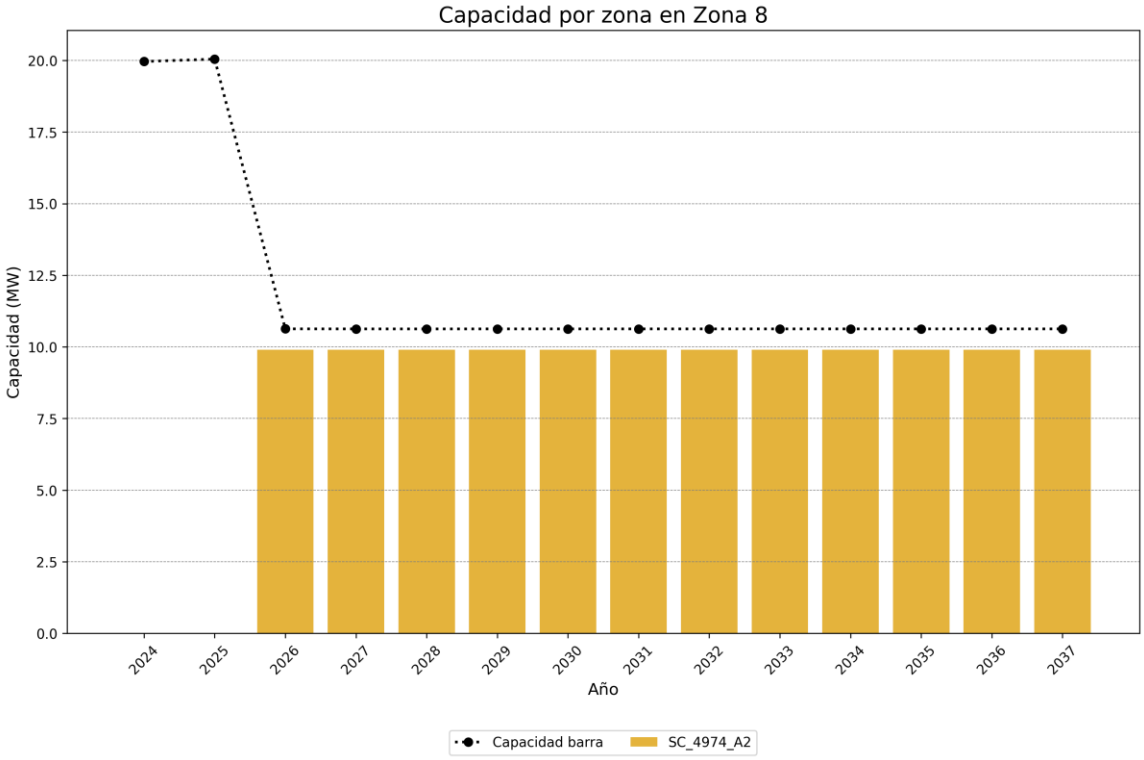


Figura 4-949. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4974_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4974_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2026

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4978_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4978_A1:

index	Valor
ID	SC_4978_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Mariquita_34.5 A
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-23 14:03:00
Beneficios por año (COP)	849326960548.4891

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

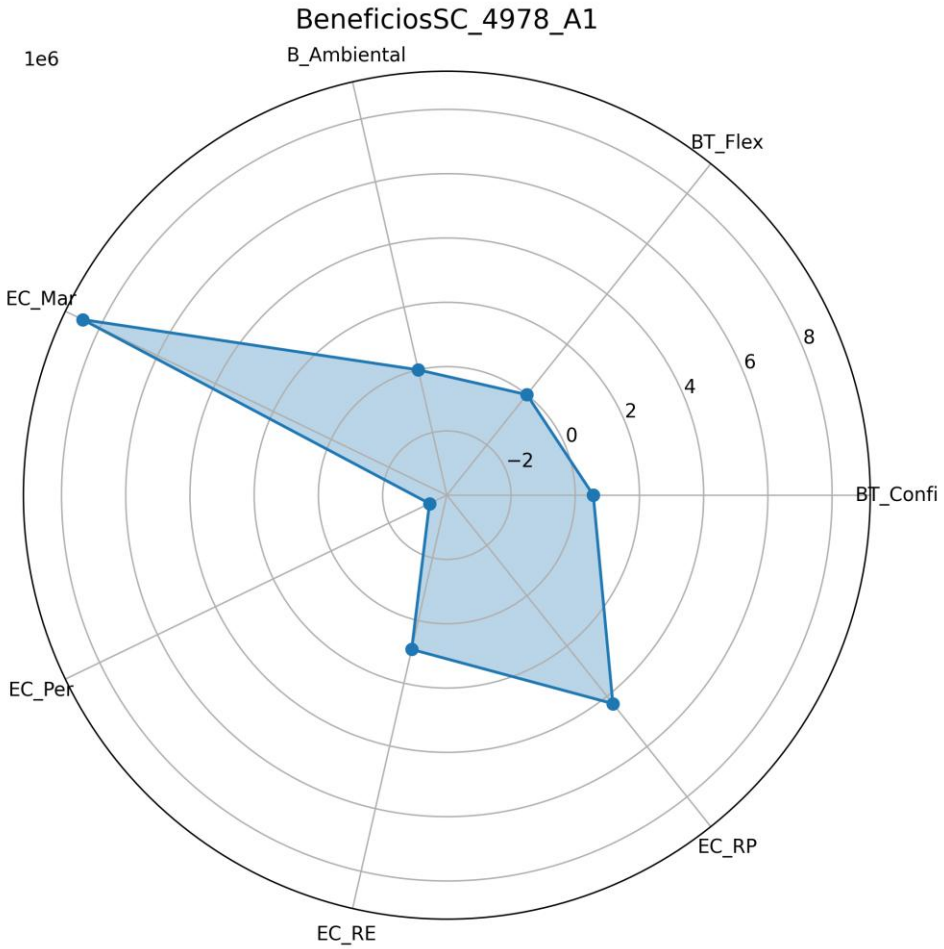


Figura 4-950. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4978_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-3399285.984	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14786193177.234	1.0	146383312454.616
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4978_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

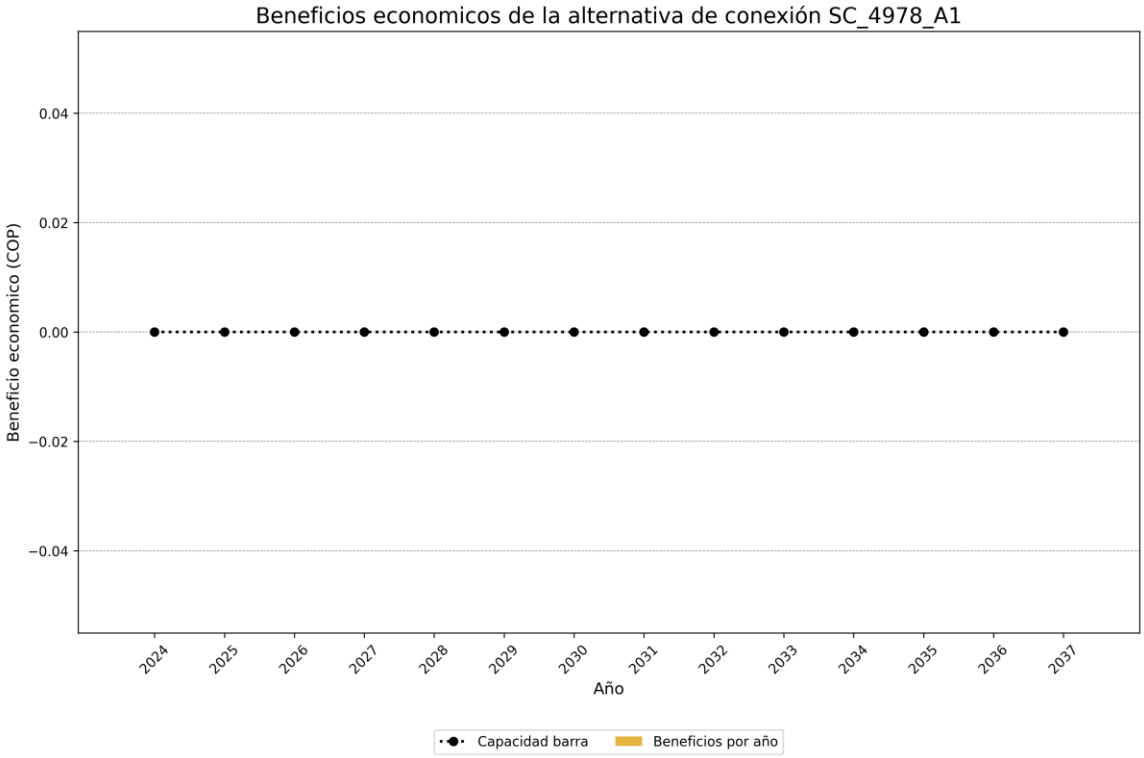


Figura 4-951. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4978_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4978_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4978_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4978_A1 y la capacidad de barra en la subestación Mariquita_34.5 A:

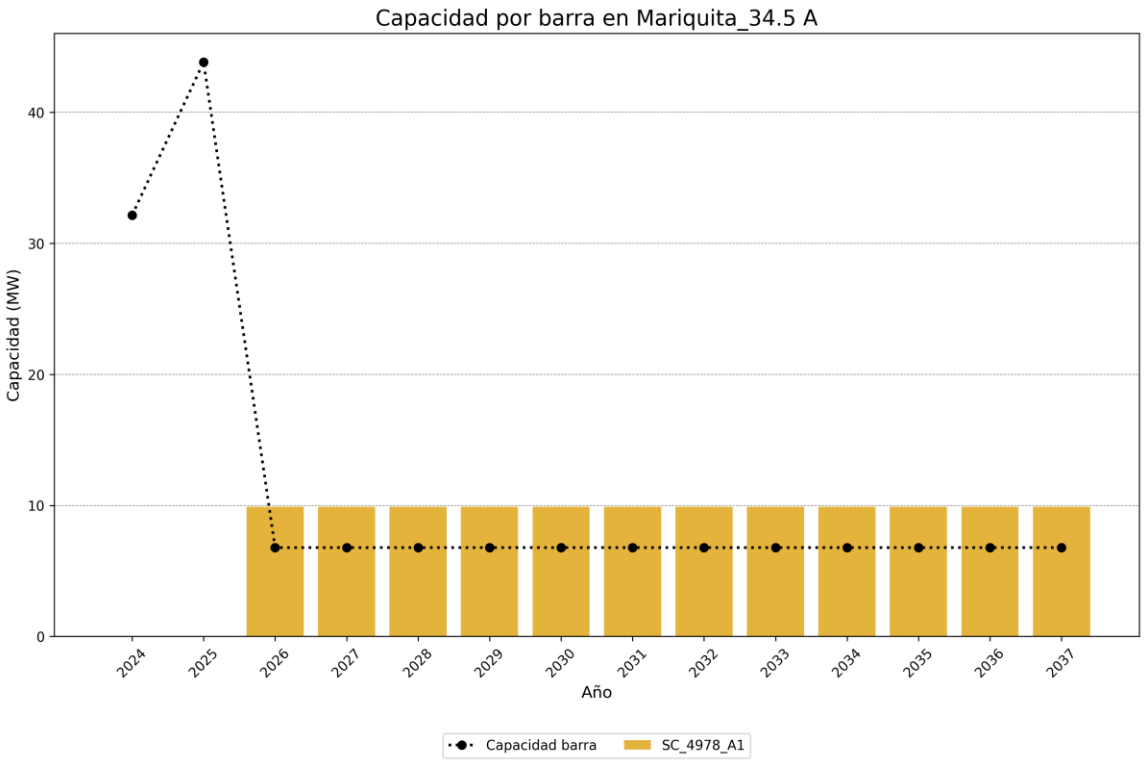


Figura 4-952. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4978_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4978_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4978_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 220	0.001	SATISFACE	2026

Altamira 115	0.000	SATISFACE	2026
Altamira 220	0.000	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.000	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.002	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.000	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.000	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.001	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.000	SATISFACE	2026
Balsillas 1 Sec1 115	0.000	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.000	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.000	SATISFACE	2026
Betania 115	0.000	SATISFACE	2026
Betania 220	0.000	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.000	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.000	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.000	SATISFACE	2026
Calera 115	0.000	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.000	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.000	SATISFACE	2026
Carrera 5 115	0.000	SATISFACE	2026
Carrieles 220	0.001	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.000	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.001	SATISFACE	2026
Chia 115	0.000	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.000	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.000	SATISFACE	2026
Chivor II 220	0.000	SATISFACE	2026
Circo 115	0.000	SATISFACE	2026
Circo 220	0.000	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.000	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.000	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.000	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.001	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.001	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.021	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.002	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.000	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.000	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.000	SATISFACE	2026

Enea 115	0.011	SATISFACE	2026
Enea 220	0.009	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.008	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.010	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.000	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.000	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.000	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.000	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.000	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.000	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.000	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.000	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.000	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.000	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.000	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.000	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.004	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.004	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.000	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.006	SATISFACE	2026
Irra 115	0.002	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.000	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.000	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.000	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.000	SATISFACE	2026
Junin 115	0.000	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.013	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.000	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.003	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.000	SATISFACE	2026
Lanceros 115	0.000	SATISFACE	2026
Mambita 115	0.000	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.009	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.017	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.061	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.000	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.000	SATISFACE	2026
Mirolindo 220	0.000	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.267	SATISFACE	2026
Morato 115	0.267	SATISFACE	2026

Mosquera 115	0.001	SATISFACE	2026
Muzu 115	4.968	NO SATISFACE	0
Muña 1 115	0.000	SATISFACE	2026
Muña 3 115	0.000	SATISFACE	2026
Natagaima 115	0.000	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.000	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.001	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.000	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.000	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.000	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.000	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.000	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.000	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.000	SATISFACE	2026
Paez 220	0.000	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.000	SATISFACE	2026
Pance 115	0.001	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.000	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.000	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.000	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.002	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.010	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.000	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.001	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.000	SATISFACE	2026
Porvenir 115	0.000	SATISFACE	2026
Prado 115	0.000	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.023	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2026
Renacer 115	0.000	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.000	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.000	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.001	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.000	SATISFACE	2026
Salado 115	0.000	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.023	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.000	SATISFACE	2026
Salto I (Bogota) 115	0.000	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.000	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.000	SATISFACE	2026

San Felipe 115	0.061	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.025	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.000	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.002	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.002	SATISFACE	2026
San Mateo 220	0.000	SATISFACE	2026
Santander 115	0.000	SATISFACE	2026
Sauces 115	0.006	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.006	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.006	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.057	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.057	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.000	SATISFACE	2026
Sur 115	0.001	SATISFACE	2026
Techo 115	0.000	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.000	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.000	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.000	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.000	SATISFACE	2026
Torca 115	0.000	SATISFACE	2026
Torca 220	0.000	NO SATISFACE	0
Tren Occ 115	0.000	SATISFACE	2026
Tuluni 115	0.000	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.000	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.000	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.000	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.000	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.000	SATISFACE	2026
Ubate 115	0.000	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.000	SATISFACE	2026
Usme 115	0.000	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.000	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.039	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.000	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.000	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.001	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.005	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.001	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.002	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.021	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4978_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4978_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

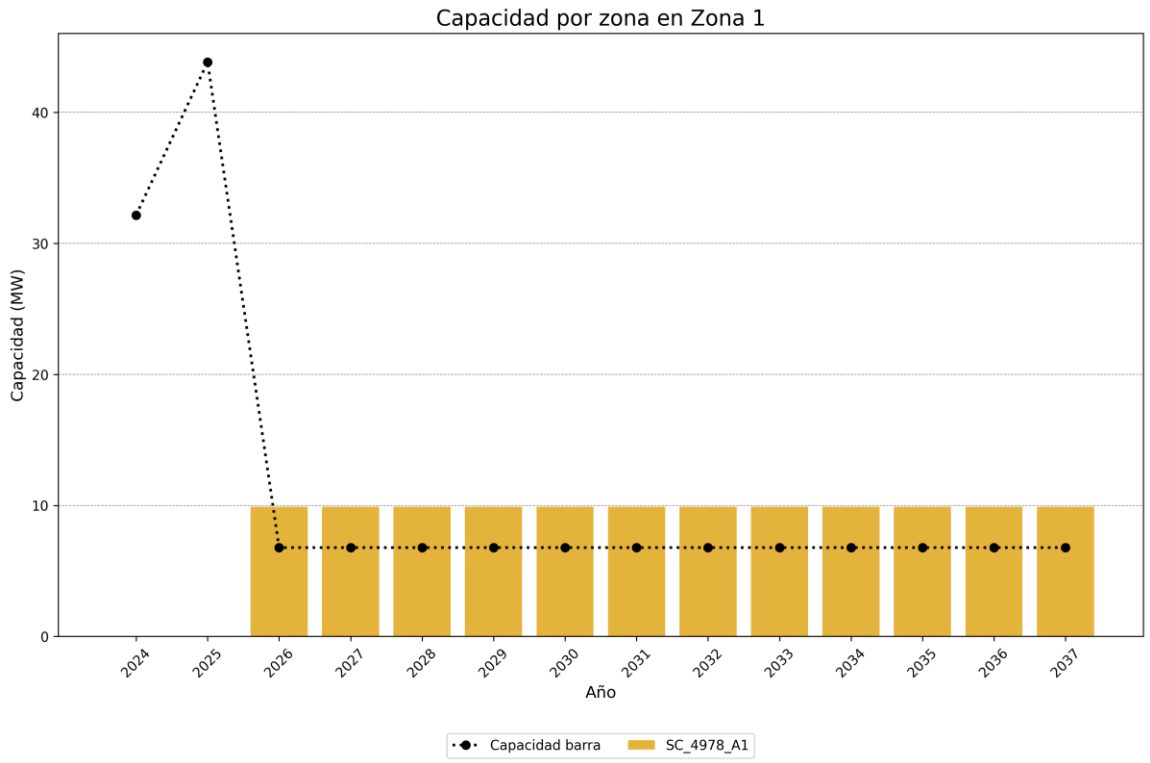


Figura 4-953. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4978_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4978_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4978_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_4978_A2:

index	Valor
ID	SC_4978_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	HondaGuali_34.5
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-10-23 14:03:00
Beneficios por año (COP)	849364353415.5114

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

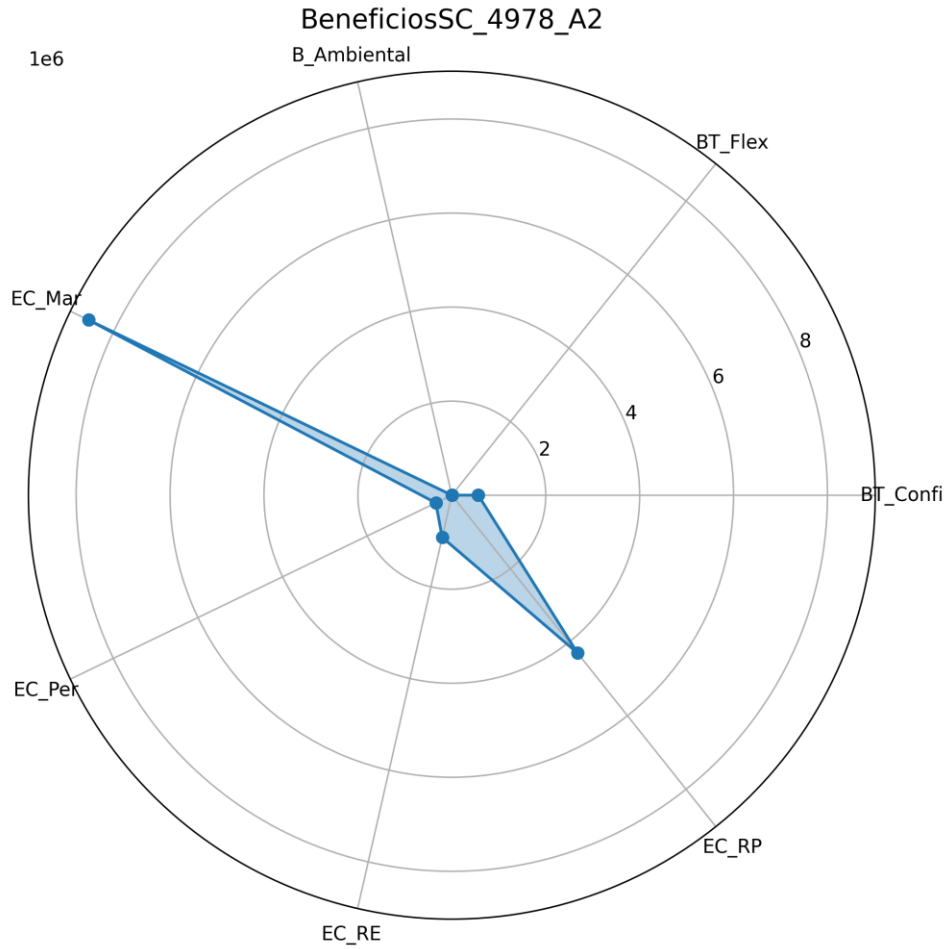


Figura 4-954. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_4978_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	377771.291	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789970234.509	1.0	146420705321.638
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_4978_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

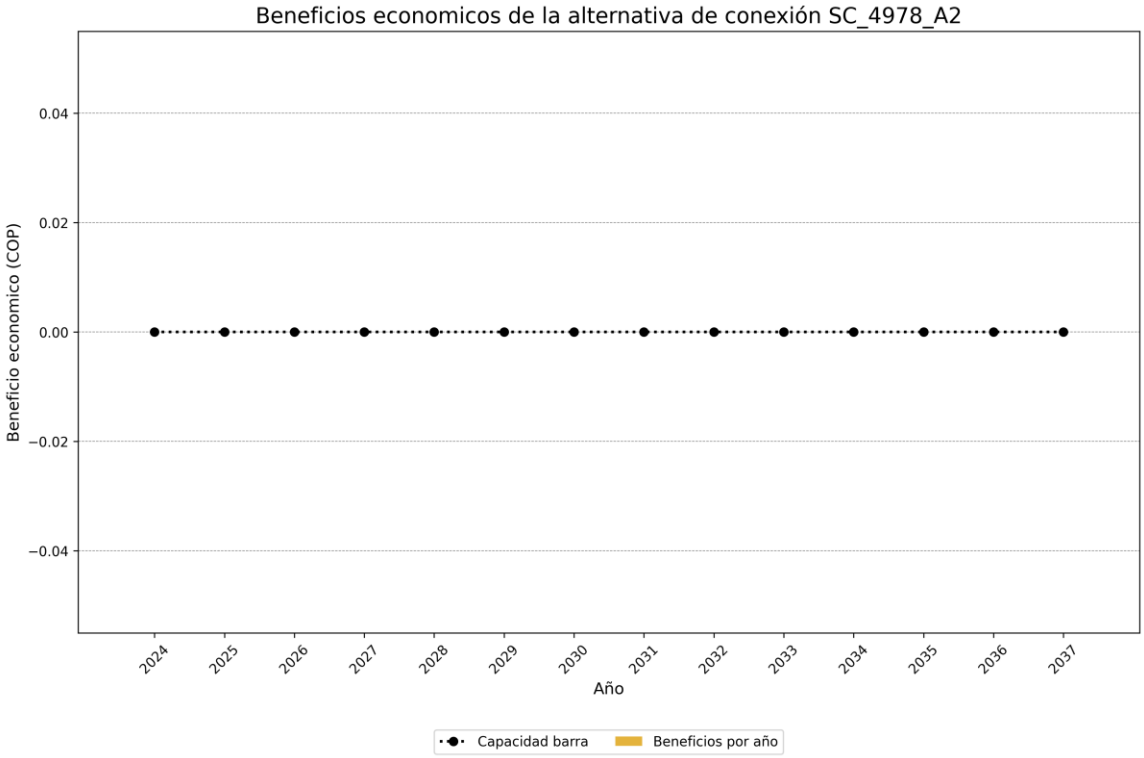


Figura 4-955. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_4978_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_4978_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_4978_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4978_A2 y la capacidad de barra en la subestación HondaGuali_34.5:

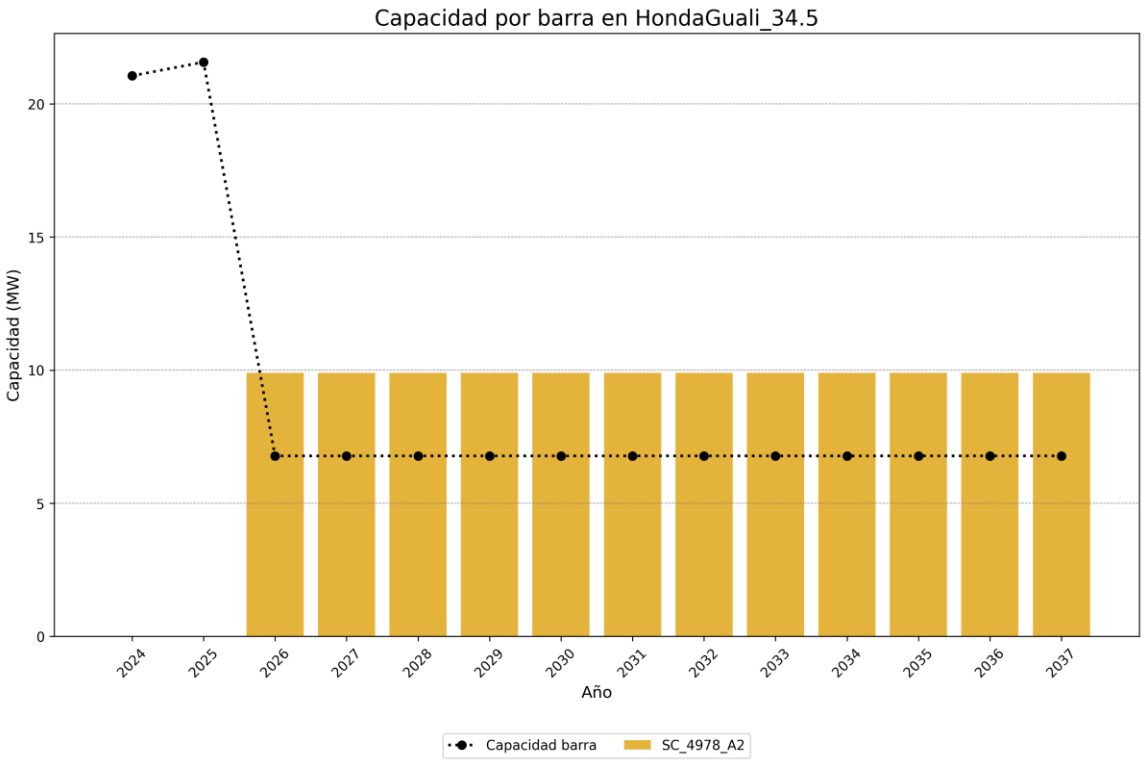


Figura 4-956. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_4978_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_4978_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_4978_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 220	0.005	SATISFACE	2026

