



Unidad de Planeación  
Minero Energética



# **Informe de clasificación** de solicitudes de conexión **de la subárea Arauca -2024**



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Tabla de contenido

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Introducción.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Reporte de asignación mediante el modelo MACC para la bolsa 3 de proyectos en la sub-área(s)</b>       |           |
| <b>Arauca.....</b>  | <b>5</b>  |
| Reporte de asignación mediante el modelo MACC para la bolsa 3 de proyectos en la sub-área(s) Arauca ..... | 5         |
| Resumen de la evaluación individual de los proyectos frente a las restricciones del MACC.....             | 10        |
| Resultados de la priorización mediante el MACC.....   | 13        |
| Clasificación de proyectos .....  | 19        |
| <b>Reporte por subestación en la subárea(s) Arauca .....</b>  | <b>20</b> |
| Subestación Aguazul 115:.....   | 20        |
| Subestación Alcaravan 115:.....   | 23        |
| Subestación Alcaravan 220:.....   | 26        |
| Subestación Banadia 115:.....   | 29        |
| Subestación Banadia 220:.....   | 32        |
| Subestación Banadia 34.5:.....  | 36        |
| Subestación Caño Limon 220: .....   | 37        |
| Subestación La Paz 115: .....   | 41        |
| Subestación La Paz 220: .....   | 44        |
| Subestación Palos 115:.....   | 47        |
| Subestación Palos 220:.....   | 50        |
| Subestación Playitas 1 34.5: .....  | 53        |
| Subestación Playitas 115: .....   | 54        |
| Subestación Playitas 2 34.5: .....  | 58        |
| Subestación Reconector (CPS34) 34.5: .....  | 59        |
| Subestación Samore 220: .....   | 60        |
| Subestación San Antonio 220: .....  | 63        |
| Subestación Saravena 34.5:.....   | 66        |
| Subestación Sochagota 220: .....  | 67        |
| Subestación Suamox 115:.....  | 70        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|  |           |
|--|-----------|
| Subestación Tame 115: .....  | 73        |
| Subestación Toledo 220: .....  | 76        |
| Subestación Zona Industrial 34.5: .....                                  | 79        |
| <b>Reporte por zona en la subárea(s) Arauca .....</b>                    | <b>81</b> |
| Zona 1: .....  | 81        |
| Zona 2: .....  | 82        |
| Zona 3: .....  | 84        |
| Zona 4: .....  | 86        |
| Zona 5: .....  | 88        |
| Zona 6: .....  | 89        |
| <b>Reporte por proyecto en la subárea(s) Arauca .....</b>                | <b>92</b> |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5106_A1: ..... | 93        |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5106_A2: ..... | 100       |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5106_A3: ..... | 107       |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5107_A1: ..... | 114       |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5107_A2: ..... | 121       |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5107_A3: ..... | 128       |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5164_A1: ..... | 135       |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2023_5164_A2: ..... | 142       |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4754_A1: .....      | 149       |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4754_A2: .....      | 156       |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4754_A3: .....      | 163       |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4790_A1: .....      | 170       |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4790_A2: .....      | 185       |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4801_A1: .....      | 200       |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_4801_A2: .....      | 207       |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5021_A1: .....      | 214       |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5021_A2: .....      | 229       |
| Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2677_A1: .....      | 236       |



## Unidad de Planeación Minero Energética



|  |            |
|--|------------|
| <b>Análisis individual de la alternativa de conexión SC_2677_A2: .....</b> | <b>243</b> |
| <b>Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5020_A1: .....</b> | <b>250</b> |
| <b>Análisis individual de la alternativa de conexión SC_5020_A2: .....</b> | <b>257</b> |



## Unidad de Planeación Minero Energética



## Introducción

Este documento tiene como objetivo presentar a los interesados un informe de los resultados obtenidos en la primera fase de análisis de la asignación de capacidad de transporte mediante el Modelo de Asignación de Capacidad de Conexión (MACC) para la subárea Arauca. En este documento, se encontrará un resumen de las solicitudes presentadas para la subárea en cuestión, donde se detallan las tecnologías, subestaciones de conexión y FPO solicitadas.

Adicionalmente, se presenta la clasificación de las solicitudes por bolsas y filas. También se incluye un listado de las alternativas de conexión en las que se evidencia alguna violación de las restricciones de capacidad por barra o exceso de cortocircuito. Finalmente, se adjuntan los anexos técnicos detallados de cada una de las alternativas evaluadas.



## Unidad de Planeación Minero Energética

# Reporte de asignación mediante el modelo MACC para la bolsa 3 de proyectos en la sub-área(s) Arauca

Esta sección tiene como objetivo presentar a los interesados un reporte de los resultados obtenidos con respecto a la asignación de capacidad de transporte mediante el Modelo de Asignación de Capacidad de Conexión - MACC para la subárea(s) Arauca

## Reporte de asignación mediante el modelo MACC para la bolsa 3 de proyectos en la sub-área(s) Arauca

A continuación, se presenta la información básica de las diferentes solicitudes presentadas en la subárea(s) Arauca. En total, para esta subárea, se evaluaron 9 solicitudes de conexión, correspondientes a 21 alternativas, en donde se destacan los proyectos basados en la tecnología Solar FV con 8 solicitudes y una capacidad de transporte solicitada total de 591.7 MW, tal y como se muestra en las siguientes figuras