Altamira 115	0.001	SATISFACE	2026
Altamira 220	0.001	SATISFACE	2026
Aranjuez 115	0.005	SATISFACE	2026
Armenia 115	0.005	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.004	SATISFACE	2026
Autopista 115	0.006	SATISFACE	2026
Bacata 115	0.008	SATISFACE	2026
Bacata 220	0.009	SATISFACE	2026
Bacata 500	0.003	SATISFACE	2026
Balsillas 1 Sec1 115	0.007	SATISFACE	2026
Balsillas 220	0.006	SATISFACE	2026
Barzalosa 115	0.002	SATISFACE	2026
Betania 115	0.002	SATISFACE	2026
Betania 220	0.002	SATISFACE	2026
Bolivia 115	0.004	SATISFACE	2026
Bosa 115	0.005	SATISFACE	2026
Brisas 115	0.003	SATISFACE	2026
Calera 115	0.003	SATISFACE	2026
Calle 67 115	0.004	SATISFACE	2026
Caqueza 115	0.002	SATISFACE	2026
Carrera 5 115	0.005	SATISFACE	2026
Carrieles 220	0.002	SATISFACE	2026
Castellana 115	0.007	SATISFACE	2026
Catambuco 115	0.002	SATISFACE	2026
Chia 115	0.006	SATISFACE	2026
Chicala 115	0.003	SATISFACE	2026
Chivor 220	0.004	SATISFACE	2026
Chivor II 220	0.004	SATISFACE	2026
Circo 115	0.008	NO SATISFACE	0
Circo 220	0.004	SATISFACE	2026
Colegio 115	0.006	SATISFACE	2026
Compartir 115	0.008	SATISFACE	2026
Concordia 115	0.008	NO SATISFACE	0
Cuba 115	0.005	SATISFACE	2026
Diaco COD 115	0.003	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.023	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.005	SATISFACE	2026
El Bote 115	0.002	SATISFACE	2026
El Sol 115	0.004	SATISFACE	2026
El Zaque 115	0.001	SATISFACE	2026

Enea 115	0.014	SATISFACE	2026
Enea 220	0.012	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.012	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.015	NO SATISFACE	0
Facatativa 115	0.002	SATISFACE	2026
Flandes 115	0.002	SATISFACE	2026
Florida (Cauca) 115	0.002	SATISFACE	2026
Florida COD 115	0.003	SATISFACE	2026
Fontibon 115	0.005	SATISFACE	2026
Gran Sabana 115	0.003	SATISFACE	2026
Guaca 115	0.005	SATISFACE	2026
Guaca 220	0.011	SATISFACE	2026
Gualanday 115	0.003	SATISFACE	2026
Guapi 115	0.005	SATISFACE	2026
Guavio 115	0.001	SATISFACE	2026
Guavio 220	0.005	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.009	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.007	SATISFACE	2026
Hobo 115	0.005	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.008	SATISFACE	2026
Irra 115	0.003	SATISFACE	2026
Jamondino 115	0.002	SATISFACE	2026
Jamondino 220	0.001	SATISFACE	2026
Jamundi 115	0.002	SATISFACE	2026
Jardinera 115	0.000	SATISFACE	2026
Junin 115	0.001	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.017	SATISFACE	2026
La Paz 115	0.007	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.007	SATISFACE	2026
Laguneta 115	0.005	SATISFACE	2026
Lanceros 115	0.001	SATISFACE	2026
Mambita 115	0.004	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.012	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.018	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.062	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.011	NO SATISFACE	0
Mirolindo 115	0.004	SATISFACE	2026
Mirolindo 220	0.003	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.269	SATISFACE	2026
Morato 115	0.269	SATISFACE	2026

Mosquera 115	0.004	SATISFACE	2026
Muzu 115	0.007	SATISFACE	2026
Muña 1 115	0.005	SATISFACE	2026
Muña 3 115	0.004	SATISFACE	2026
Natagaima 115	1.502	SATISFACE	2026
Noroeste 115	0.007	SATISFACE	2026
Noroeste 220	0.009	SATISFACE	2026
Nva Cajamarca 115	0.004	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 115	0.009	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 220	0.007	SATISFACE	2026
Nva Esperanza 500	0.004	SATISFACE	2026
Nva Espinal 115	0.003	SATISFACE	2026
Olaya 115	0.003	SATISFACE	2026
Oriente 115	0.007	SATISFACE	2026
Paez 220	0.001	SATISFACE	2026
Panamericana 115	0.002	SATISFACE	2026
Pance 115	0.004	SATISFACE	2026
Papayo 115	0.003	SATISFACE	2026
Paraiso 220	0.010	SATISFACE	2026
Pasto 115	0.001	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.004	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.012	SATISFACE	2026
Pitalito 115	0.001	SATISFACE	2026
Popayan 115	0.003	SATISFACE	2026
Portugal 115	0.004	SATISFACE	2026
Porvenir 115	0.002	SATISFACE	2026
Prado 115	0.001	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.025	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.005	SATISFACE	2026
Renacer 115	0.003	SATISFACE	2026
Renacer 220	0.000	SATISFACE	2026
Rio Mayo 115	0.002	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.002	SATISFACE	2026
S Bernardino 220	0.001	SATISFACE	2026
Salado 115	0.002	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.025	SATISFACE	2026
Salitre 115	0.008	NO SATISFACE	0
Salto I (Bogota) 115	0.004	SATISFACE	2026
Salto II 115	0.004	SATISFACE	2026
San Bernardino 115	0.001	SATISFACE	2026

San Felipe 115	0.064	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.030	SATISFACE	2026
San Jose 115	0.006	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.004	SATISFACE	2026
San Martin 115	0.004	SATISFACE	2026
San Mateo 220	0.003	SATISFACE	2026
Santander 115	0.004	SATISFACE	2026
Sauces 115	0.009	SATISFACE	2026
Seboruco 115	0.010	SATISFACE	2026
Sesquile 115	0.009	SATISFACE	2026
Simijaca 115	0.060	SATISFACE	2026
Sn Carlos EEB 115	0.060	NO SATISFACE	0
Suba 115	0.005	SATISFACE	2026
Sur 115	0.002	SATISFACE	2026
Techo 115	0.007	SATISFACE	2026
Tenjo 115	0.003	SATISFACE	2026
Terminal 115	0.005	SATISFACE	2026
Termo Zipa 115	0.004	SATISFACE	2026
Tesalia 220	0.001	SATISFACE	2026
Torca 115	0.009	NO SATISFACE	0
Torca 220	0.006	NO SATISFACE	0
Tren Occ 115	0.004	SATISFACE	2026
Tuluni 115	0.008	SATISFACE	2026
Tuluni 220	0.001	SATISFACE	2026
Tumaco 115	0.003	SATISFACE	2026
Tunal 220	0.004	SATISFACE	2026
Tunjita 115	0.001	SATISFACE	2026
Ubala 115	0.005	SATISFACE	2026
Ubate 115	0.004	SATISFACE	2026
Usaquen 115	0.005	SATISFACE	2026
Usme 115	0.003	SATISFACE	2026
Veraguas 115	0.008	NO SATISFACE	0
Victoria CQR 115	0.040	SATISFACE	2026
Victoria EEB 115	0.006	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.001	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.002	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.009	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.003	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.004	SATISFACE	2026
Zipaquira 115	0.023	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_4978_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_4978_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

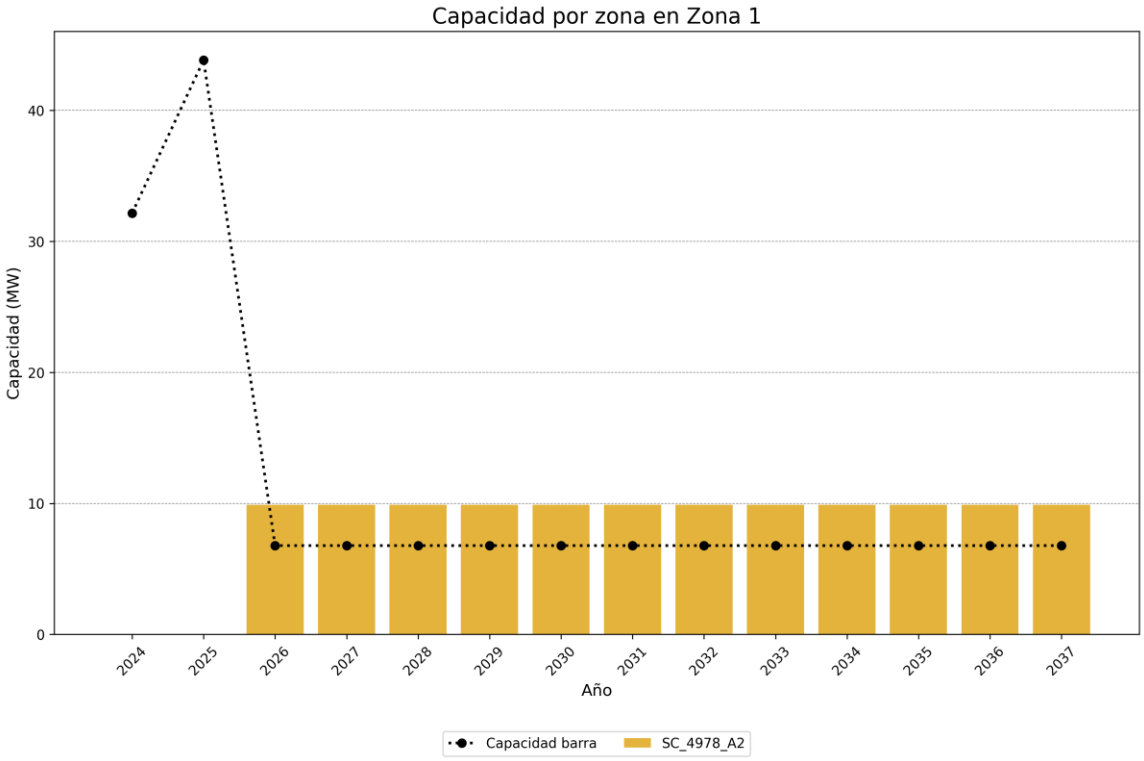


Figura 4-957. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_4978_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_4978_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5009_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_5009_A1:

index	Valor
ID	SC_5009_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-04 11:30:00
Beneficios por año (COP)	8579403099172.858

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

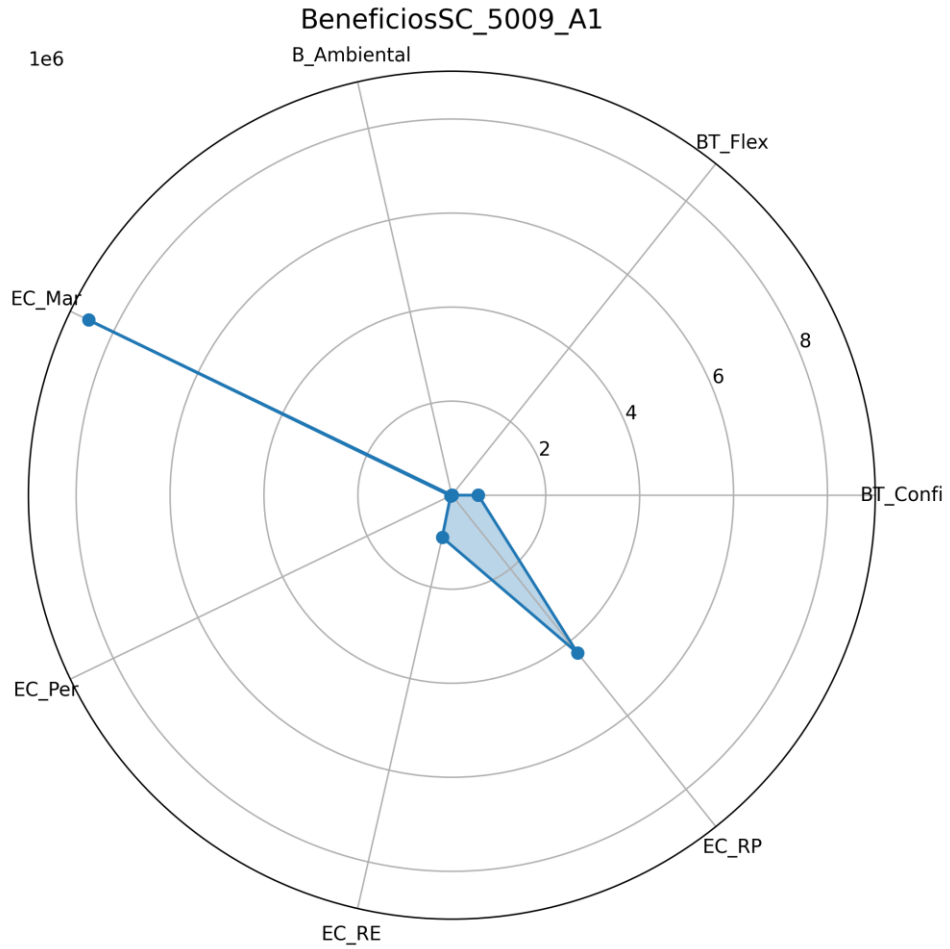


Figura 4-958. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_5009_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	29630.140	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	1479015531243.918
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14798179981.123	1.0	1479817998112.346
EC_Per	14789622093.358	1.0	1478962209335.754
EC_RE	14790513412.064	1.0	1479051341206.358
EC_RP	14798179981.123	0.5	739908999056.173

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_5009_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

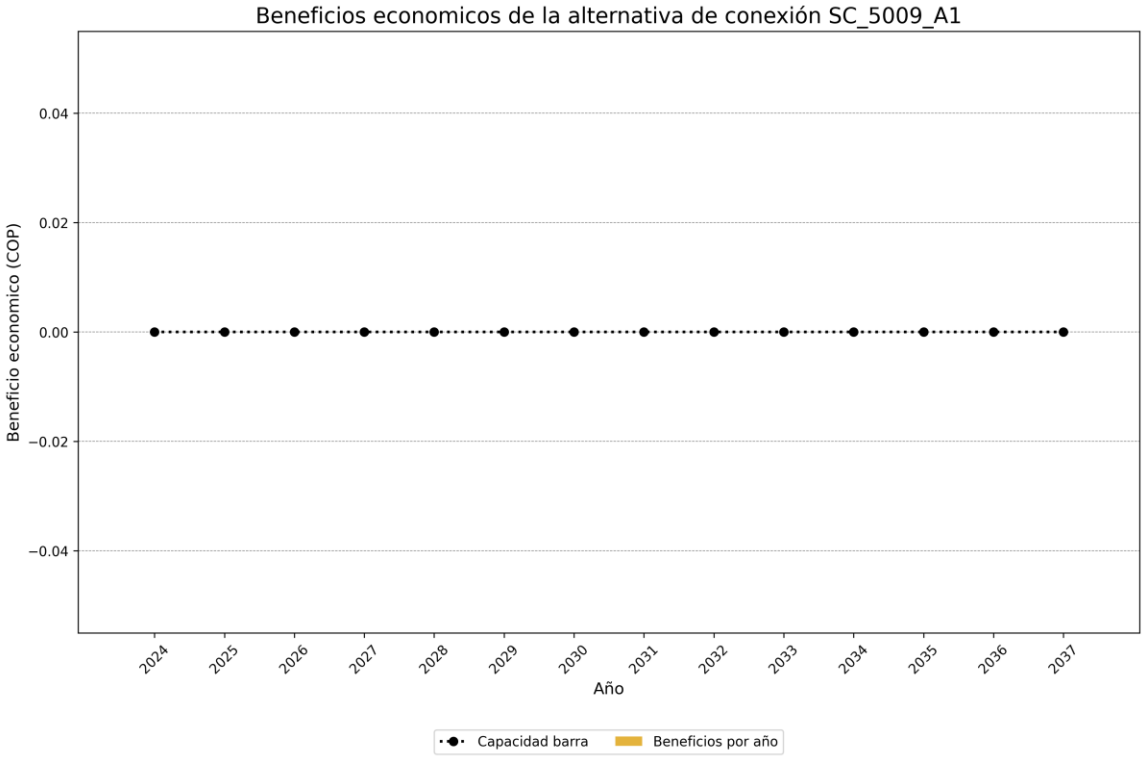


Figura 4-959. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_5009_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_5009_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_5009_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5009_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

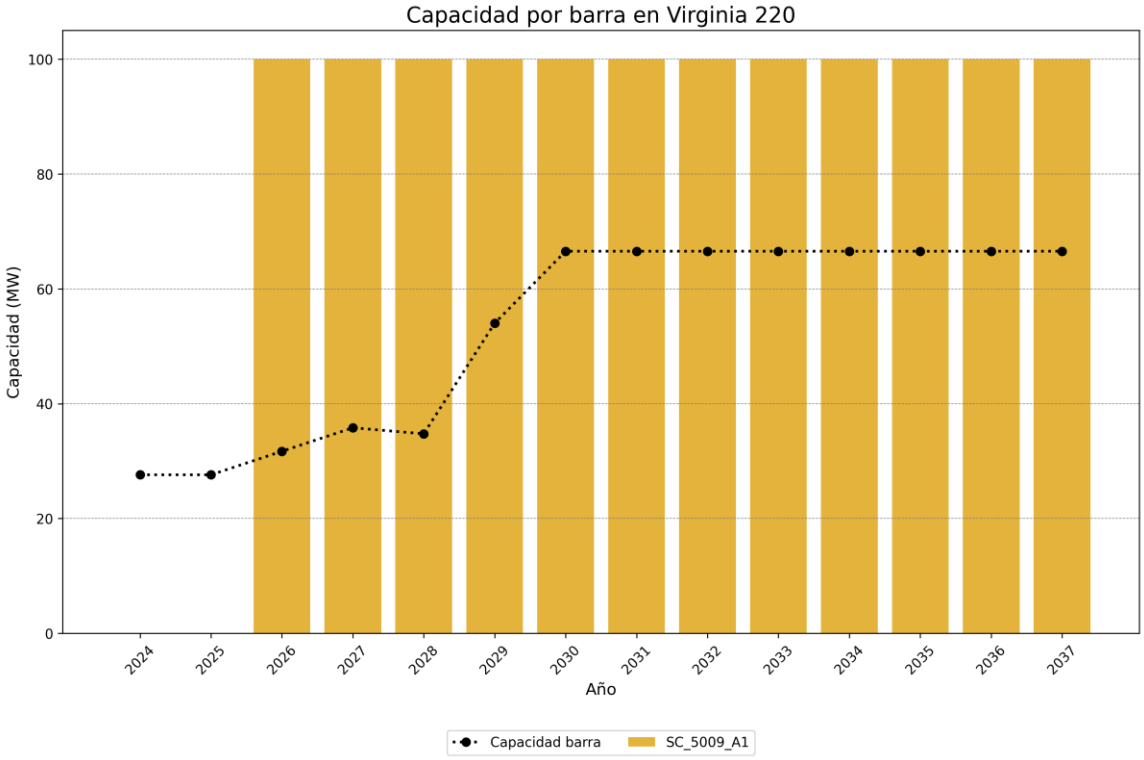


Figura 4-960. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_5009_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_5009_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_5009_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.025	SATISFACE	2026

Armenia 115	0.064	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.054	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.087	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.107	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.039	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.012	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.059	SATISFACE	2026
Enea 115	0.058	SATISFACE	2026
Enea 220	0.060	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.119	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.112	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.097	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.075	SATISFACE	2026
Insula 115	0.047	SATISFACE	2026
Irra 115	0.029	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.024	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.075	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.051	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.011	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.015	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.081	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.051	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.040	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.017	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.021	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.072	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.014	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.029	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.039	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.025	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.037	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.094	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.012	SATISFACE	2026
San Marcos 220	0.063	SATISFACE	2026
San Marcos 500	0.024	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.014	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.049	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.185	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.039	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.047	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_5009_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5009_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

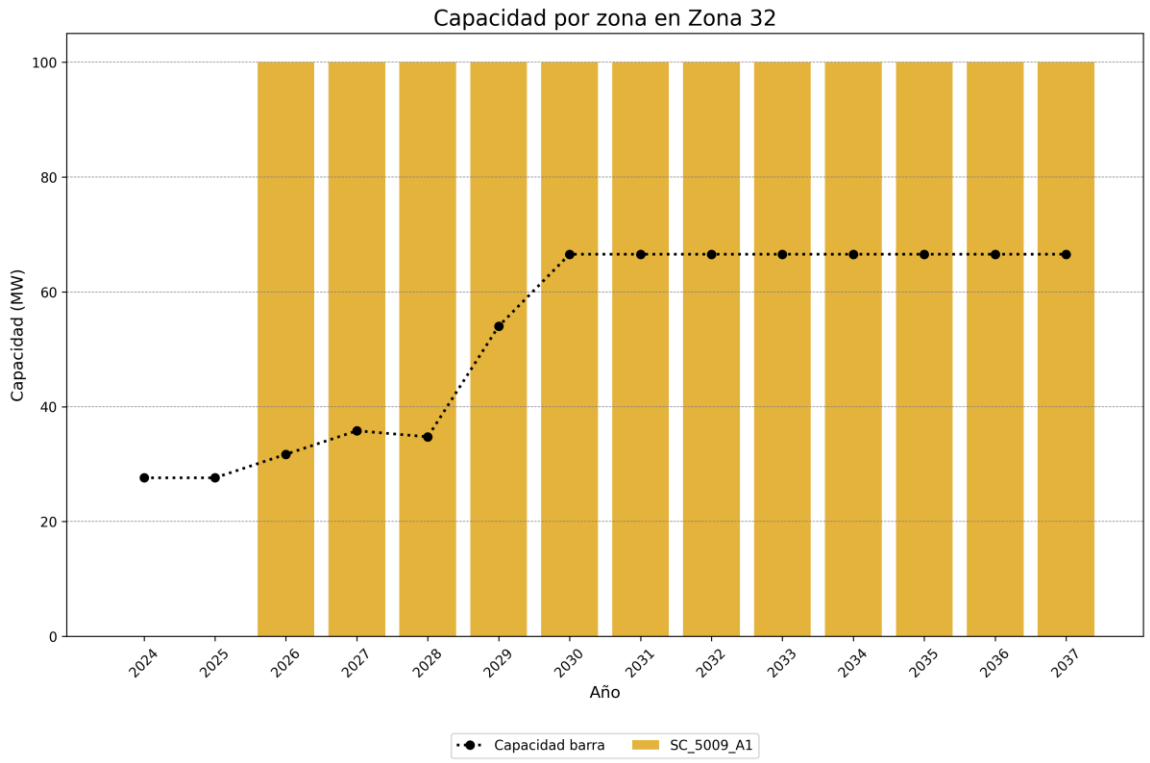


Figura 4-961. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_5009_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_5009_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5009_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_5009_A2:

index	Valor
ID	SC_5009_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 500
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-04 11:30:00
Beneficios por año (COP)	8579399470807.202

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

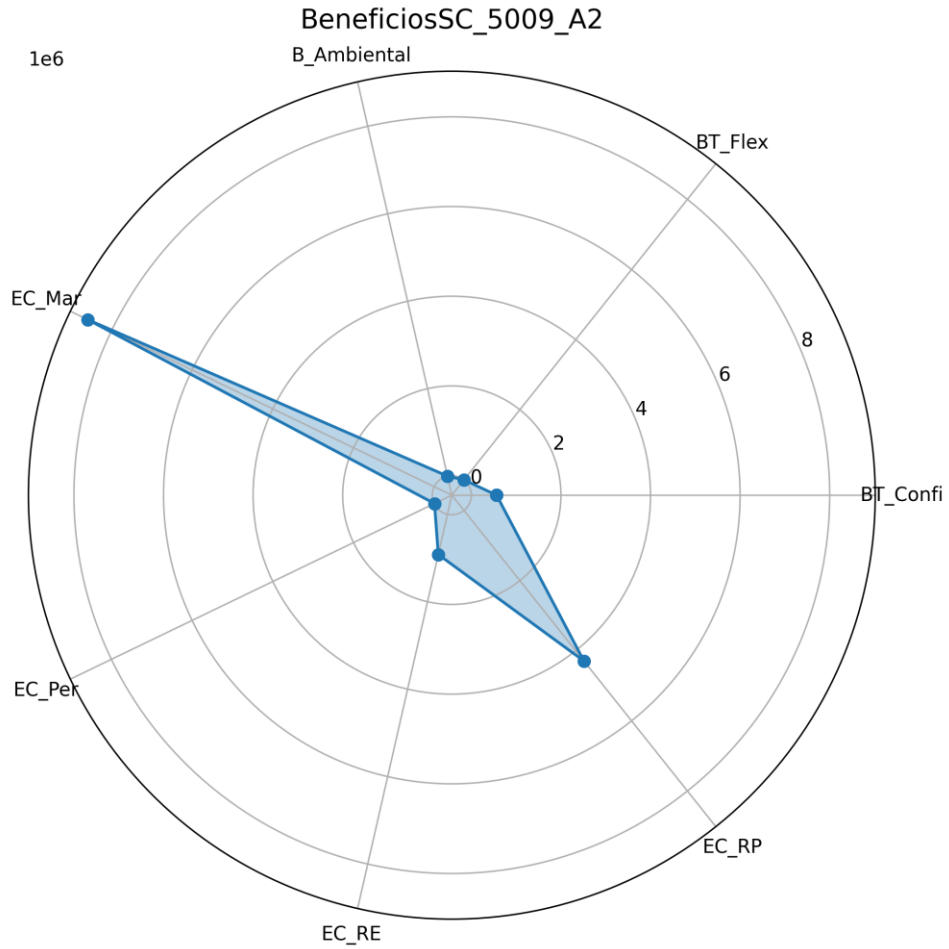


Figura 4-962. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_5009_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	-6653.517	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	1479015531243.918
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14798179981.123	1.0	1479817998112.346
EC_Per	14789585809.701	1.0	1478958580970.098
EC_RE	14790513412.064	1.0	1479051341206.358
EC_RP	14798179981.123	0.5	739908999056.173

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_5009_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

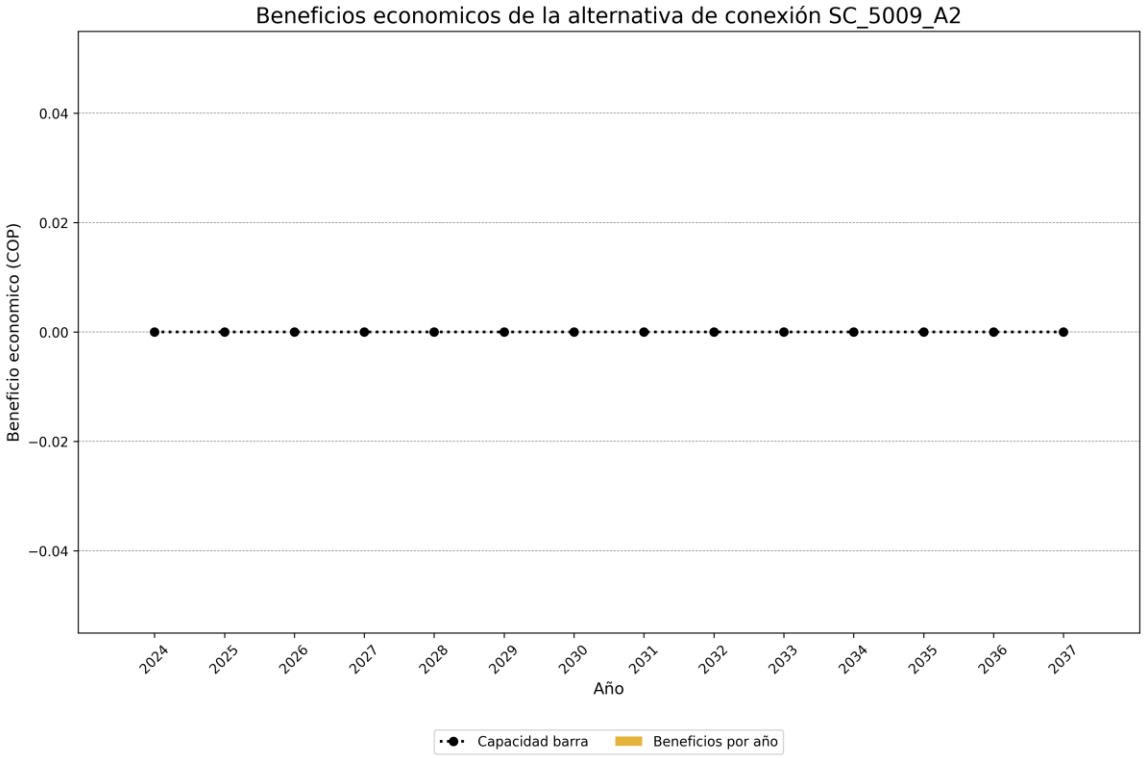


Figura 4-963. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_5009_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_5009_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_5009_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5009_A2 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 500:

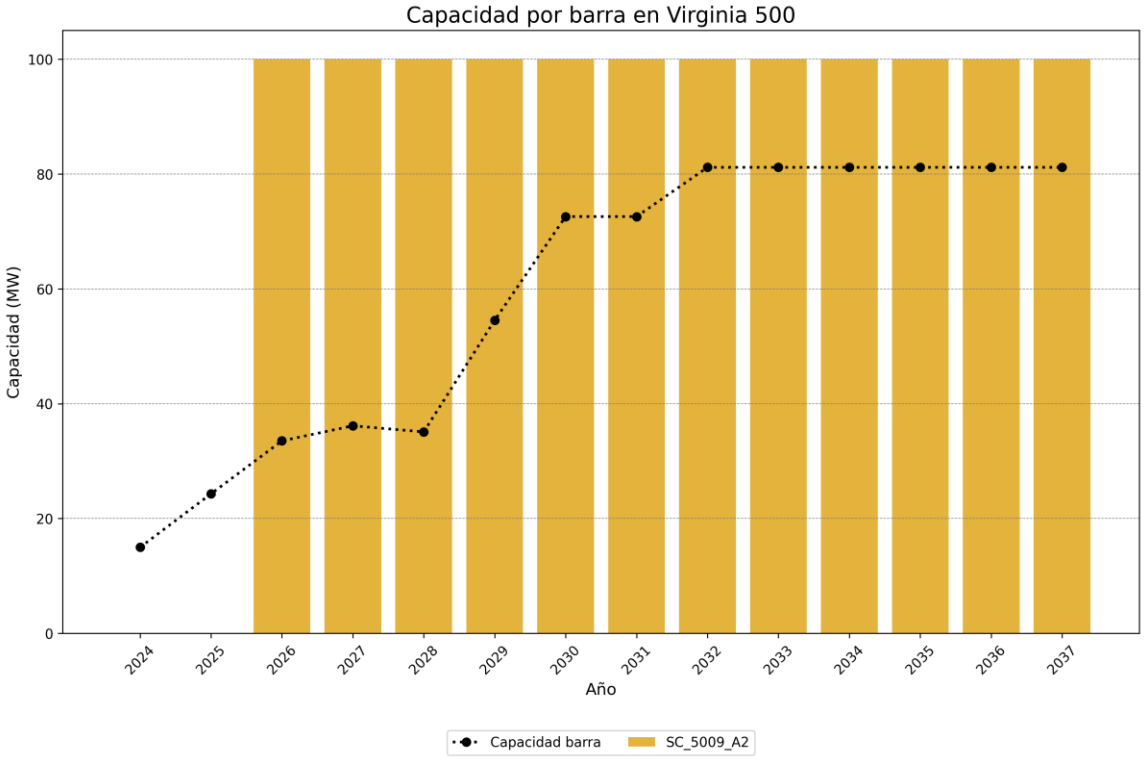


Figura 4-964. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_5009_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_5009_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_5009_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.045	SATISFACE	2026

Armenia 115	0.025	SATISFACE	2026
Armenia 220	0.020	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.034	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.054	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.015	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.008	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.023	SATISFACE	2026
Enea 115	0.024	SATISFACE	2026
Enea 220	0.025	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.060	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.045	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.038	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.030	SATISFACE	2026
Insula 115	0.018	SATISFACE	2026
Irra 115	0.012	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.015	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.029	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.020	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.005	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.008	SATISFACE	2026
Molinos 115	0.032	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.019	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.016	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.011	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.016	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.029	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.005	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.012	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.016	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.013	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.019	SATISFACE	2026
San Francisco 115	0.038	SATISFACE	2026
San Lorenzo 220	0.007	SATISFACE	2026
San Marcos 220	0.062	SATISFACE	2026
San Marcos 500	0.048	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.007	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.019	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.136	SATISFACE	2026
Virginia 500	0.708	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.018	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_5009_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5009_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 17:

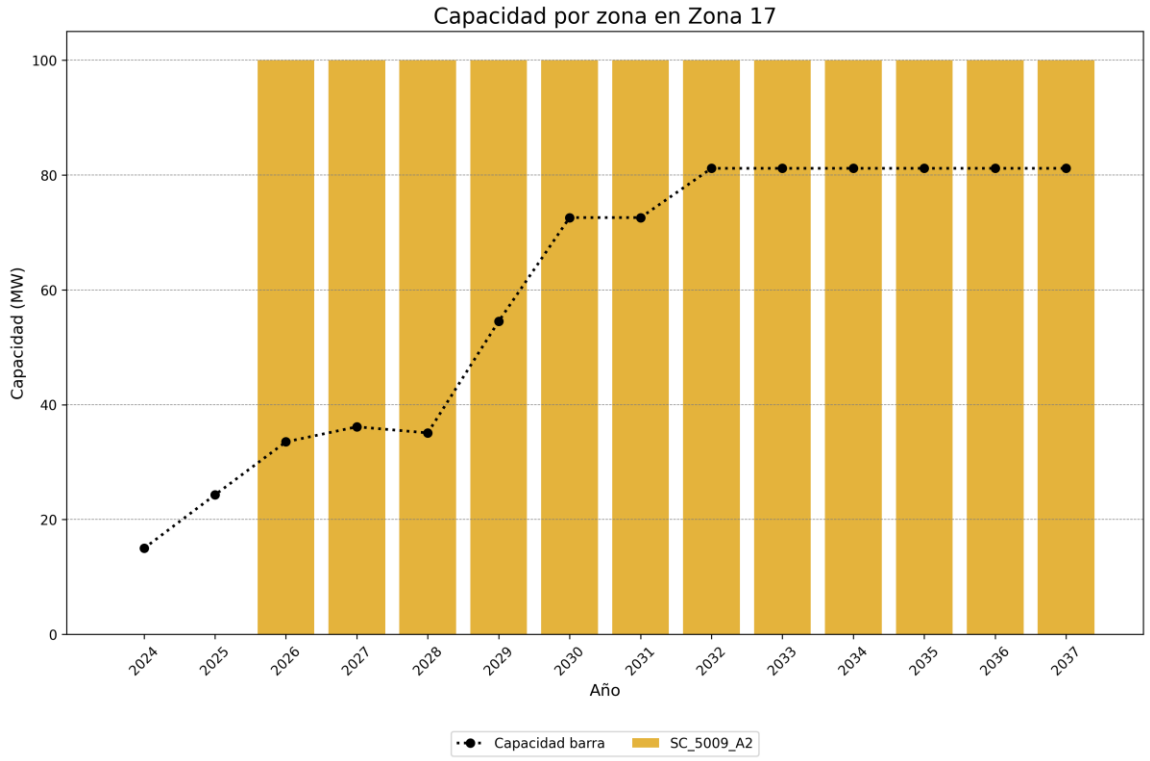


Figura 4-965. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_5009_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_5009_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5011_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_5011_A1:

index	Valor
ID	SC_5011_A1
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 220
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-04 11:31:00
Beneficios por año (COP)	8579250980064.066

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

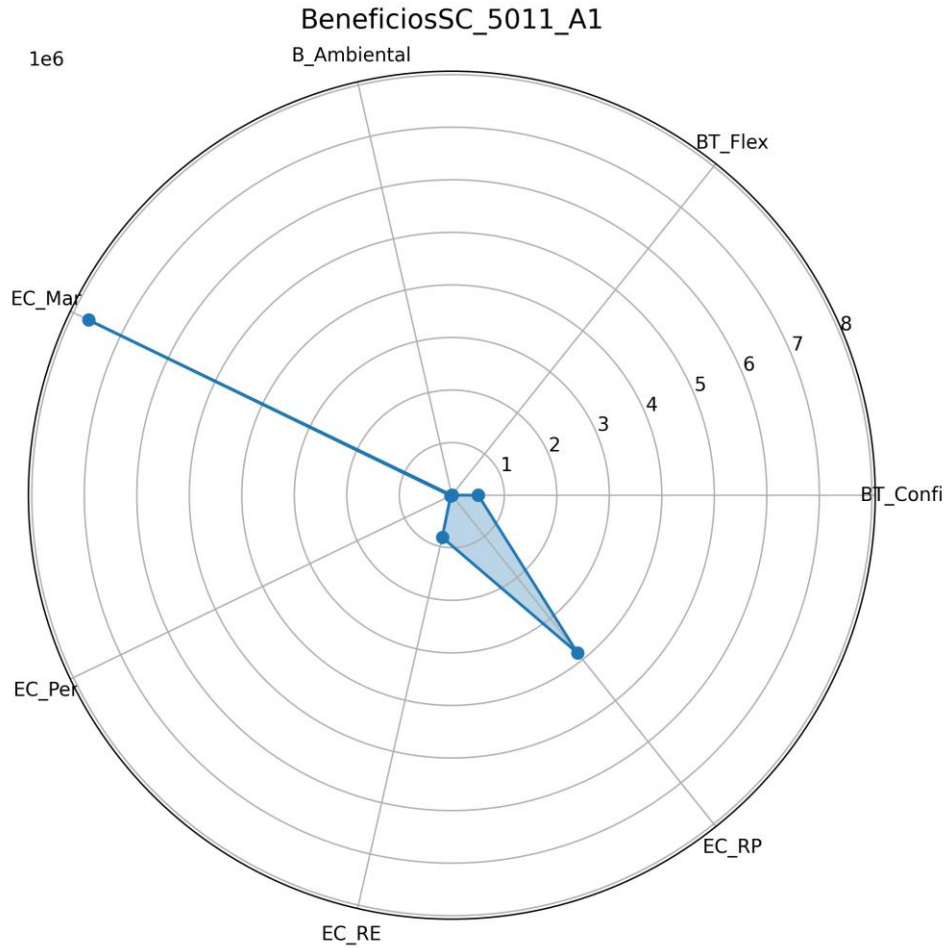


Figura 4-966. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_5011_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	24609.751	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	1479009590617.073
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1479727360624.611
EC_Per	14789617072.968	1.0	1478961707296.841
EC_RE	14790416209.949	1.0	1479041620994.926
EC_RP	14797273606.246	0.5	739863680312.306

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_5011_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

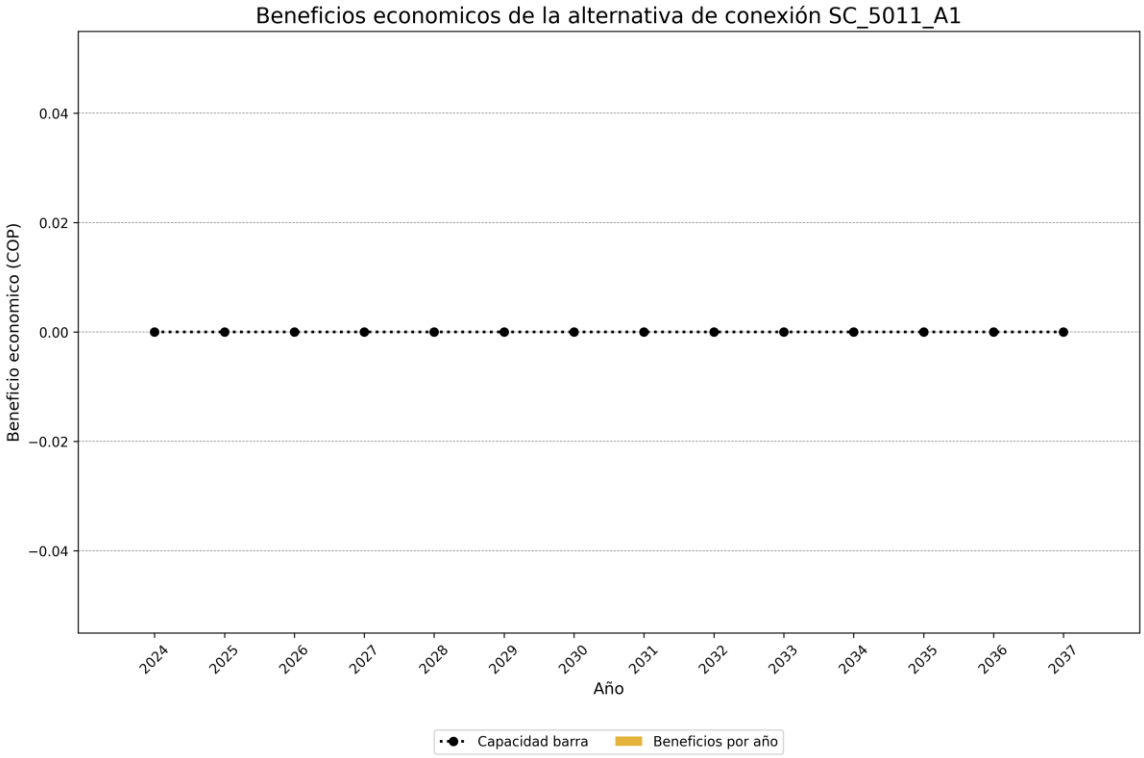


Figura 4-967. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_5011_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_5011_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_5011_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5011_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 220:

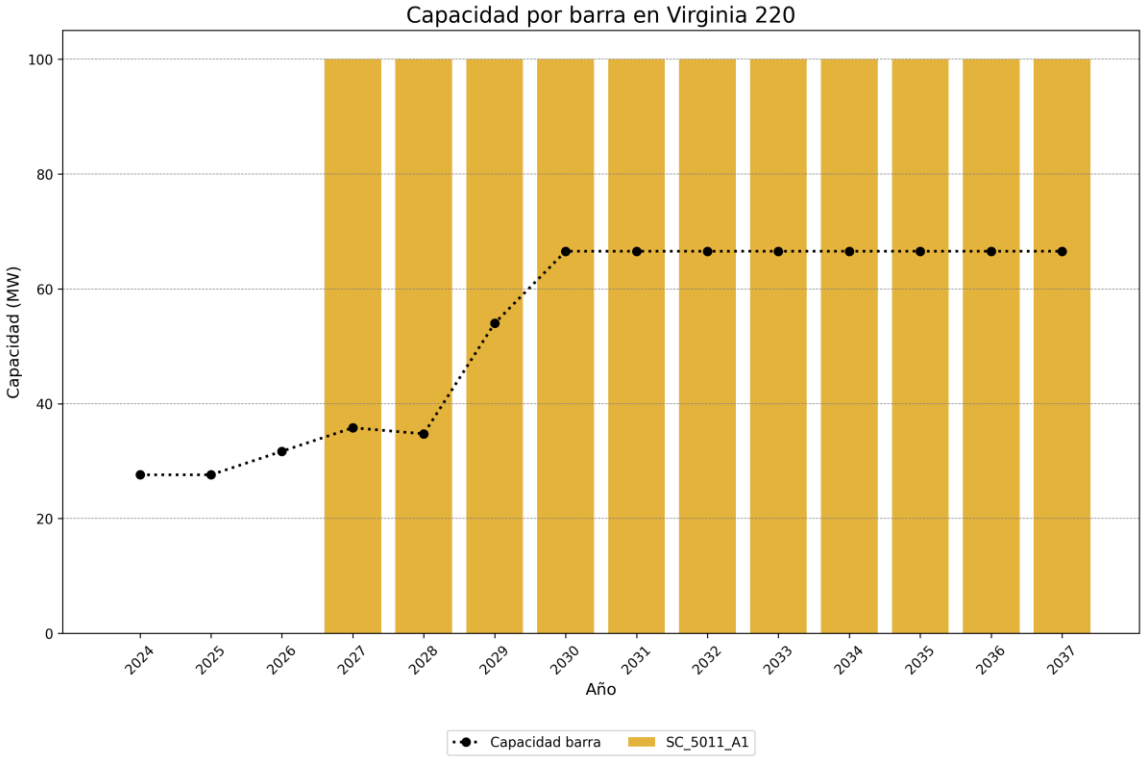


Figura 4-968. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_5011_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_5011_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_5011_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.025	SATISFACE	2027

Armenia 115	0.064	SATISFACE	2027
Armenia 220	0.054	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.087	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.107	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.039	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.012	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.059	SATISFACE	2027
Enea 115	0.058	SATISFACE	2027
Enea 220	0.060	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.119	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.112	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.097	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.075	SATISFACE	2027
Insula 115	0.047	SATISFACE	2027
Irra 115	0.029	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.024	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.075	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.051	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.011	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.015	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.081	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.051	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.040	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.016	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.021	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.072	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.014	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.029	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.039	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.025	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.037	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.094	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.012	SATISFACE	2027
San Marcos 220	0.063	SATISFACE	2027
San Marcos 500	0.024	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.014	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.049	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.185	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.039	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.047	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_5011_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5011_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 32:

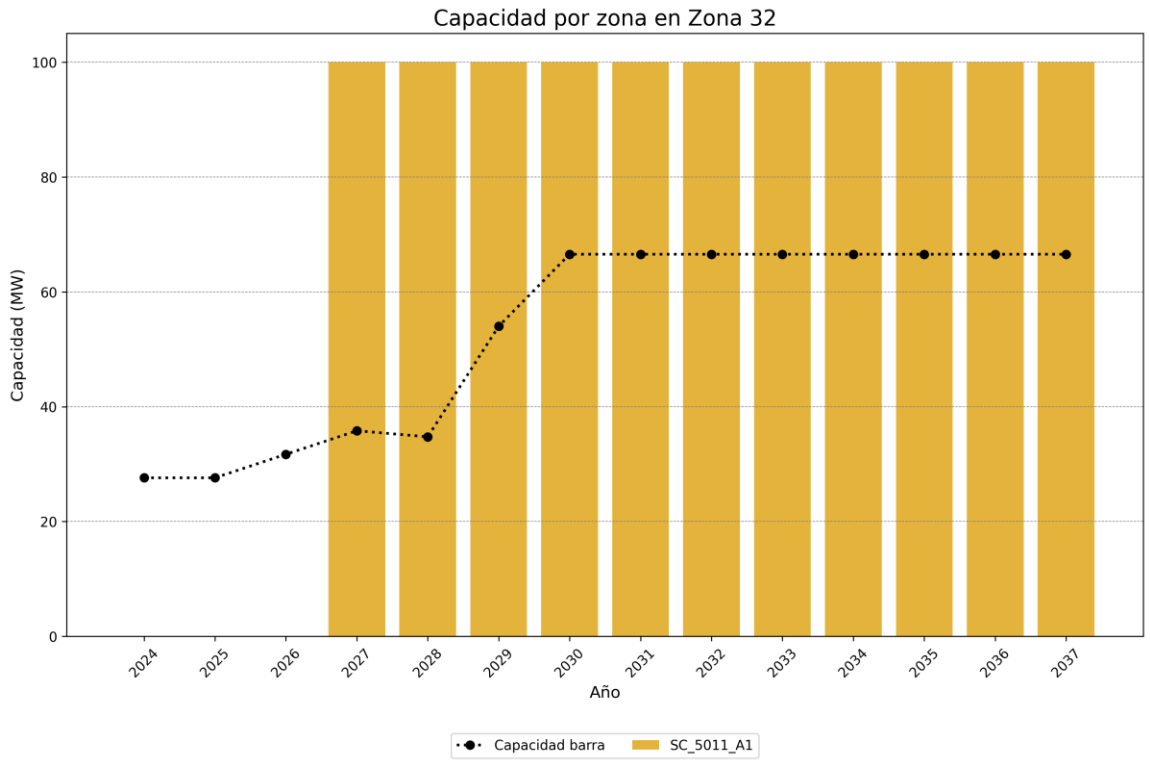


Figura 4-969. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_5011_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_5011_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5011_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_5011_A2:

index	Valor
ID	SC_5011_A2
Capacidad (MW)	100.0
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 500
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-04 11:31:00
Beneficios por año (COP)	8579247966471.329

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

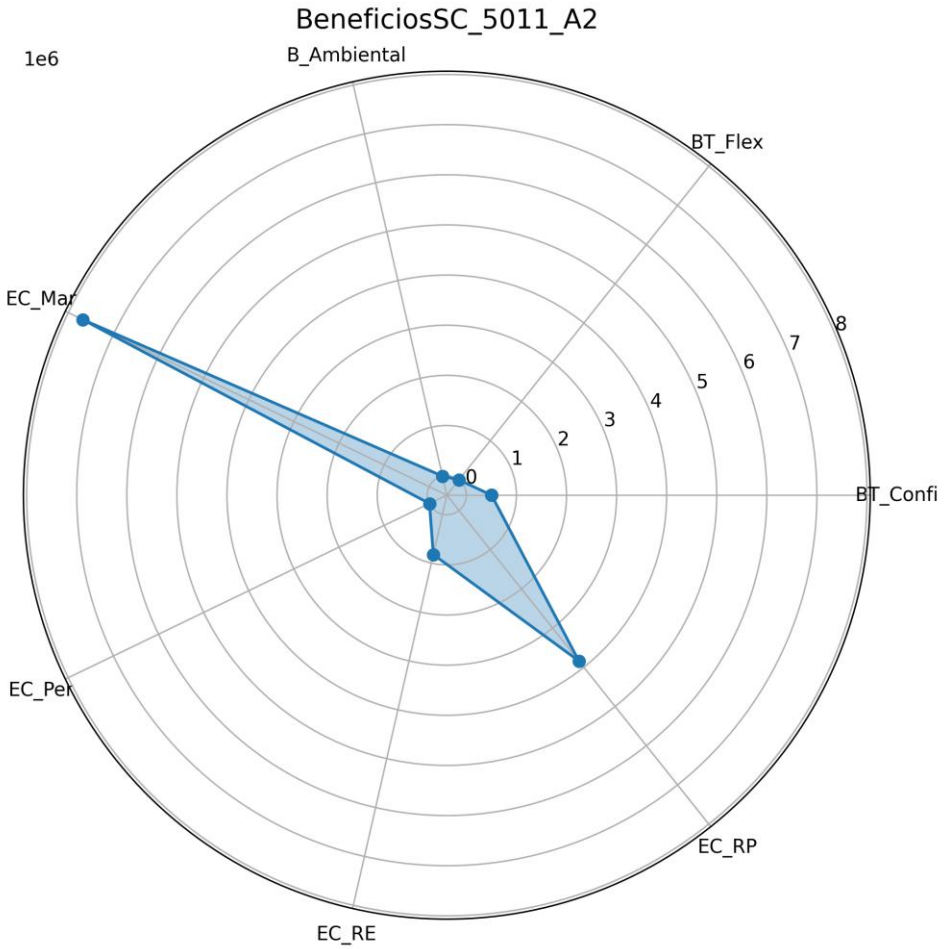


Figura 4-970. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_5011_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	-5526.177	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	1479009590617.073
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1478959246321.777
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443687773896.533
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1479727360624.611
EC_Per	14789586937.041	1.0	1478958693704.104
EC_RE	14790416209.949	1.0	1479041620994.926
EC_RP	14797273606.246	0.5	739863680312.306

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_5011_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