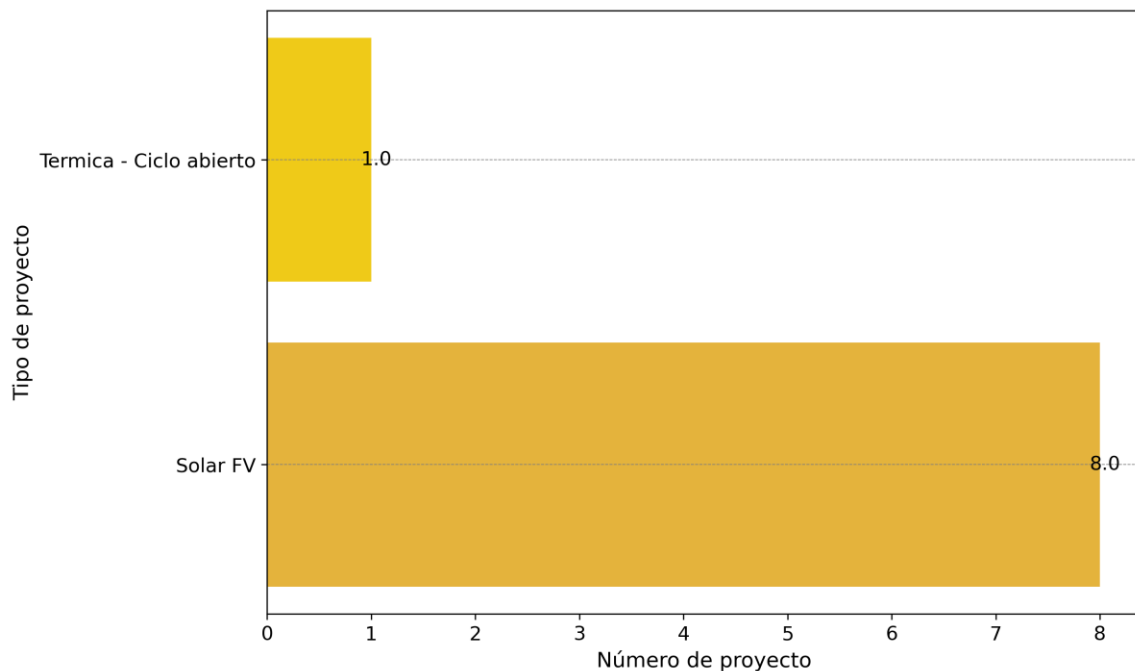


Figura 1-1. Número de solicitudes por tecnología en la subárea Arauca



## Unidad de Planeación Minero Energética

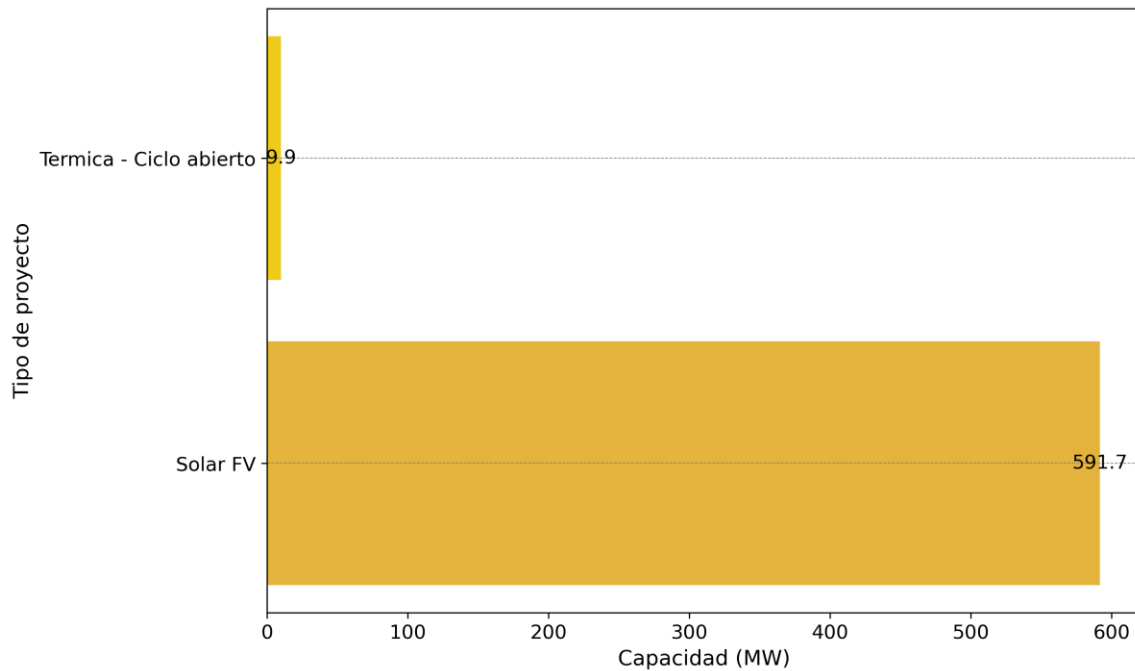


Figura 1-2. Capacidad solicitada por tecnología en la subárea Arauca

Por otra parte, analizando las alternativas de conexión presentadas en cada una de las solicitudes, en la siguiente figura se puede observar la cantidad de alternativas de conexión que se presentaron a cada una de las subestaciones de la subárea de análisis y su discriminación por tecnología. Se destaca que la subestación con mayor cantidad de solicitudes de conexión es Banadia 220 con 3 solicitudes.



## Unidad de Planeación Minero Energética