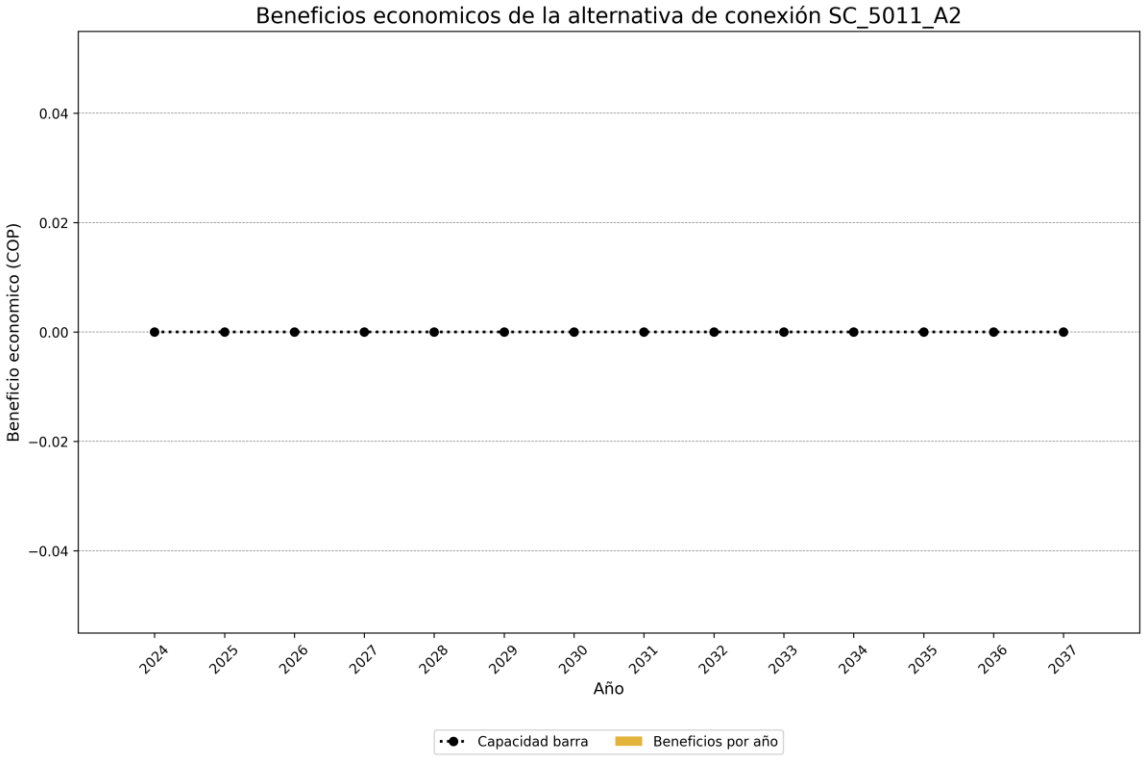


Figura 4-971. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_5011_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_5011_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_5011_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5011_A2 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 500:

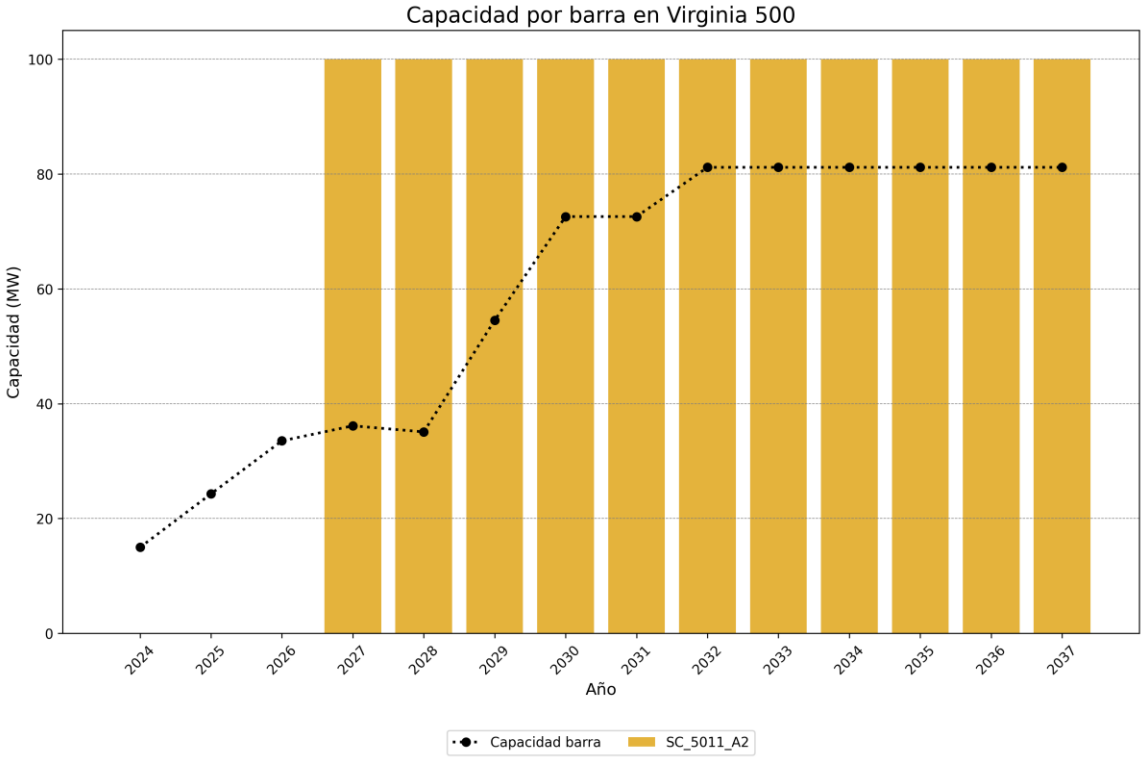


Figura 4-972. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_5011_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_5011_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_5011_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Alferez 500	0.045	SATISFACE	2027

Armenia 115	0.025	SATISFACE	2027
Armenia 220	0.020	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.034	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.054	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.015	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.008	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.023	SATISFACE	2027
Enea 115	0.024	SATISFACE	2027
Enea 220	0.025	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.060	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.046	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.038	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.030	SATISFACE	2027
Insula 115	0.018	SATISFACE	2027
Irra 115	0.012	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.015	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.029	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.020	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.005	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.008	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.032	SATISFACE	2027
Pavas 115	0.019	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.016	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.011	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.016	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.029	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.005	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.012	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.016	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.013	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.019	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.038	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.007	SATISFACE	2027
San Marcos 220	0.062	SATISFACE	2027
San Marcos 500	0.048	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.007	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.019	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.135	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.708	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.018	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_5011_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5011_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 17:

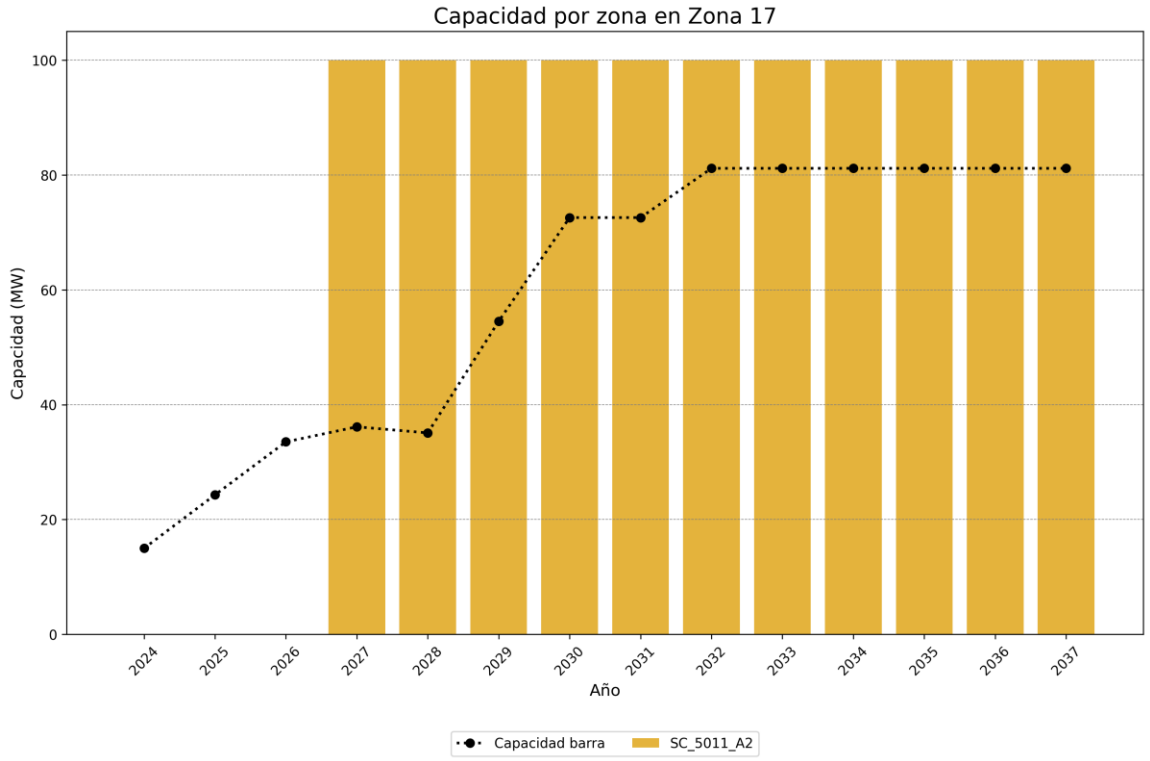


Figura 4-973. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_5011_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_5011_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5060_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_5060_A1:

index	Valor
ID	SC_5060_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	HondaGuali_34.5
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-12-19 19:17:00
Beneficios por año (COP)	849360809526.3658

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

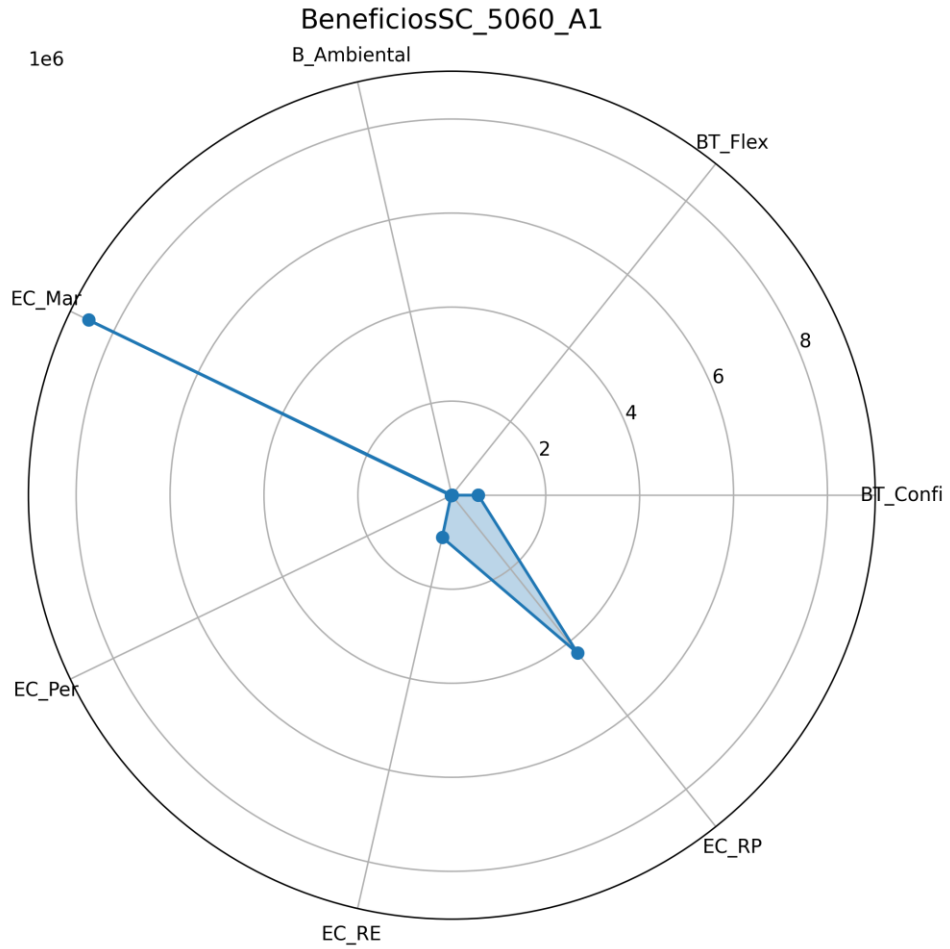


Figura 4-974. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_5060_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	19802.691	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789612265.908	1.0	146417161432.492
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_5060_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

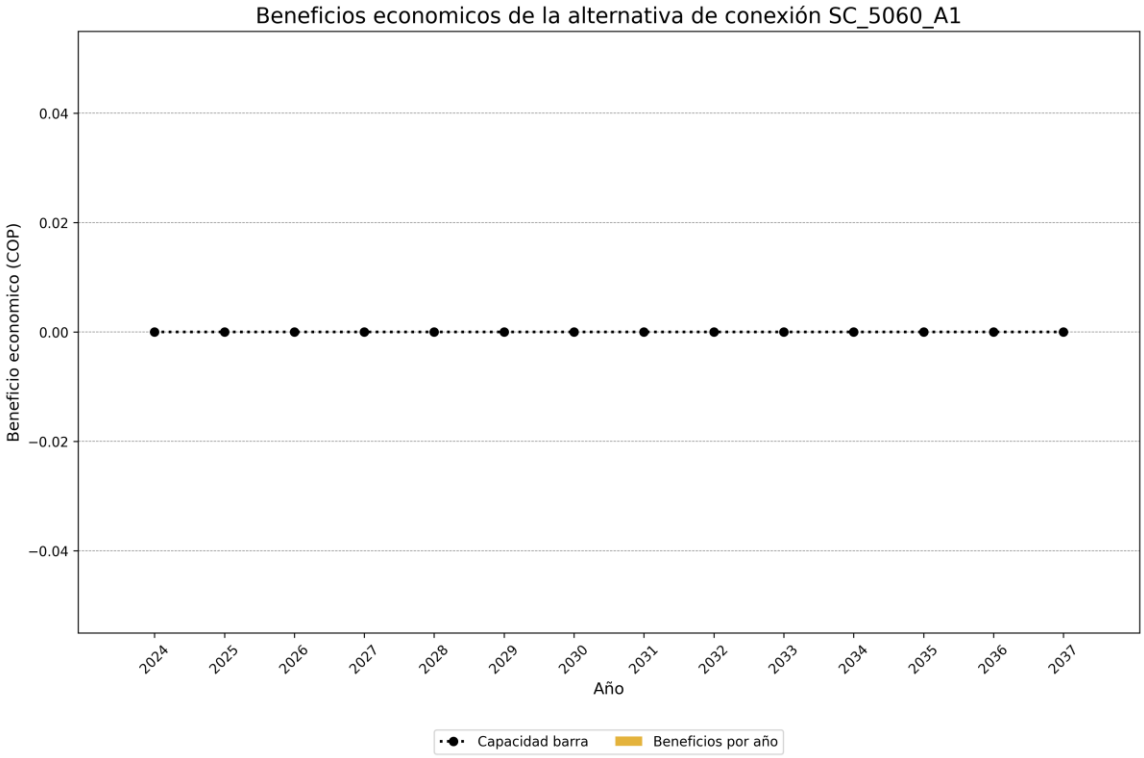


Figura 4-975. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_5060_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_5060_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_5060_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5060_A1 y la capacidad de barra en la subestación HondaGuali_34.5:

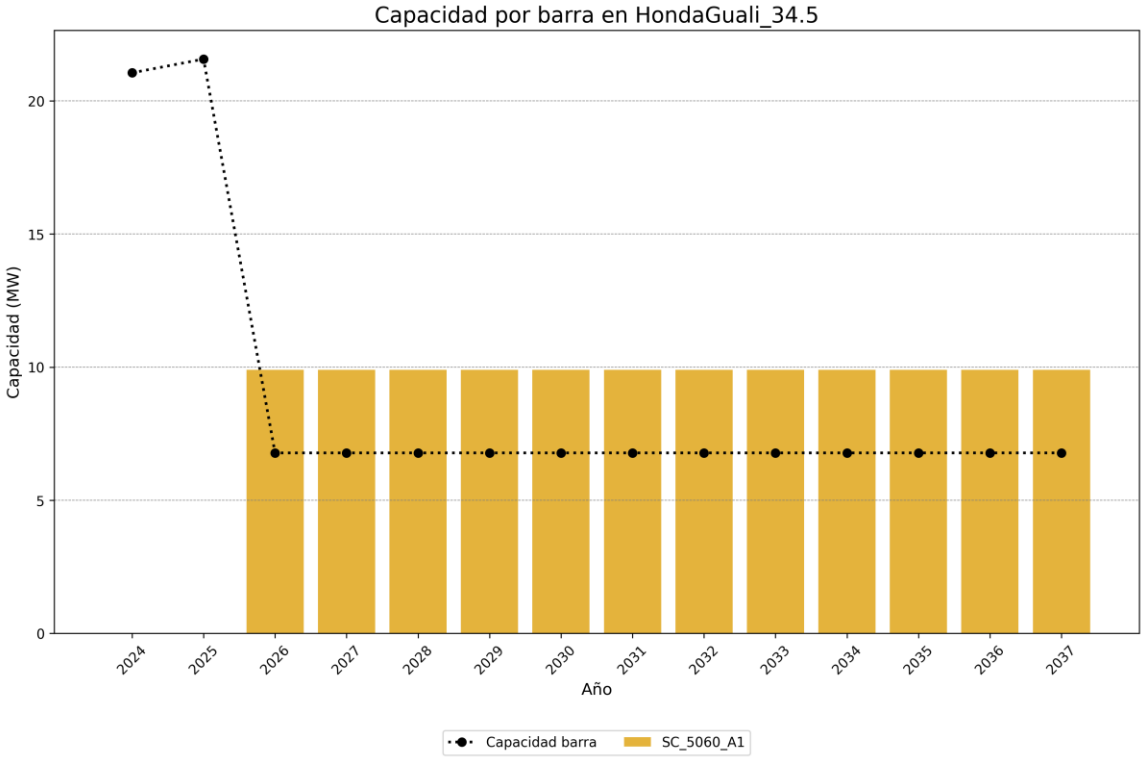


Figura 4-976. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_5060_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_5060_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_5060_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.013	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.011	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.014	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.015	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.010	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.077	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.015	SATISFACE	2026
Enea 115	0.042	SATISFACE	2026
Enea 220	0.034	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.033	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.040	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.025	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.019	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.023	SATISFACE	2026
Irra 115	0.010	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.044	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.019	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.036	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.061	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.207	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.030	NO SATISFACE	0
Nva Cajamarca 115	0.006	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.011	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.037	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.074	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.041	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.002	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.013	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.004	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.009	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.011	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.196	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.065	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.126	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.003	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.006	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.025	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.011	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_5060_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5060_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

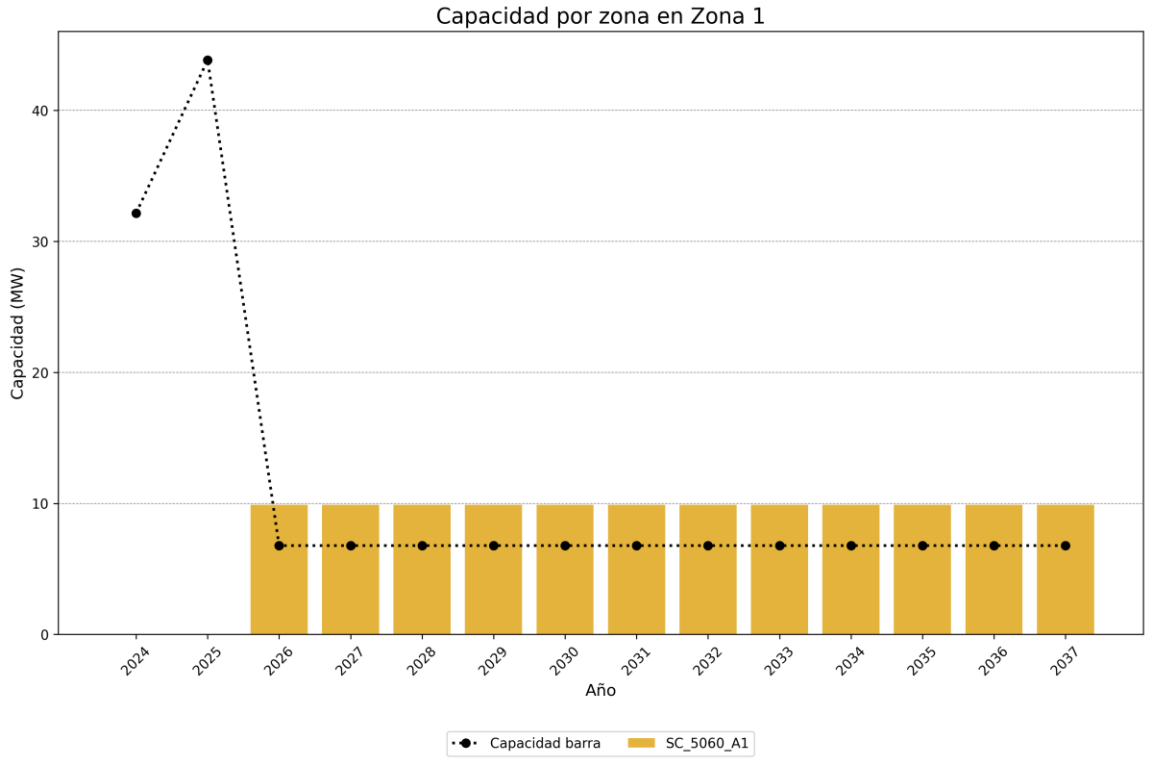


Figura 4-977. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_5060_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_5060_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5060_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_5060_A2:

index	Valor
ID	SC_5060_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	HondaGuali_13.2
FPO	2026-12-31
Año FPO	2026
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-12-19 19:17:00
Beneficios por año (COP)	849361486096.808

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

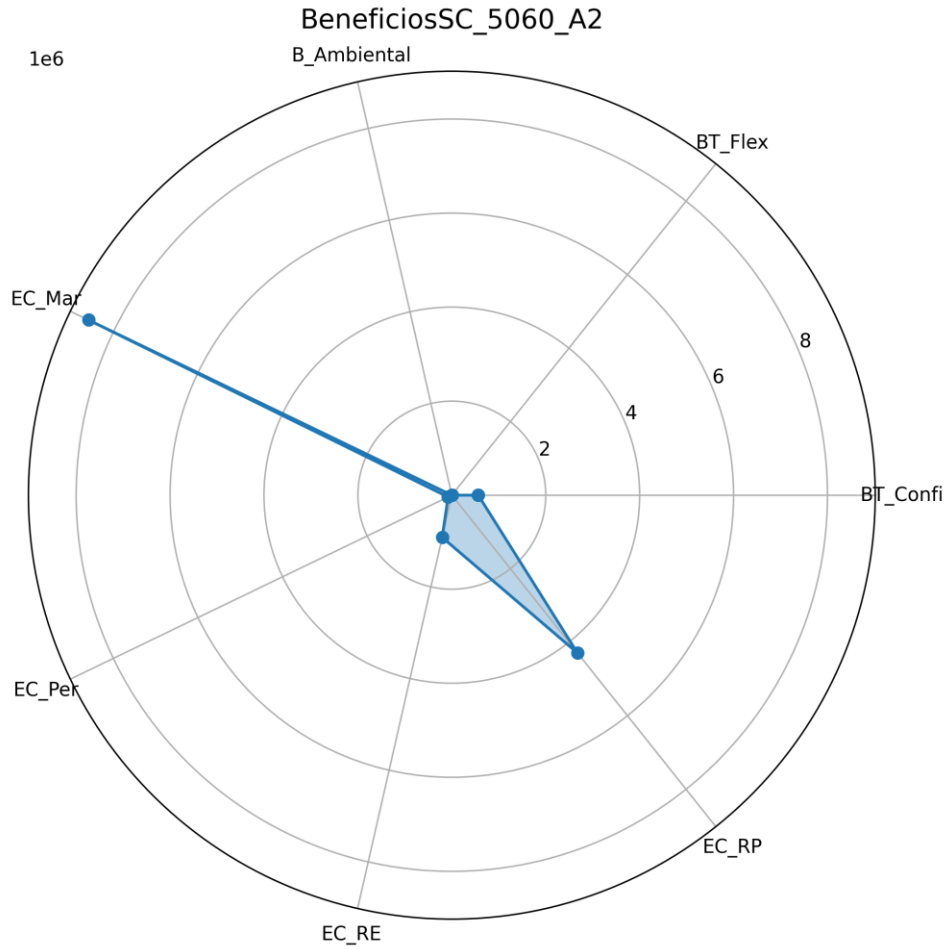


Figura 4-978. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_5060_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	562849.221	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	8587517.906	1.0
EC_Per	88143.139	1.0
EC_RE	920948.846	1.0
EC_RP	8587517.906	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790155312.439	1.0	146422537593.148
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14798179981.123	1.0	146501981813.122
EC_Per	14789680606.357	1.0	146417838002.935
EC_RE	14790513412.064	1.0	146426082779.429
EC_RP	14798179981.123	0.5	73250990906.561

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_5060_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

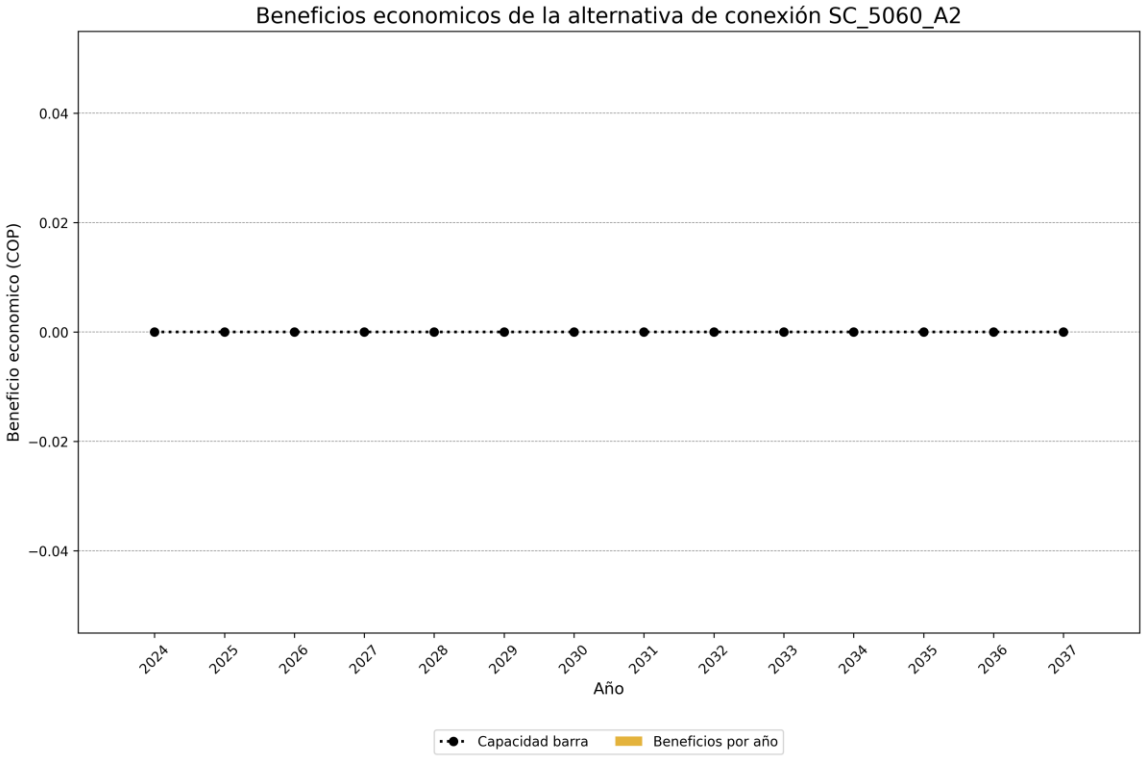


Figura 4-979. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_5060_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_5060_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_5060_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5060_A2 y la capacidad de barra en la subestación HondaGuali_13.2:

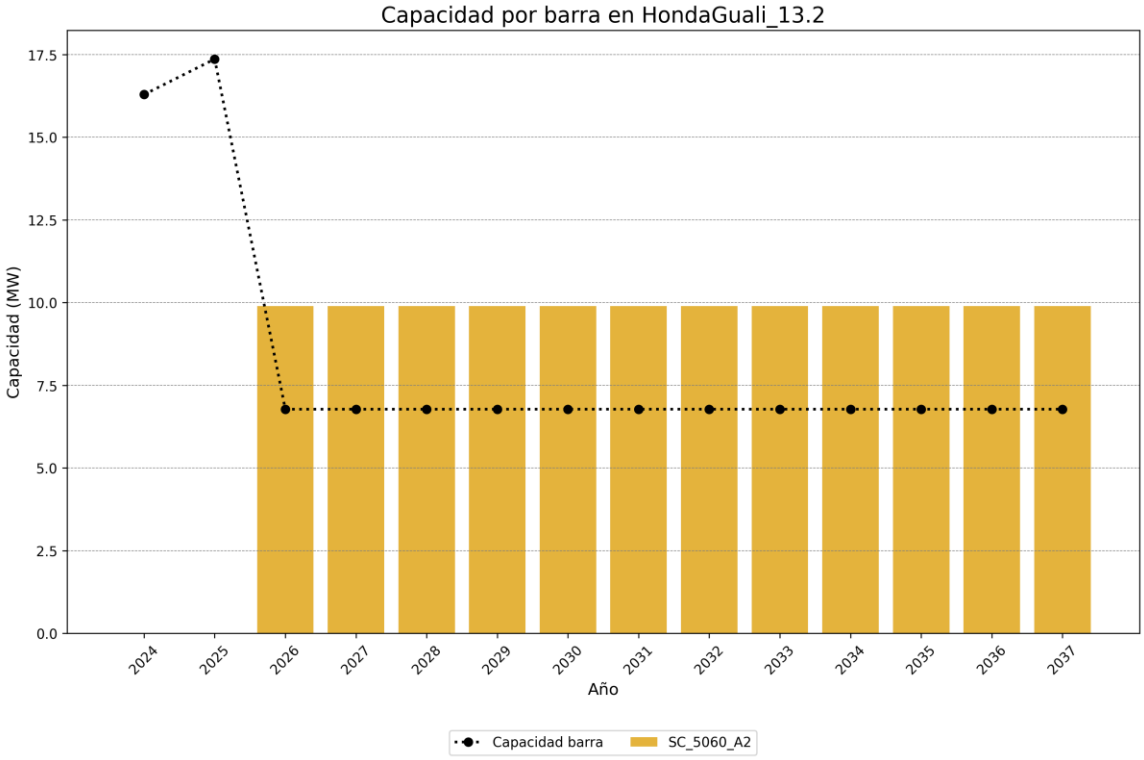


Figura 4-980. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_5060_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_5060_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_5060_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.013	SATISFACE	2026

Armenia 220	0.011	SATISFACE	2026
Cartago 115	0.014	SATISFACE	2026
Cartago 220	0.015	SATISFACE	2026
Certegui 115	0.001	SATISFACE	2026
Cuba 115	0.010	SATISFACE	2026
Dorada 115	0.077	SATISFACE	2026
Dosquebradas 115	0.015	SATISFACE	2026
Enea 115	0.042	SATISFACE	2026
Enea 220	0.034	SATISFACE	2026
Esmeralda 220	0.033	SATISFACE	2026
Esmeralda CQR 115	0.040	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.025	SATISFACE	2026
Hermosa 220	0.019	SATISFACE	2026
Insula CQR 115	0.023	SATISFACE	2026
Irra 115	0.010	SATISFACE	2026
Istmina 115	0.001	SATISFACE	2026
La Miel 220	0.044	SATISFACE	2026
La Rosa 115	0.019	SATISFACE	2026
Manizales 115	0.036	SATISFACE	2026
Manzanares 115	0.061	SATISFACE	2026
Mariquita 115	0.207	SATISFACE	2026
Mesa 220	0.030	NO SATISFACE	0
Nva Cajamarca 115	0.006	SATISFACE	2026
Pavas 115	0.011	SATISFACE	2026
Peralonso 115	0.037	SATISFACE	2026
Purnio 115	0.074	SATISFACE	2026
Purnio 220	0.041	SATISFACE	2026
Quibdo 115	0.002	SATISFACE	2026
Regivit 115	0.013	SATISFACE	2026
Rio Sucio 115	0.004	SATISFACE	2026
Salamina 115	0.009	SATISFACE	2026
Salamina 220	0.011	SATISFACE	2026
San Felipe 115	0.196	SATISFACE	2026
San Felipe 220	0.065	SATISFACE	2026
Victoria CQR 115	0.126	SATISFACE	2026
Villeta 115	0.003	SATISFACE	2026
Virginia 115	0.006	SATISFACE	2026
Virginia 220	0.025	SATISFACE	2026
Viterbo 115	0.011	SATISFACE	2026

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_5060_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5060_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:

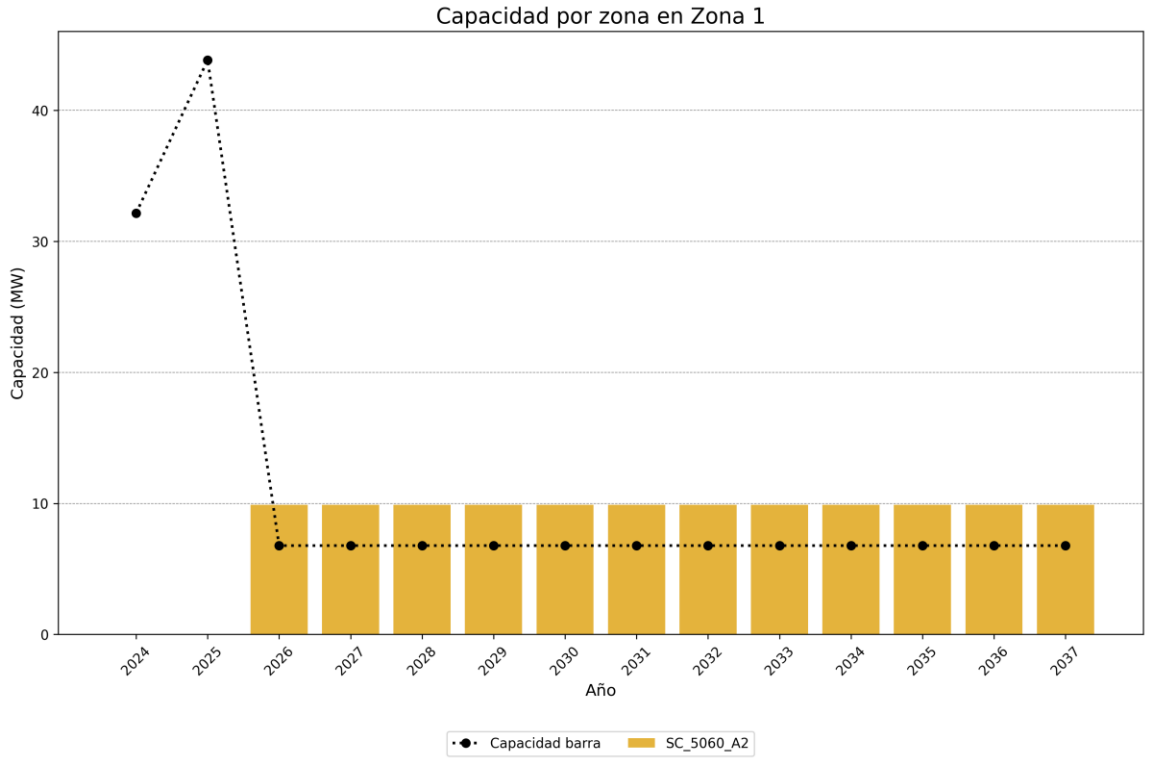


Figura 4-981. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_5060_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_5060_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5076_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_5076_A1:

index	Valor
ID	SC_5076_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Virginia 33
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-14 22:11:00
Beneficios por año (COP)	849345603429.4113

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

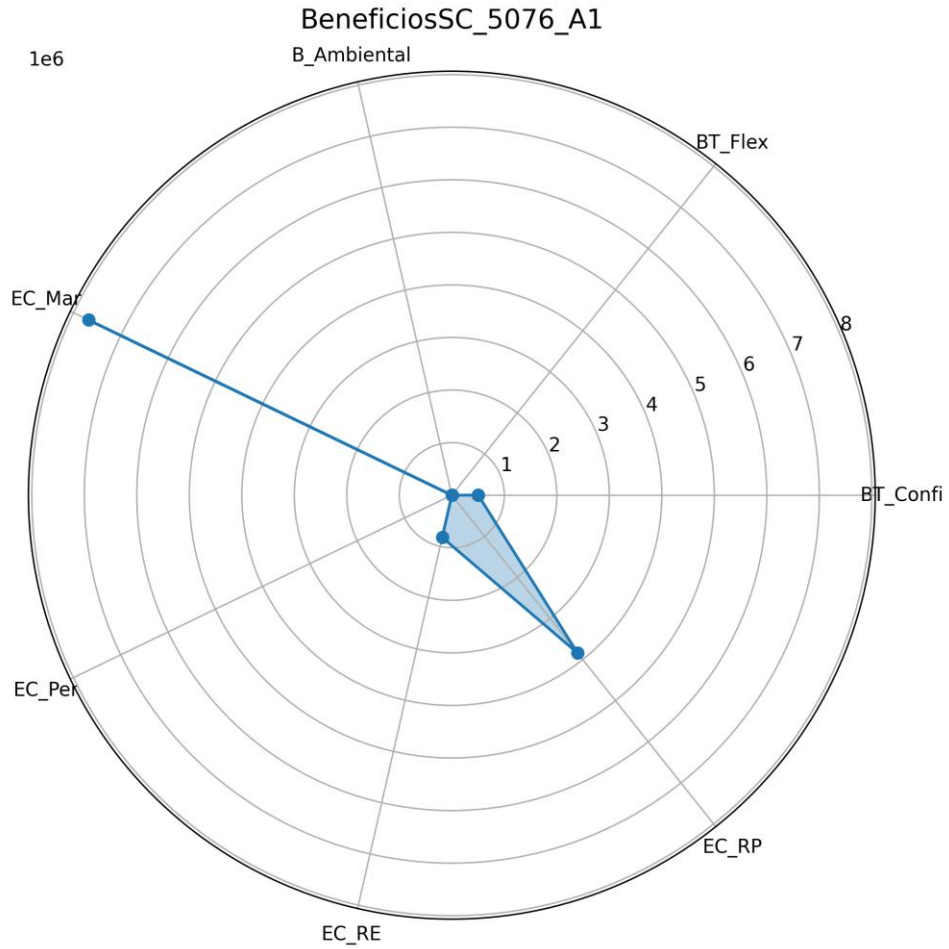


Figura 4-982. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_5076_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503446.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095910.171	1.0	146421949510.690
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14789592463.218	1.0	146416965385.856
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_5076_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2027	2027	0

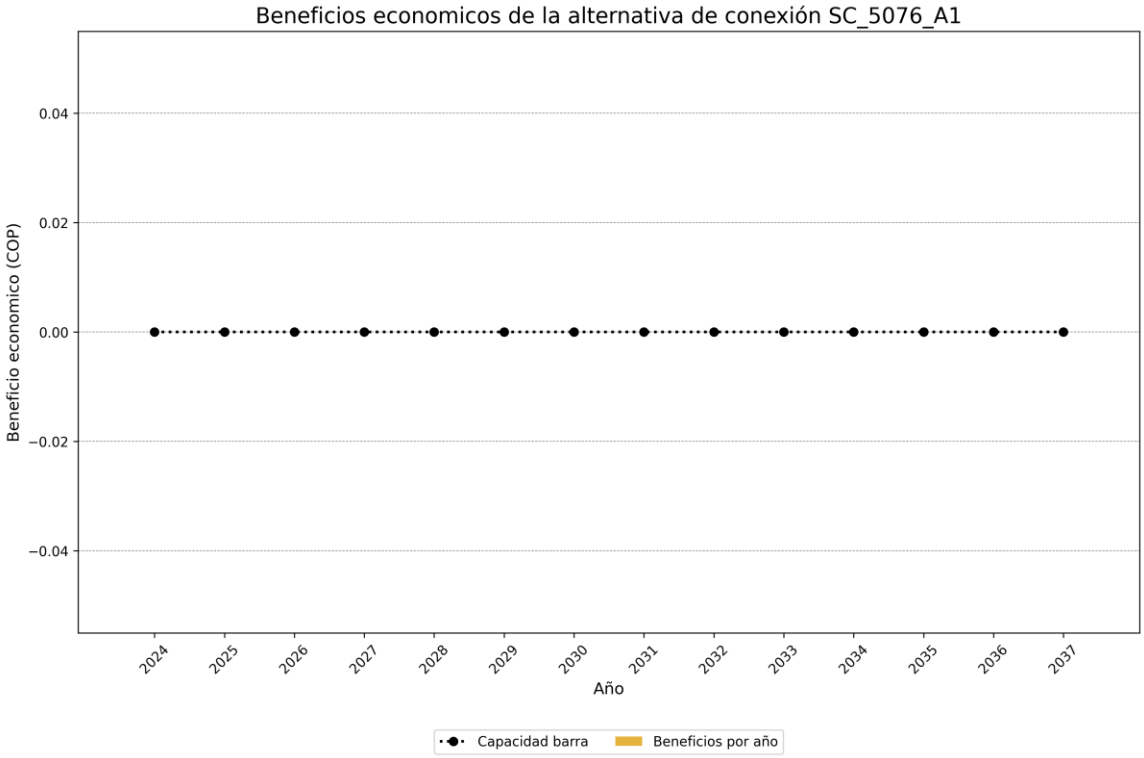


Figura 4-983. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_5076_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_5076_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_5076_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5076_A1 y la capacidad de barra en la subestación Virginia 33:

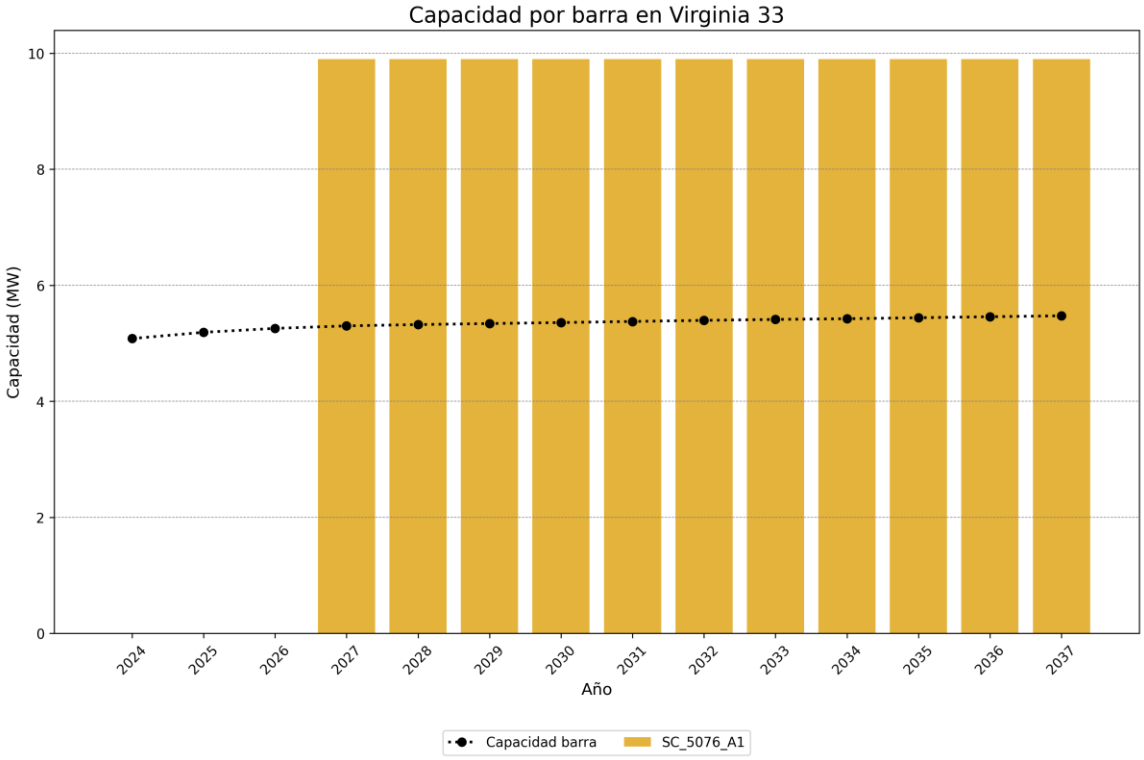


Figura 4-984. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_5076_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_5076_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_5076_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.000	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2027
Dorada Norte 115	0.000	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.000	SATISFACE	2027
Enea 115	0.000	SATISFACE	2027
Enea 220	0.000	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.000	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Hermosa 115	0.000	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.000	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Irra 115	0.000	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.000	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.000	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.000	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_5076_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5076_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:



Figura 4-985. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_5076_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_5076_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5076_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_5076_A2:

index	Valor
ID	SC_5076_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Viterbo 33
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-14 22:11:00
Beneficios por año (COP)	849345603439.3113

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

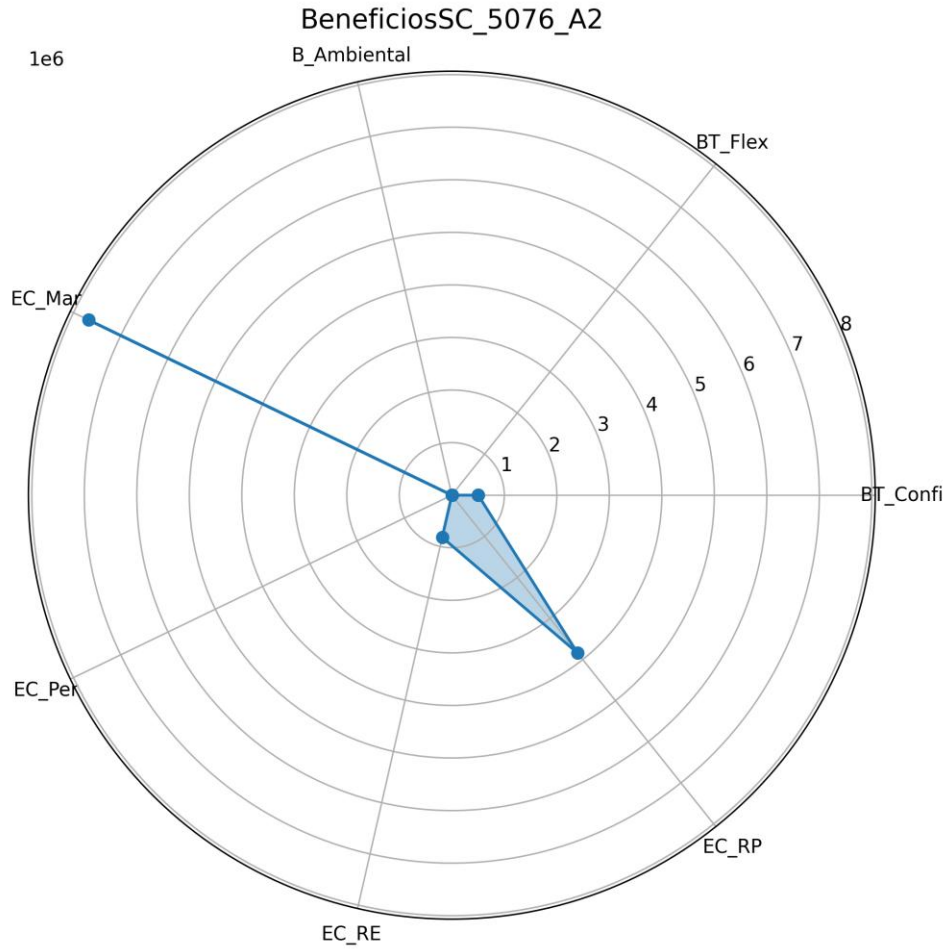


Figura 4-986. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_5076_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503447.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095911.171	1.0	146421949520.590
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14789592463.218	1.0	146416965385.856
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto es viable técnicamente desde el año 2027. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_5076_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2027	2027	2027	2027

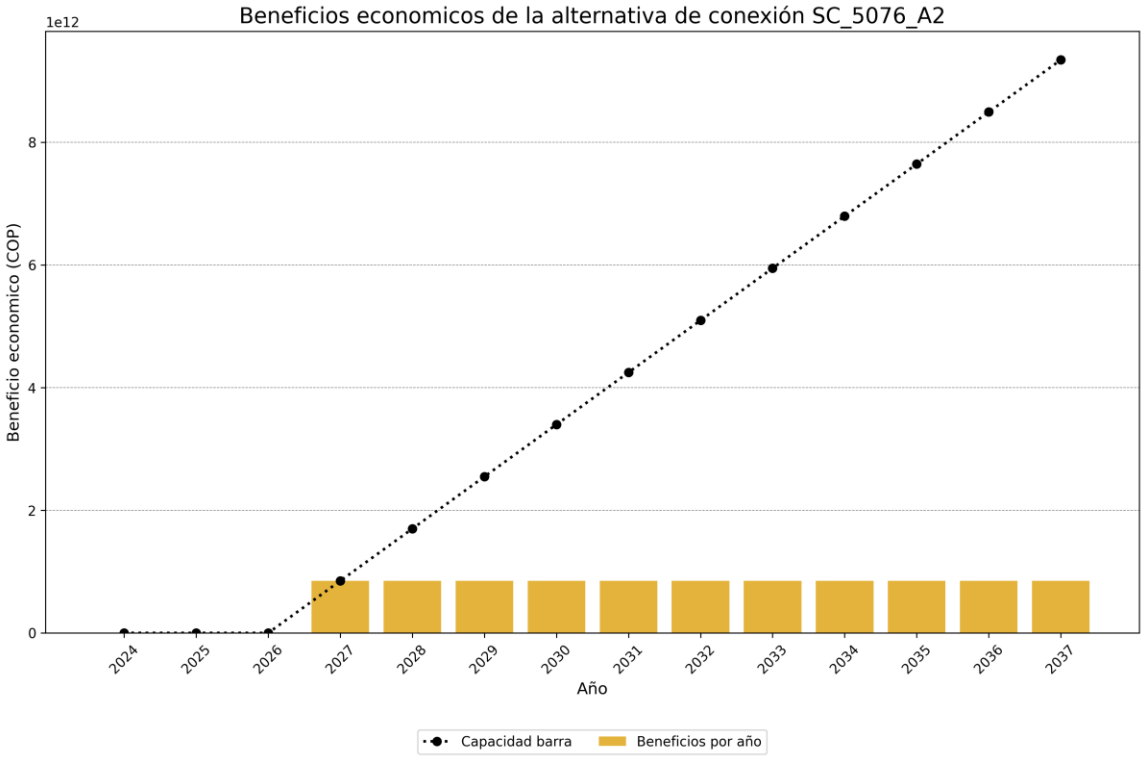


Figura 4-987. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_5076_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_5076_A2, teniendo en cuenta la fecha viable técnicamente, son de 9342801637832.426 COP.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se priorizó la alternativa de conexión SC_5076_A2.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5076_A2 y la capacidad de barra en la subestación Viterbo 33:

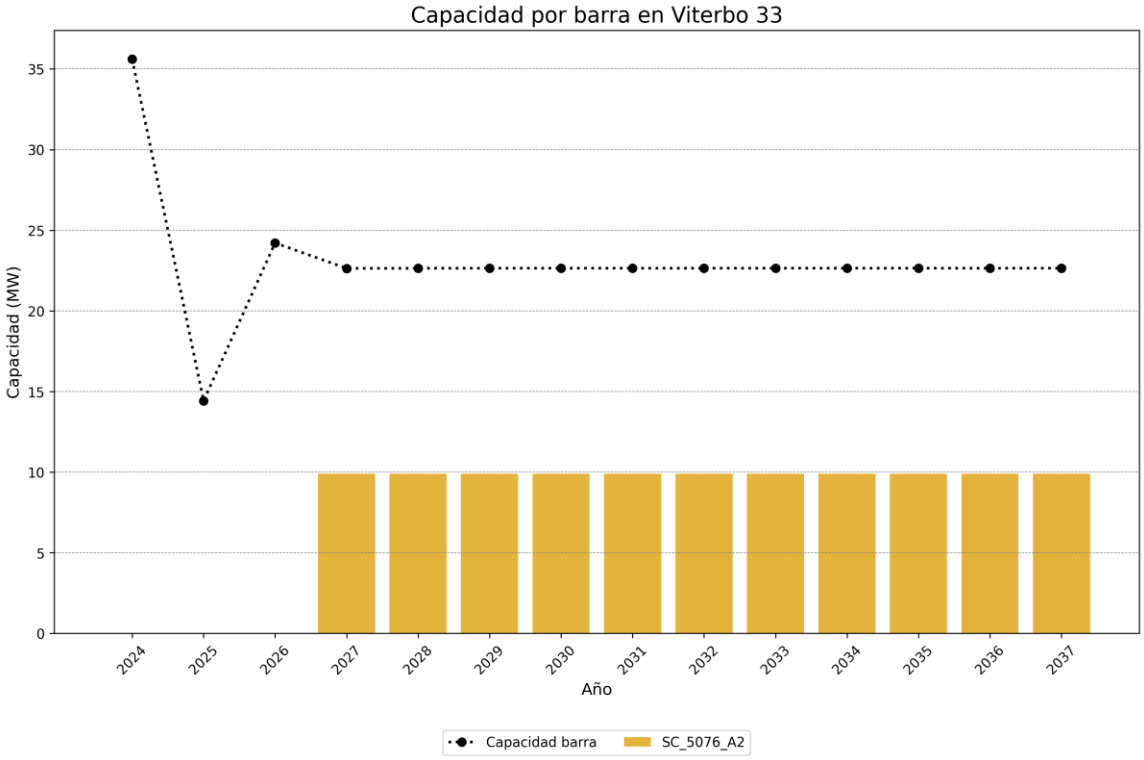


Figura 4-988. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_5076_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_5076_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_5076_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.000	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2027
Dorada Norte 115	0.000	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.000	SATISFACE	2027
Enea 115	0.000	SATISFACE	2027
Enea 220	0.000	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.000	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Hermosa 115	0.000	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.000	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Irra 115	0.000	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.000	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.000	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.000	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_5076_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5076_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 7:



Figura 4-989. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_5076_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_5076_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis en conjunto de la alternativa de conexión SC_5076_A2:

A continuación, se presenta un análisis de la alternativa de conexión SC_5076_A2 frente a las demás alternativas de conexión que compiten por la capacidad de transporte disponible en la subárea CQR. Este análisis hace una comparación de la función objetivo y las diferentes restricciones del modelo teniendo en cuenta la priorización obtenida y una solución en la que se obliga al algoritmo a priorizar la alternativa en cuestión. Esto con el objetivo de determinar las diferencias entre estas soluciones y determinar cuál presenta una solución más óptima desde el punto de vista de los beneficios del sistema.

Comparación de los beneficios obtenidos mediante la función objetivo del MACC:

Realizado el análisis de los dos casos de estudio se identifica que al priorizar la alternativa SC_5076_A2 se perciben unos beneficios de 0 COP en comparación al caso de priorización óptimo.

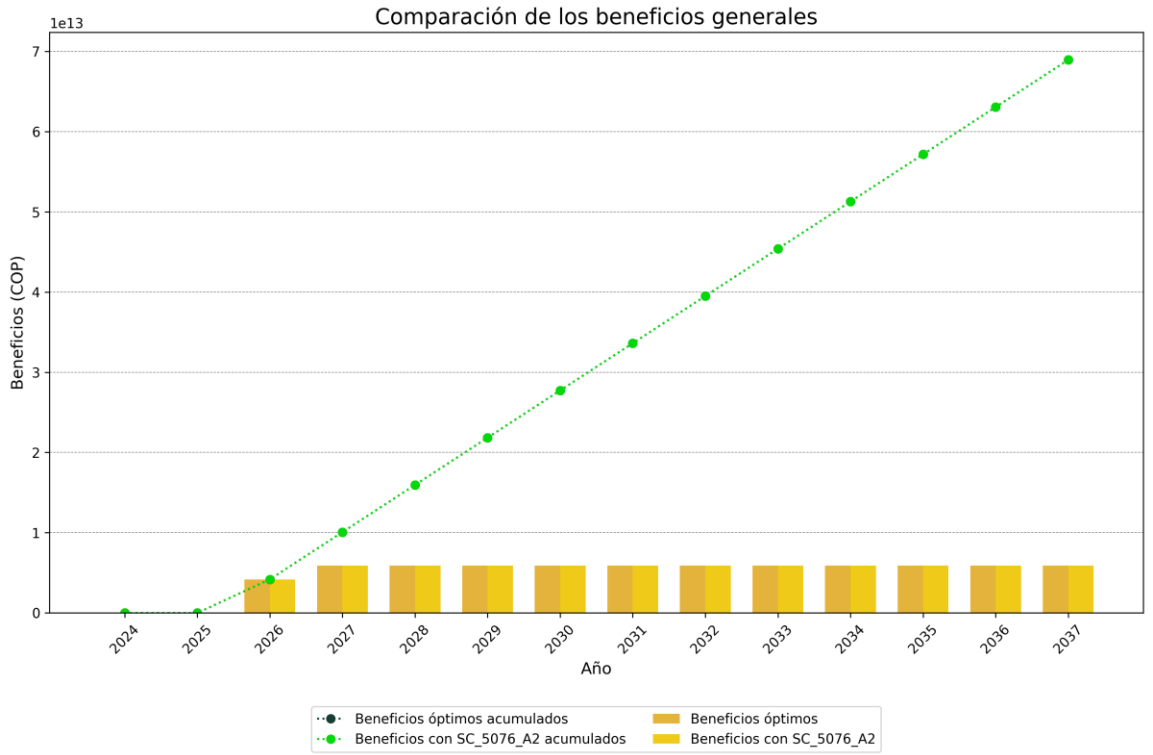


Figura 4-990. Comparación de los beneficios óptimos vs los beneficios obtenidos con la priorización de SC_5076_A2

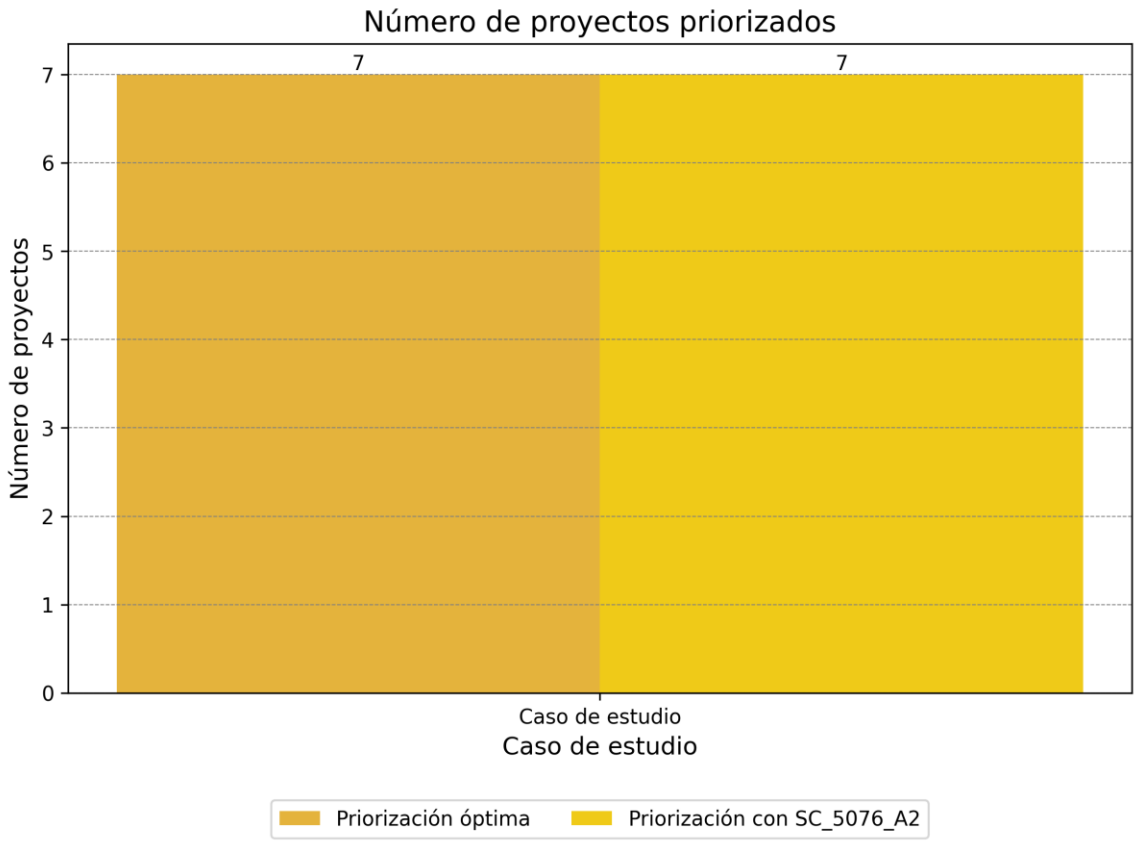


Figura 4-991. Número de proyectos priorizados óptimos vs número de proyectos con la priorización de SC_5076_A2

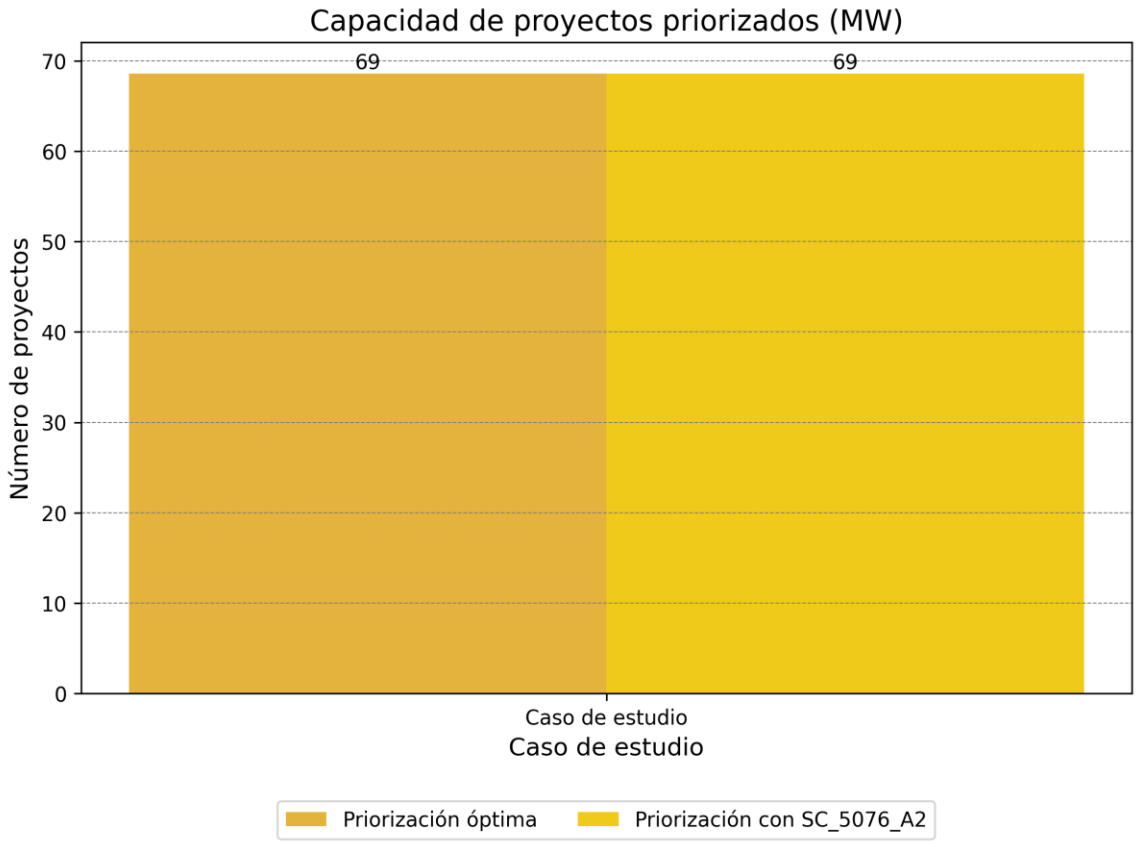


Figura 4-992. Capacidad de proyectos priorizados óptimos vs capacidad de proyectos con la priorización de SC_5076_A2

A continuación, se presenta la lista de los proyectos priorizados en cada uno de los casos de estudio y además se hace la diferenciación de la priorización entre los casos de análisis.

Proyectos priorizados para el caso de la priorización óptima:

Solicitud	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33

SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

Proyectos priorizados para el caso de la priorización con SC_5076_A2:

index	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33
SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

De la información anterior se encuentra que dada la priorización de la alternativa SC_5076_A2 se eliminan las siguientes alternativas de la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra

Por otra parte, se identifica que dada la priorización de la alternativa SC_5076_A2 se incluyen nuevas alternativas a la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra

Comparación de la capacidad por barra:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la subestación Viterbo 33 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

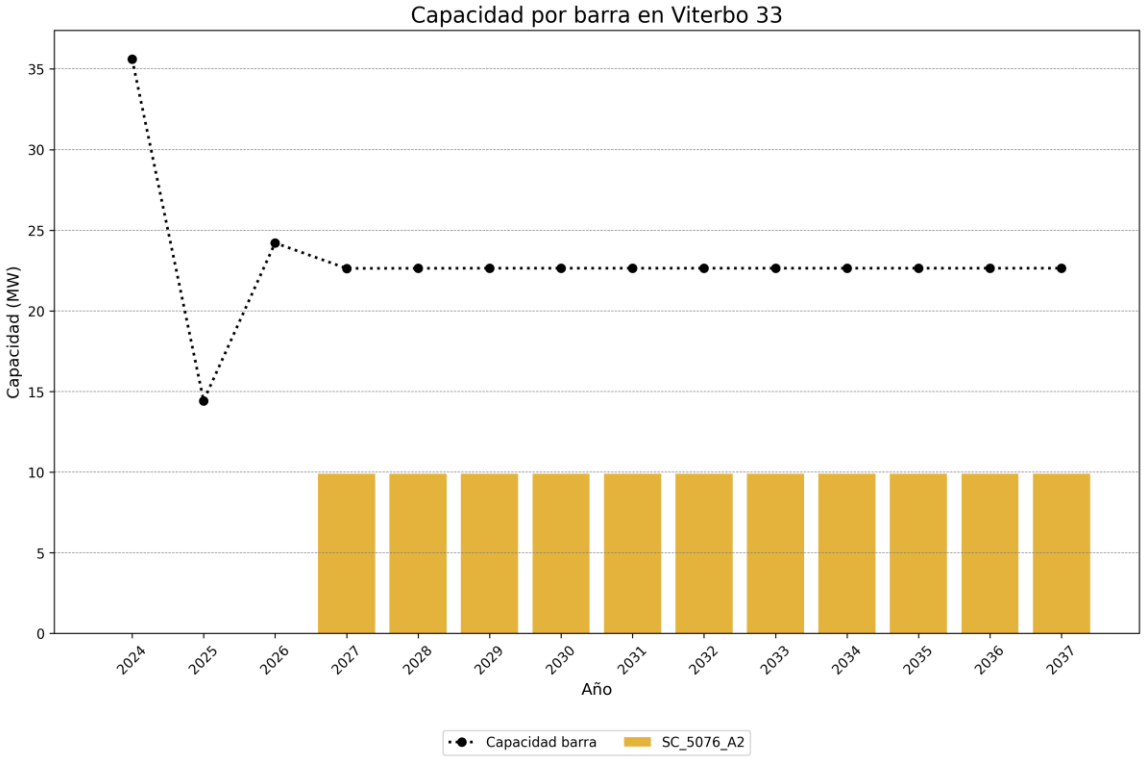


Figura 4-993. Capacidad por barra en Viterbo 33 con la priorización óptima

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_5076_A2, para la subestación Viterbo 33 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

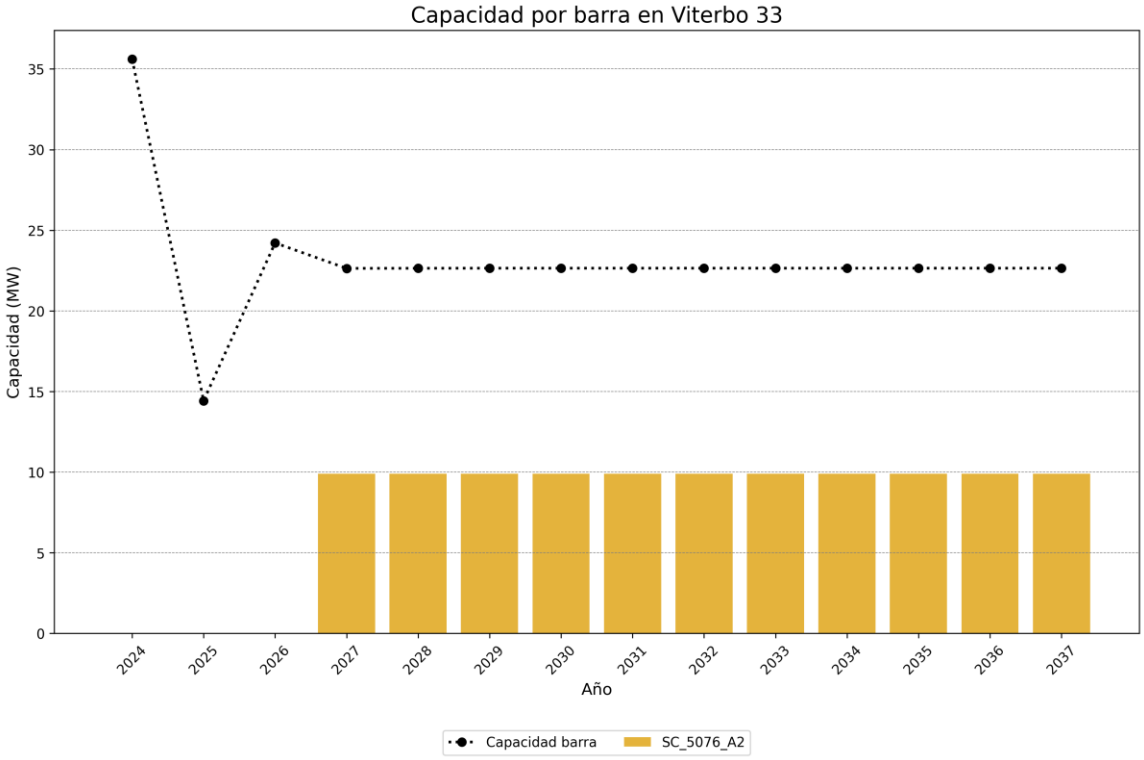


Figura 4-994. Capacidad por barra en Viterbo 33 con la alternativa SC_5076_A2

Comparación de la capacidad por zona:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la Zona 7 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.



Figura 4-995. Capacidad por zona en Zona 7 con la prioriozación óptima.

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_5076_A2, para la Zona 7 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.



Figura 4-996. Capacidad por zona en Zona 7 con la alternativa SC_5076_A2.

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5077_A1:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_5077_A1:

index	Valor
ID	SC_5077_A1
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Las Margaritas 33
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-14 22:25:00
Beneficios por año (COP)	849345603449.2113

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

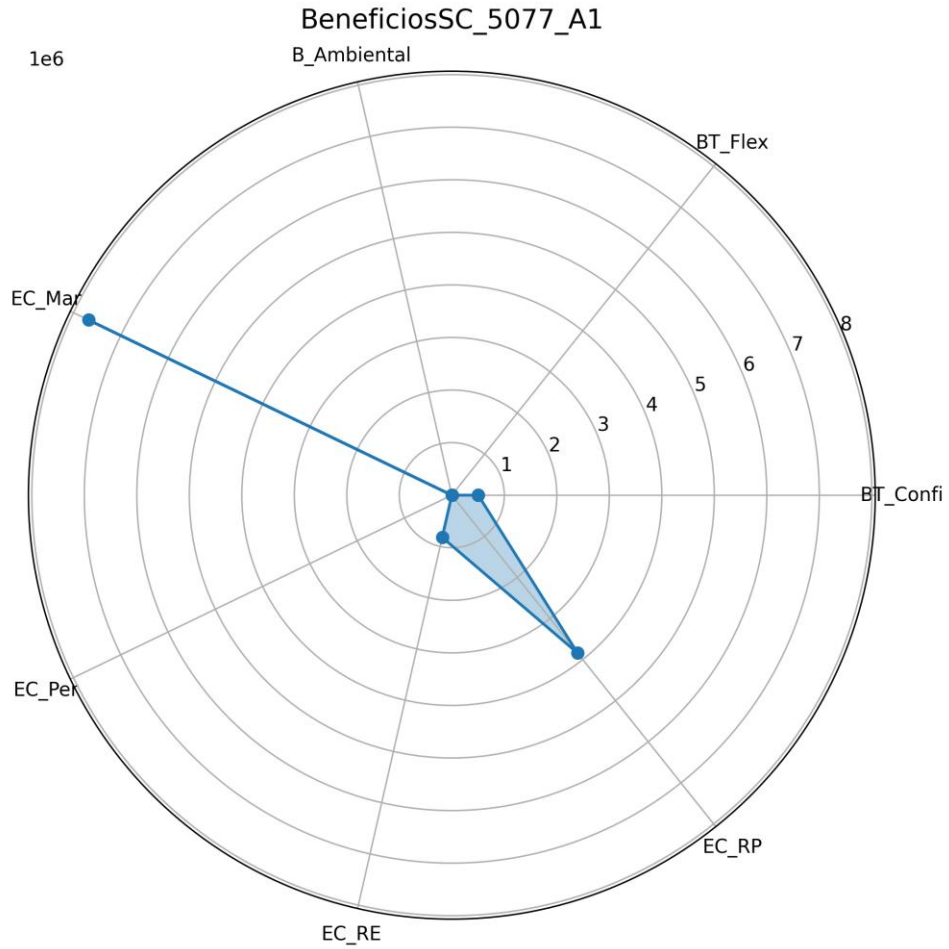


Figura 4-997. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_5077_A1

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503448.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095912.171	1.0	146421949530.490
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14789592463.218	1.0	146416965385.856
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_5077_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	2027	0	0

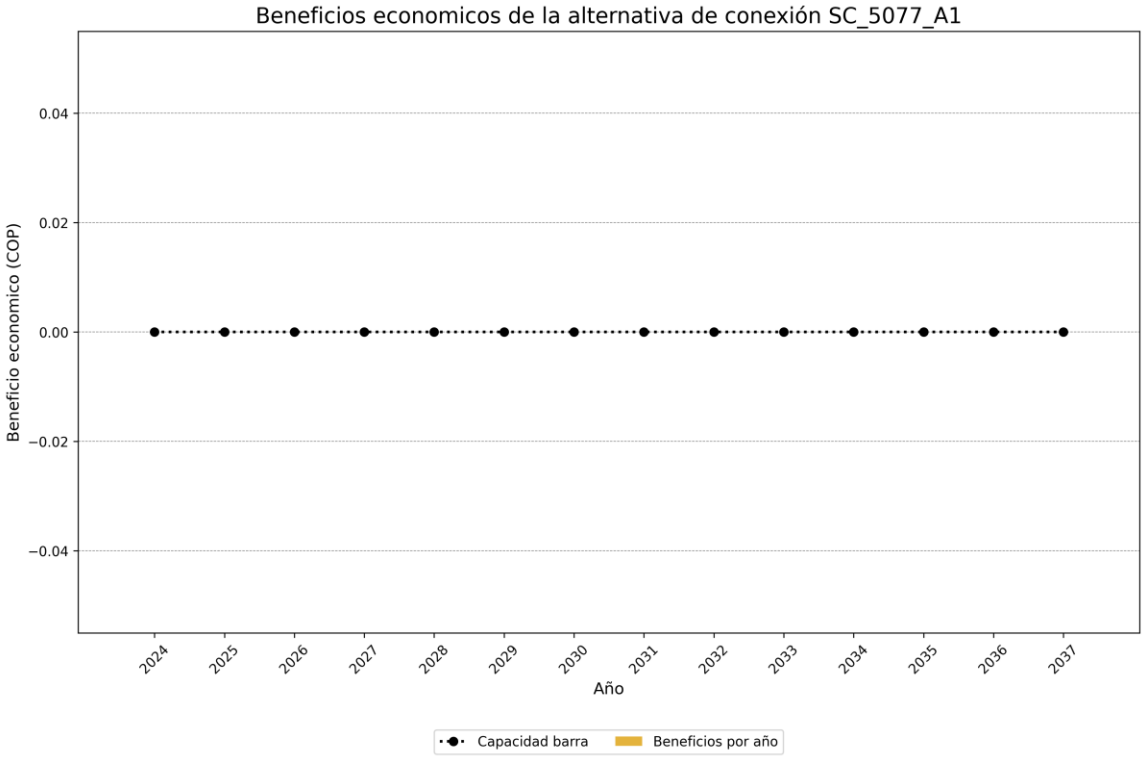


Figura 4-998. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_5077_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_5077_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_5077_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5077_A1 y la capacidad de barra en la subestación Las Margaritas 33:

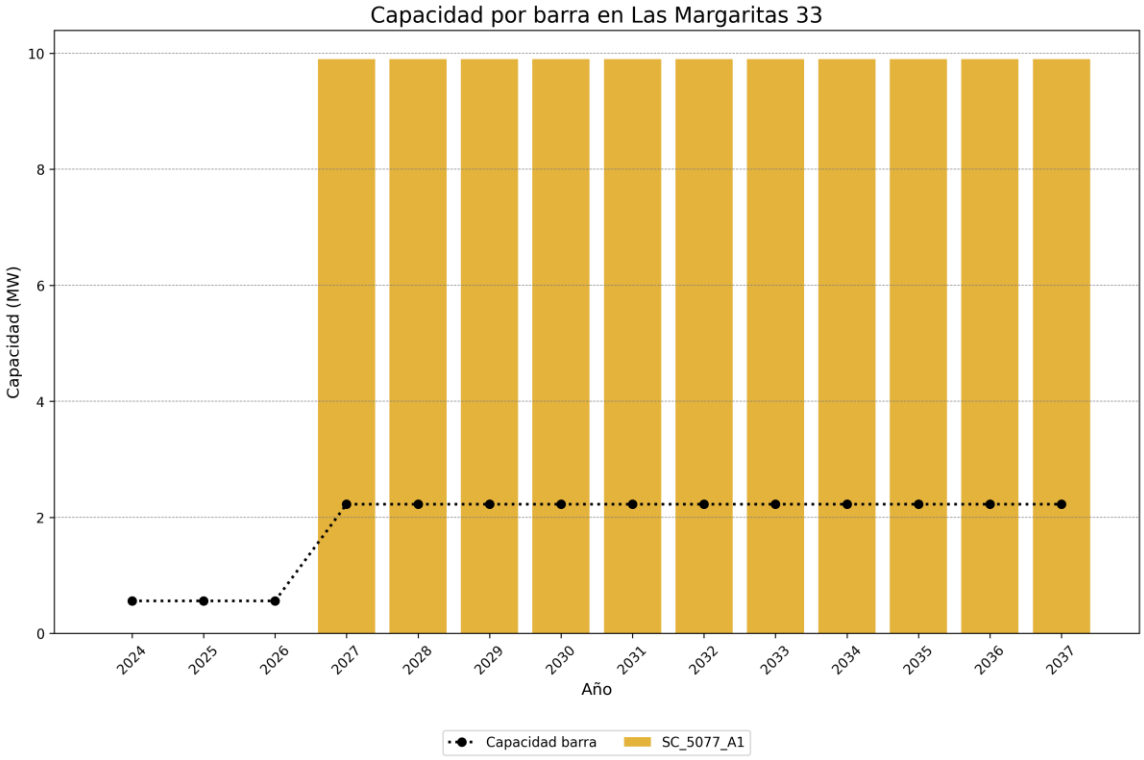


Figura 4-999. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_5077_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_5077_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_5077_A1 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.000	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2027
Dorada Norte 115	0.000	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.000	SATISFACE	2027
Enea 115	0.000	SATISFACE	2027
Enea 220	0.000	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.000	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Hermosa 115	0.000	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.000	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Irra 115	0.000	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.000	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.000	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.000	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_5077_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5077_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 14:

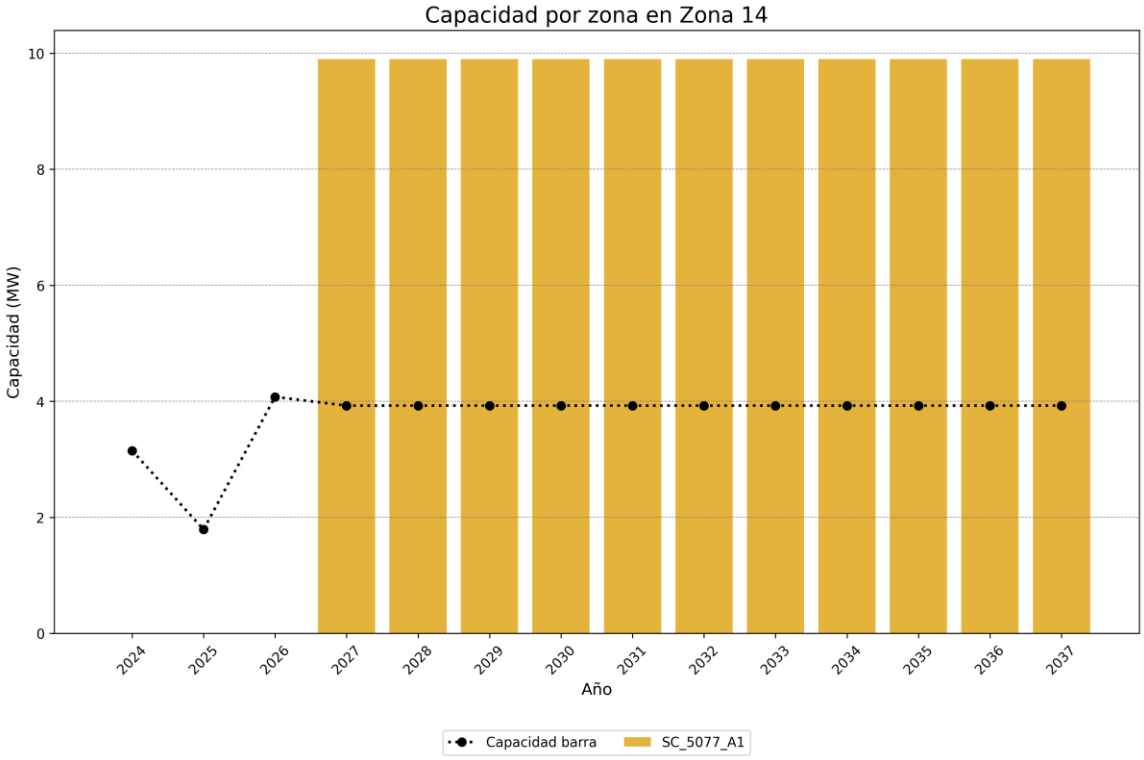


Figura 4-1000. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_5077_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_5077_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5077_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_5077_A2:

index	Valor
ID	SC_5077_A2
Capacidad (MW)	9.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Irra 33
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-14 22:25:00
Beneficios por año (COP)	849345603459.1113

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

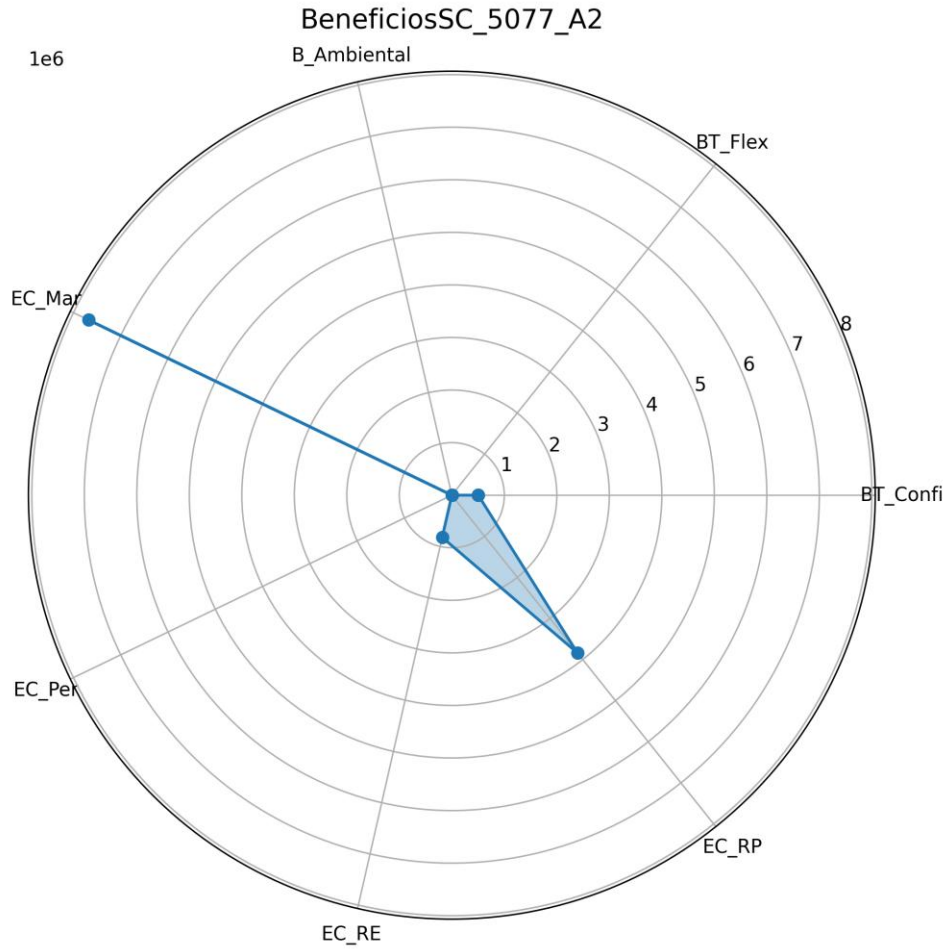


Figura 4-1001. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_5077_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503449.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	0.000	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095913.171	1.0	146421949540.390
BT_Flex	14789592463.218	1.0	146416965385.856
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	43925089615.757
EC_Mar	14797273606.246	1.0	146493008701.837
EC_Per	14789592463.218	1.0	146416965385.856
EC_RE	14790416209.949	1.0	146425120478.498
EC_RP	14797273606.246	0.5	73246504350.918

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto es viable técnicamente desde el año 2027. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_5077_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	2027	2027	2027	2027

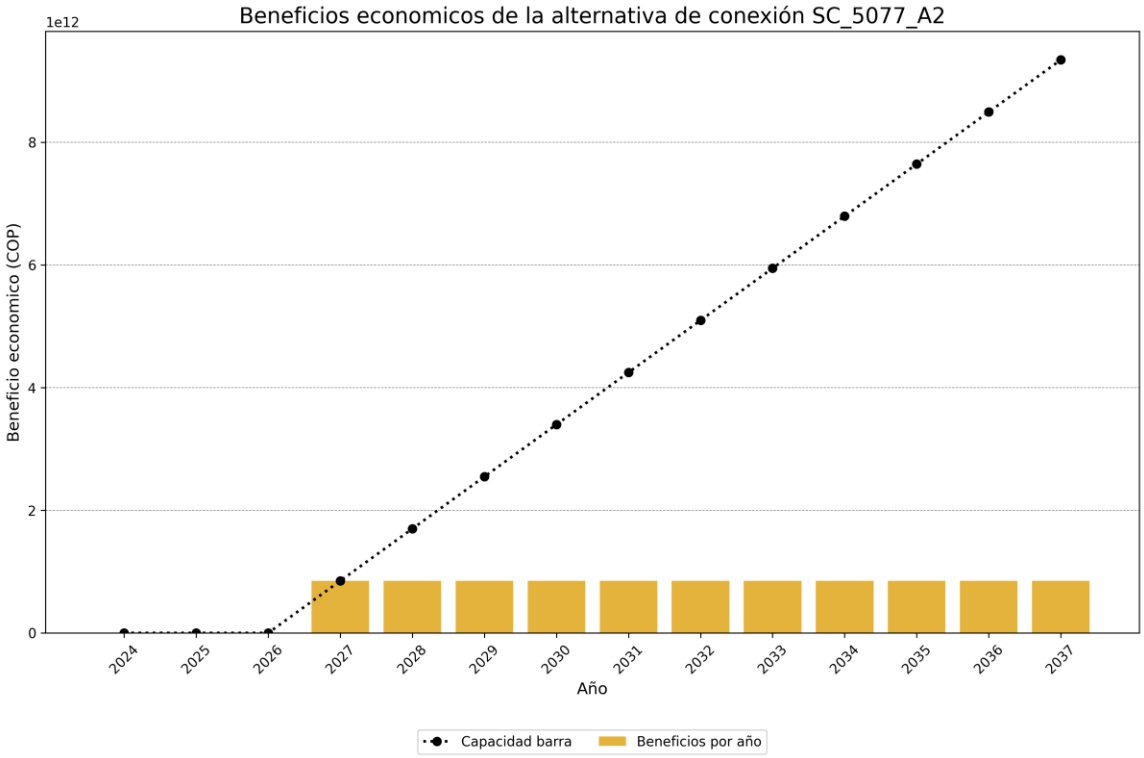


Figura 4-1002. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_5077_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_5077_A2, teniendo en cuenta la fecha viable técnicamente, son de 9342801638050.225 COP.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se priorizó la alternativa de conexión SC_5077_A2.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5077_A2 y la capacidad de barra en la subestación Irra 33:

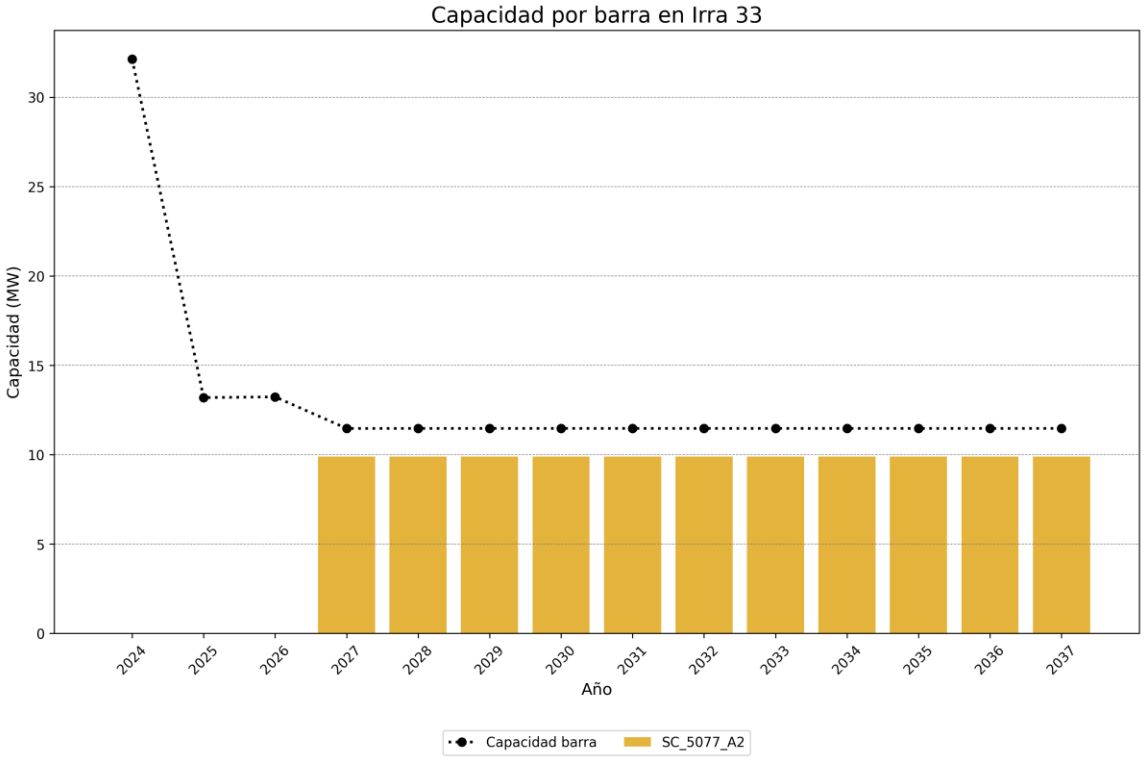


Figura 4-1003. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_5077_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_5077_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_5077_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.000	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.000	SATISFACE	2027
Dorada 115	0.000	SATISFACE	2027
Dorada Norte 115	0.000	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.000	SATISFACE	2027
Enea 115	0.000	SATISFACE	2027
Enea 220	0.000	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.000	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Hermosa 115	0.000	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.000	SATISFACE	2027
Insula CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Irra 115	0.000	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.000	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.000	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.000	SATISFACE	2027
Molinos 115	0.000	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.000	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.000	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.000	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.000	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.000	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.000	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.000	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_5077_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5077_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 2:

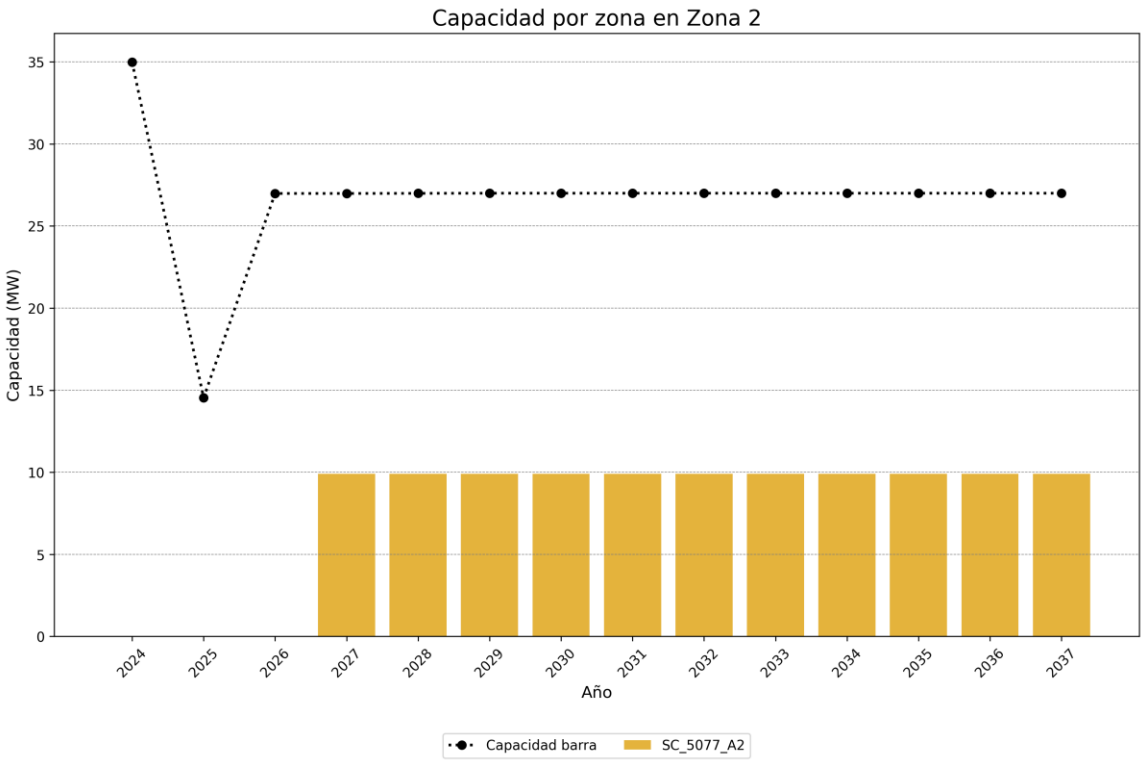


Figura 4-1004. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_5077_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_5077_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2027

Análisis en conjunto de la alternativa de conexión SC_5077_A2:

A continuación, se presenta un análisis de la alternativa de conexión SC_5077_A2 frente a las demás alternativas de conexión que compiten por la capacidad de transporte disponible en la subárea CQR. Este análisis hace una comparación de la función objetivo y las diferentes restricciones del modelo teniendo en cuenta la priorización obtenida y una solución en la que se obliga al algoritmo a priorizar la alternativa en cuestión. Esto con el objetivo de determinar las diferencias entre estas soluciones y determinar cuál presenta una solución más óptima desde el punto de vista de los beneficios del sistema.

Comparación de los beneficios obtenidos mediante la función objetivo del MACC:

Realizado el análisis de los dos casos de estudio se identifica que al priorizar la alternativa SC_5077_A2 se perciben unos beneficios de 0 COP en comparación al caso de priorización óptimo.

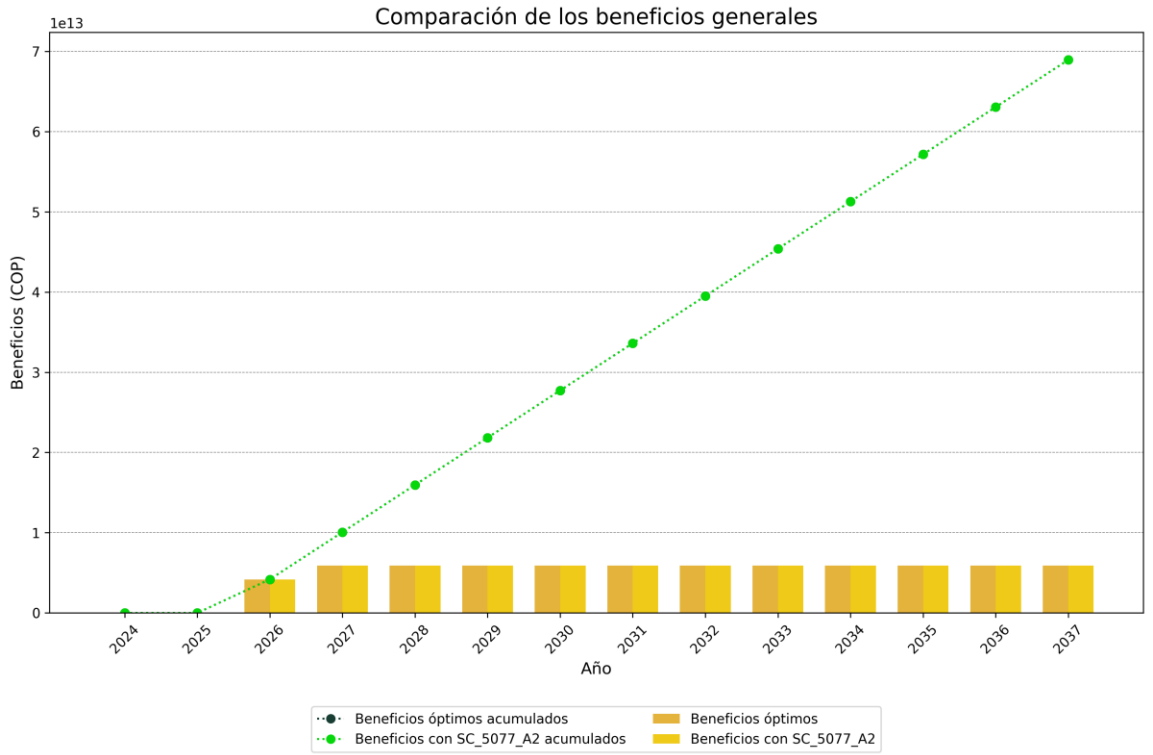


Figura 4-1005. Comparación de los beneficios óptimos vs los beneficios obtenidos con la priorización de SC_5077_A2

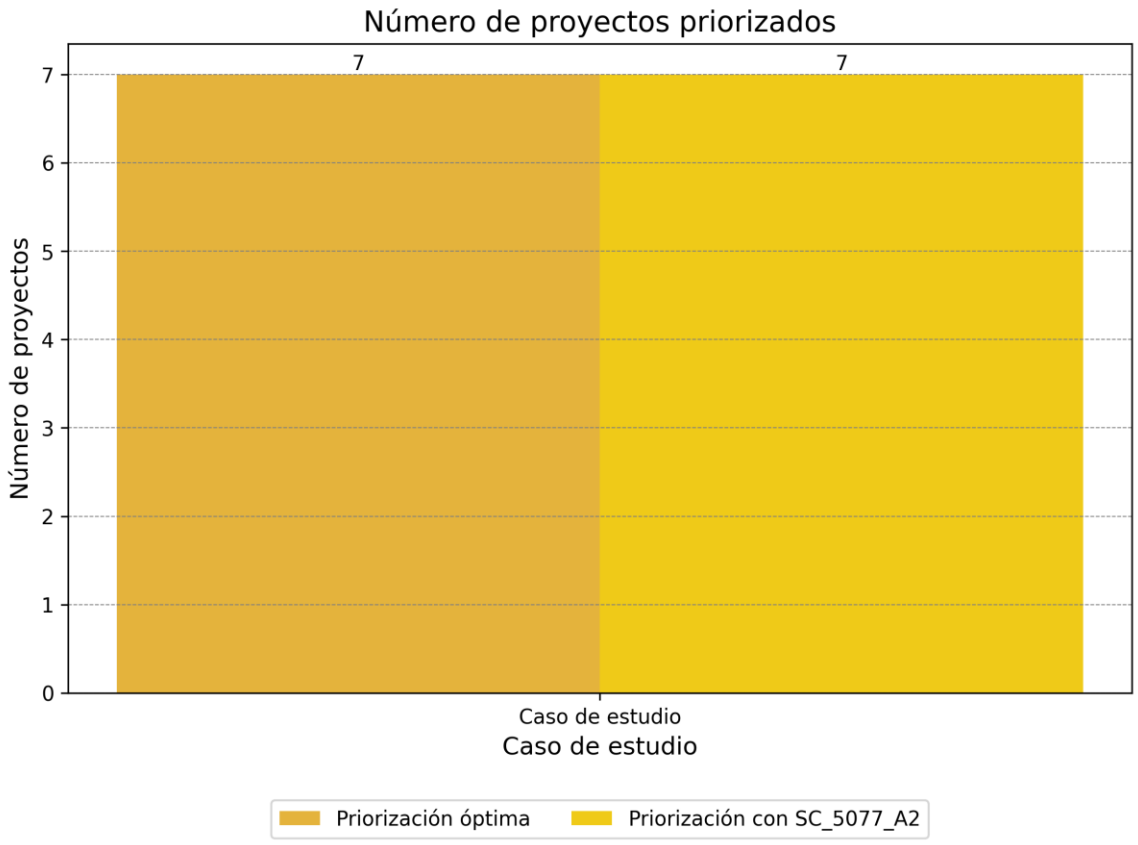


Figura 4-1006. Número de proyectos priorizados óptimos vs número de proyectos con la priorización de SC_5077_A2

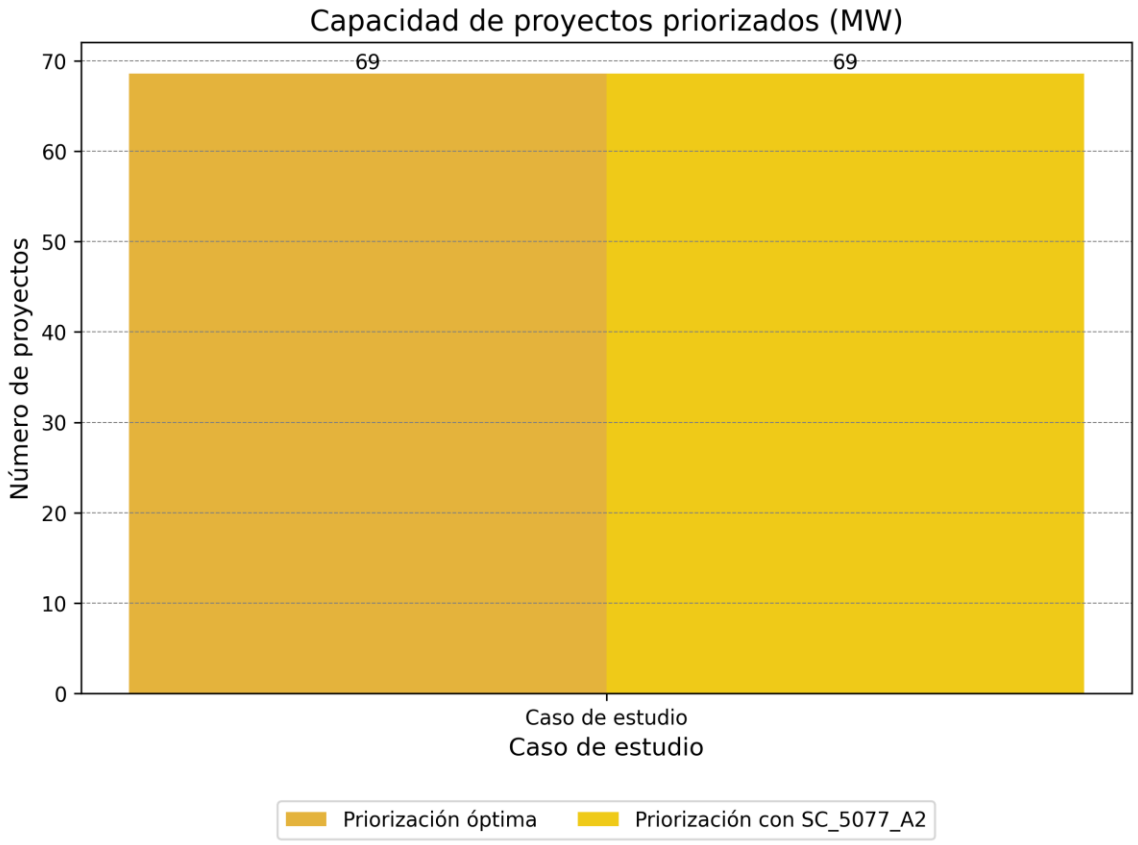


Figura 4-1007. Capacidad de proyectos priorizados óptimos vs capacidad de proyectos con la priorización de SC_5077_A2

A continuación, se presenta la lista de los proyectos priorizados en cada uno de los casos de estudio y además se hace la diferenciación de la priorización entre los casos de análisis.

Proyectos priorizados para el caso de la priorización óptima:

Solicitud	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33

SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

Proyectos priorizados para el caso de la priorización con SC_5077_A2:

index	capacidad	tipo	barra
SC_2023_5529_A2	9.9	Solar FV	La rosa 33
SC_2023_5543_A1	9.2	Hidraulica	El Dorado 33
SC_2545_A1	9.9	Solar FV	Tebaida 33
SC_2643_A1	9.9	Solar FV	Parque cafe 33
SC_3131_A1	9.9	Solar FV	Lerida_13.2
SC_5076_A2	9.9	Solar FV	Viterbo 33
SC_5077_A2	9.9	Solar FV	Irra 33

De la información anterior se encuentra que dada la priorización de la alternativa SC_5077_A2 se eliminan las siguientes alternativas de la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra

Por otra parte, se identifica que dada la priorización de la alternativa SC_5077_A2 se incluyen nuevas alternativas a la priorización óptima:

index	capacidad	tipo	barra

Comparación de la capacidad por barra:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la subestación Irra 33 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

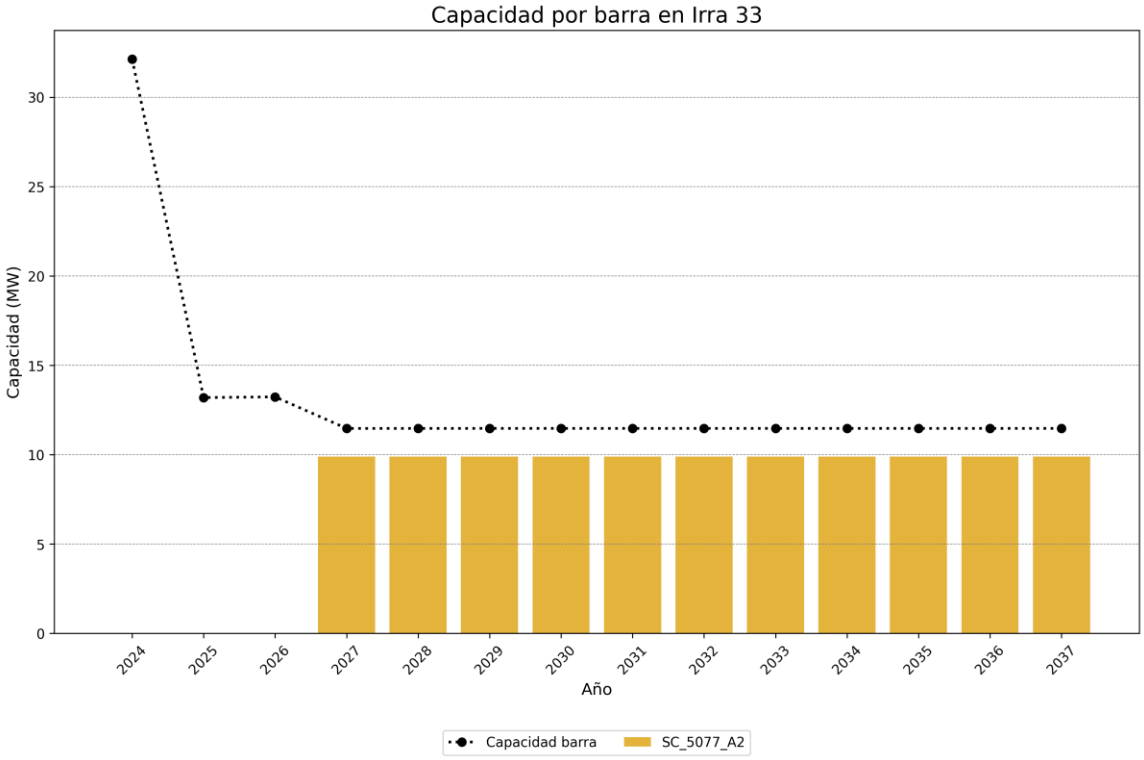


Figura 4-1008. Capacidad por barra en Irra 33 con la priorización óptima

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_5077_A2, para la subestación Irra 33 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.

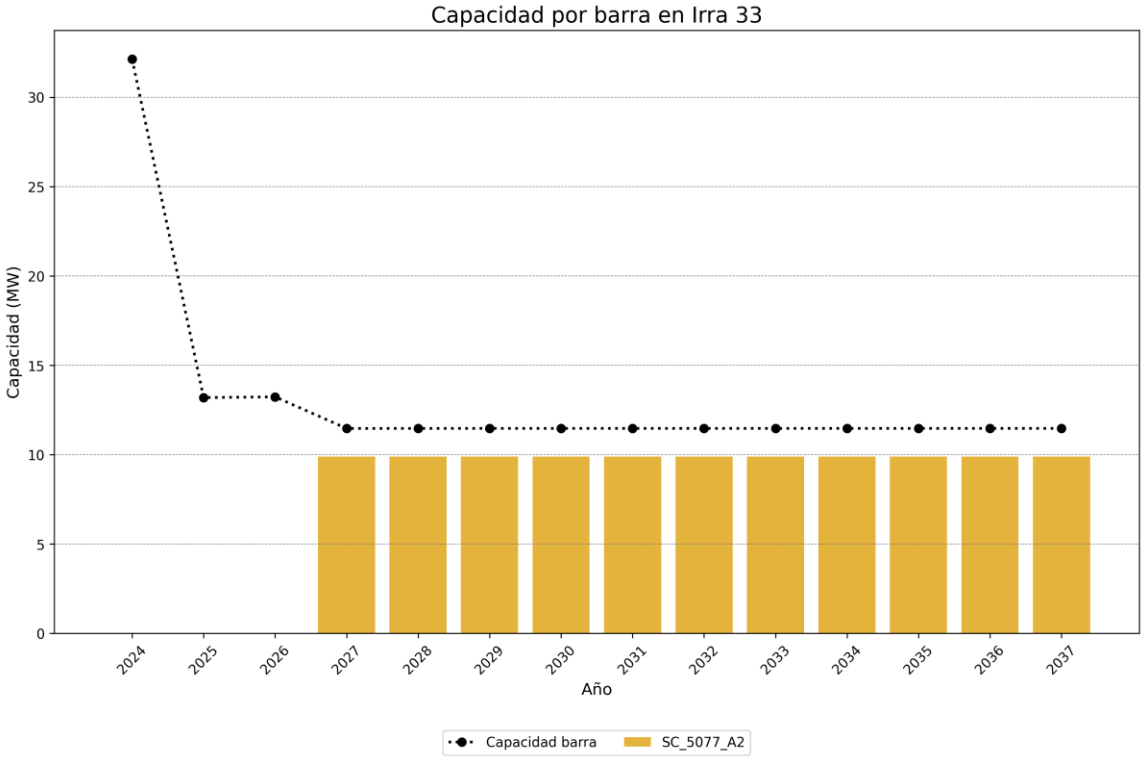


Figura 4-1009. Capacidad por barra en Irra 33 con la alternativa SC_5077_A2

Comparación de la capacidad por zona:

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización óptima, para la Zona 2 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.



Figura 4-1010. Capacidad por zona en Zona 2 con la prioriozación óptima.

Como se muestra a continuación, en el caso de la priorización con SC_5077_A2, para la Zona 2 se priorizaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.



Figura 4-1011. Capacidad por zona en Zona 2 con la alternativa SC_5077_A2.

Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5087_A2:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión y un análisis de dichas características frente a las restricciones eléctrica que tiene el modelo de optimización (MACC). Este análisis se realiza de manera individual (solo se tiene en cuenta la alternativa de conexión en cuestión) para poder identificar si hay limitaciones propias de la alternativa de conexión con respecto a las restricciones del modelo. El caso en que se determiné el proyecto es viable técnicamente (satisface de manera individual con cada una de las restricciones) no es señal de que el proyecto es priorizado dado a que este puede no ser parte del conjunto óptimo de proyectos que maximicen los beneficios del sistema; caso contrario a cuando se identifique que la alternativa no es viable técnicamente por alguna violación de la restricciones del modelo en donde se determinará que el proyecto no hace parte del conjunto óptimo de proyectos.

Características de la alternativa de conexión:

A continuación, se presentan las características generales de la alternativa de conexión SC_5087_A2:

index	Valor
ID	SC_5087_A2
Capacidad (MW)	99.9
Tecnología	Solar FV
Barra	Dorada 115
FPO	2027-12-31
Año FPO	2027
Obligatorio	0
Activo	1
Completitud	2023-11-10 16:11:00
Beneficios por año (COP)	8570892487814.046

Beneficios calculados de la alternativa de conexión:

Teniendo en cuenta la formulación presentada en la sección 5.4 del procedimiento de evaluación de solicitudes de asignación de capacidad para proyectos clase 1, publicado

mediante la Circular UPME 057 de 2022, se procede a realizar el cálculo de los beneficios de la alternativa de conexión en cuestión cuyos resultados se resume en la siguiente figura:

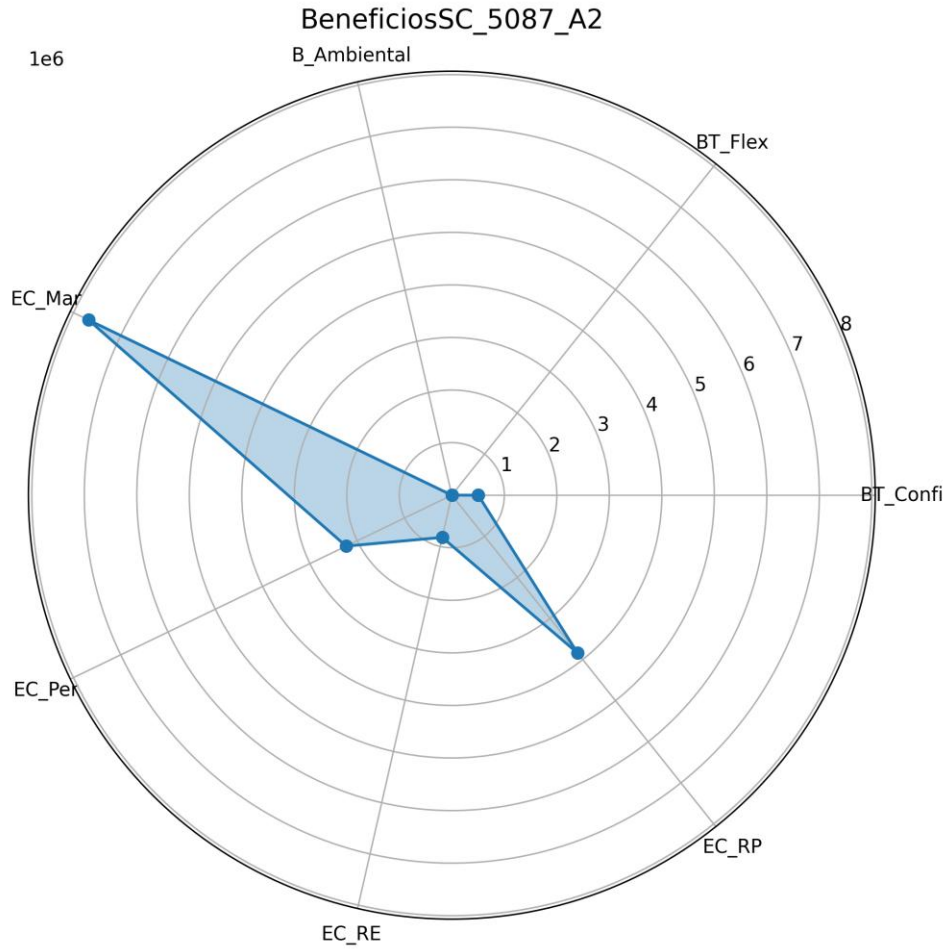


Figura 4-1012. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC_5087_A2

Los datos específicos obtenidos de la valoración de los beneficios se presentan en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador
BT_Confi	503442.953	1.0
BT_Flex	0.000	1.0

B_Ambiental	0.000	0.3
EC_Mar	7681143.028	1.0
EC_Per	2234406.848	1.0
EC_RE	823746.731	1.0
EC_RP	7681143.028	0.5

Por otra parte, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el procedimiento (sección 5.4) para la valoración de beneficios se debe realizar una normalización de los beneficios de manera que todos los valores obtenidos sean mayores a 0, por lo que en este caso, para la subárea CQR, se identificó un valor de normalización de 14789592463.21777 (COP/kWh) el cual será sumado a todos los beneficios calculados para todos los proyectos de manera igual. El resultado de esta normalización se puede observar en la siguiente tabla:

Beneficio	Valor (COP/kWh)	Ponderador	Valor neto (COP)
BT_Confi	14790095906.171	1.0	1477530581026.456
BT_Flex	14789592463.218	1.0	1477480287075.455
B_Ambiental	14789592463.218	0.3	443244086122.637
EC_Mar	14797273606.246	1.0	1478247633263.987
EC_Per	14791826870.066	1.0	1477703504319.588
EC_RE	14790416209.949	1.0	1477562579373.931
EC_RP	14797273606.246	0.5	739123816631.993

Análisis de viabilidad técnica y beneficios acumulados:

Realizado el análisis de las diferentes restricciones del modelo (Capacidad por barra, Capacidad excedente de cortocircuito y Capacidad por zona) se identifica que el proyecto NO es viable técnicamente en ningún año del horizonte de simulación. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC_5087_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

index	Capacidad barra	Capacidad cortocircuito	Capacidad zona	Fecha viable técnicamente
FPO viable	0	0	0	0

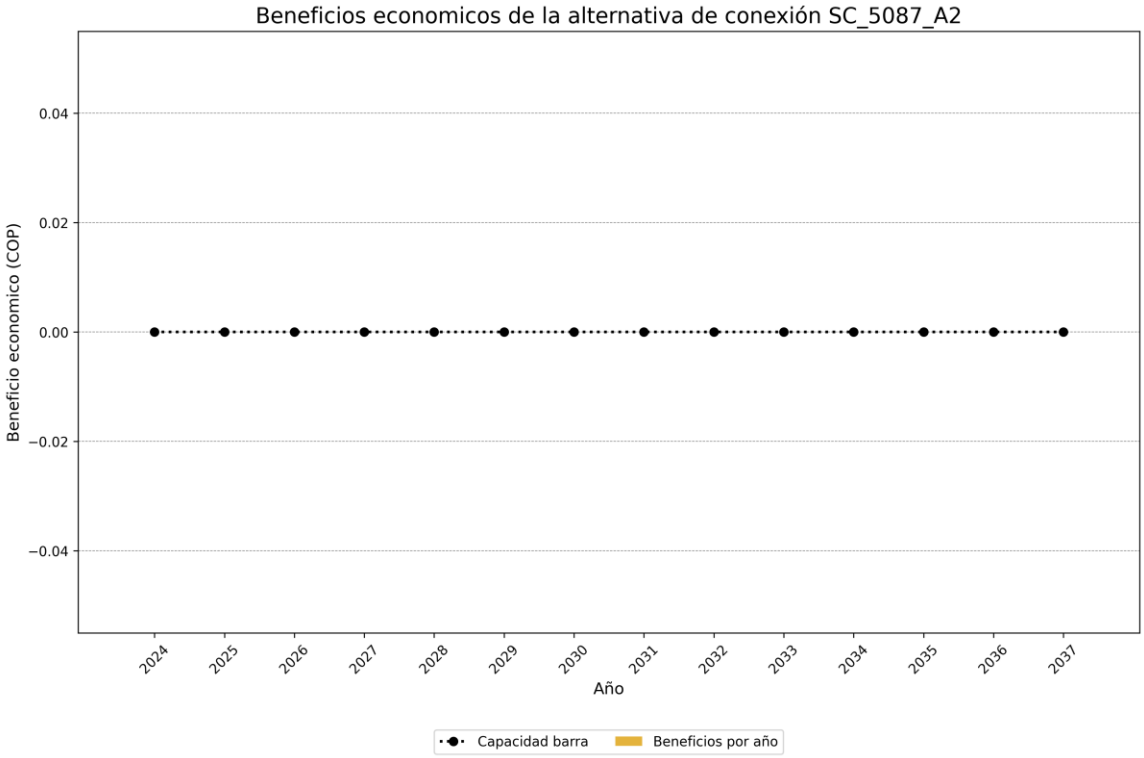


Figura 4-1013. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC_5087_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC_5087_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

Después del proceso de optimización mediante el MACC se encontró que la alternativa de conexión SC_5087_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5087_A2 y la capacidad de barra en la subestación Dorada 115:

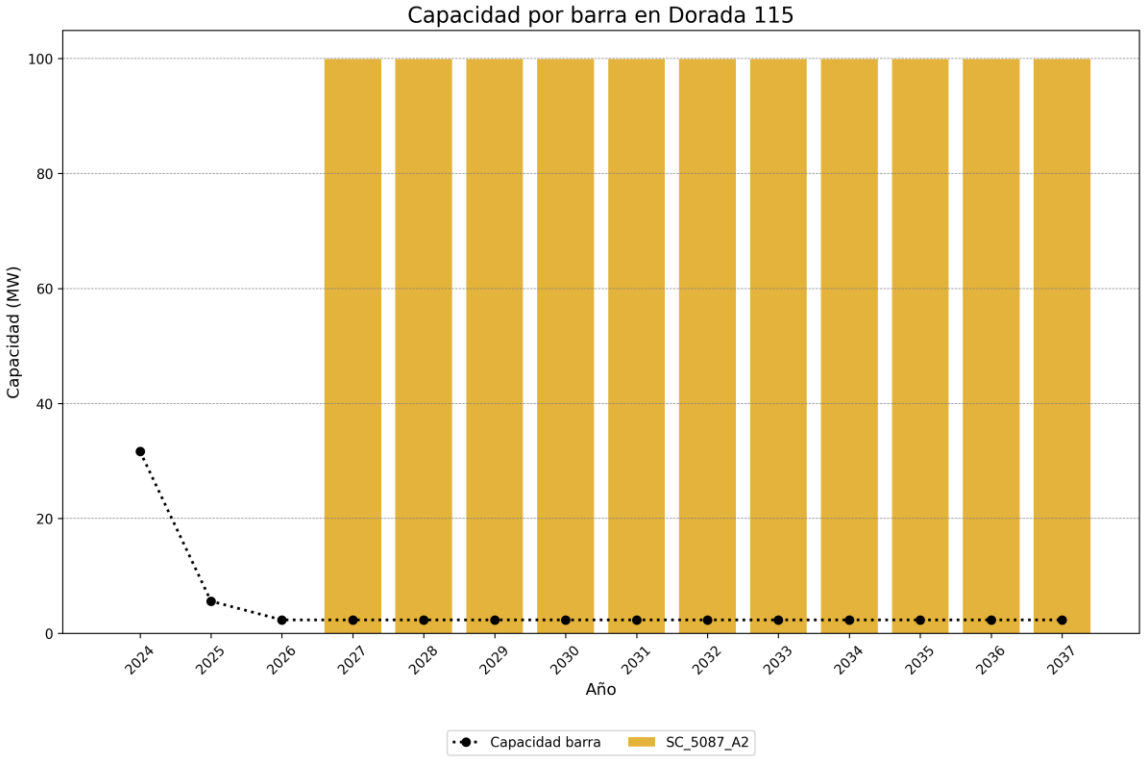


Figura 4-1014. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC_5087_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC_5087_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad excedente de cortocircuito:

A continuación, se presenta la comparación de los aportes de corrientes de cortocircuito por la alternativa de conexión SC_5087_A2 y la capacidad de interrupción de corriente de cortocircuito de cada una de las subestaciones en las que el proyecto en cuestión tiene aportes. A continuación, se listan los aportes de cortocircuito del proyecto y el análisis de viabilidad de los mismos.

Subestación	Aporte de corriente de cortocircuito (kA)	Cumplimiento	FPO viable
Armenia 115	0.023	SATISFACE	2027

Armenia 220	0.020	SATISFACE	2027
Cartago 115	0.027	SATISFACE	2027
Cartago 220	0.028	SATISFACE	2027
Certegui 115	0.003	SATISFACE	2027
Cuba 115	0.018	SATISFACE	2027
Dorada 115	1.311	SATISFACE	2027
Dosquebradas 115	0.026	SATISFACE	2027
Enea 115	0.061	SATISFACE	2027
Enea 220	0.052	SATISFACE	2027
Esmeralda 220	0.057	SATISFACE	2027
Esmeralda CQR 115	0.065	NO SATISFACE	0
Hermosa 115	0.043	SATISFACE	2027
Hermosa 220	0.033	SATISFACE	2027
Insula 115	0.037	SATISFACE	2027
Irra 115	0.017	SATISFACE	2027
Istmina 115	0.002	SATISFACE	2027
La Miel 220	0.137	SATISFACE	2027
La Rosa 115	0.033	SATISFACE	2027
Manizales 115	0.051	SATISFACE	2027
Manzanares 115	0.082	SATISFACE	2027
Mariquita 115	0.133	SATISFACE	2027
Mesa 220	0.060	NO SATISFACE	0
Pavas 115	0.019	SATISFACE	2027
Peralonso 115	0.052	SATISFACE	2027
Purnio 115	0.600	SATISFACE	2027
Purnio 220	0.196	SATISFACE	2027
Regivit 115	0.023	SATISFACE	2027
Rio Sucio 115	0.008	SATISFACE	2027
Salamina 115	0.017	SATISFACE	2027
Salamina 220	0.022	SATISFACE	2027
San Felipe 115	0.146	SATISFACE	2027
San Felipe 220	0.102	SATISFACE	2027
San Francisco 115	0.043	SATISFACE	2027
San Lorenzo 220	0.014	SATISFACE	2027
Victoria CQR 115	0.187	SATISFACE	2027
Virginia 115	0.011	SATISFACE	2027
Virginia 220	0.043	SATISFACE	2027
Virginia 500	0.020	SATISFACE	2027
Viterbo 115	0.017	SATISFACE	2027

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC_5087_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación

Capacidad por zona:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC_5087_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 6:

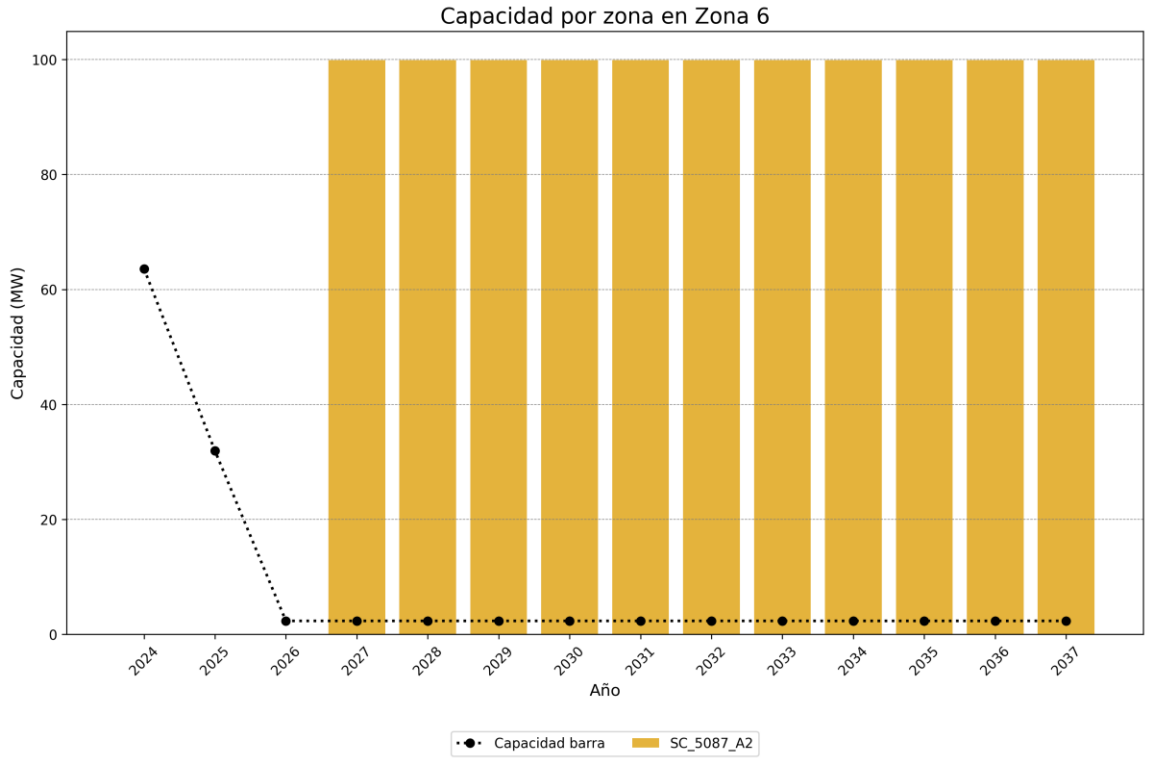


Figura 4-1015. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC_5087_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC_5087_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación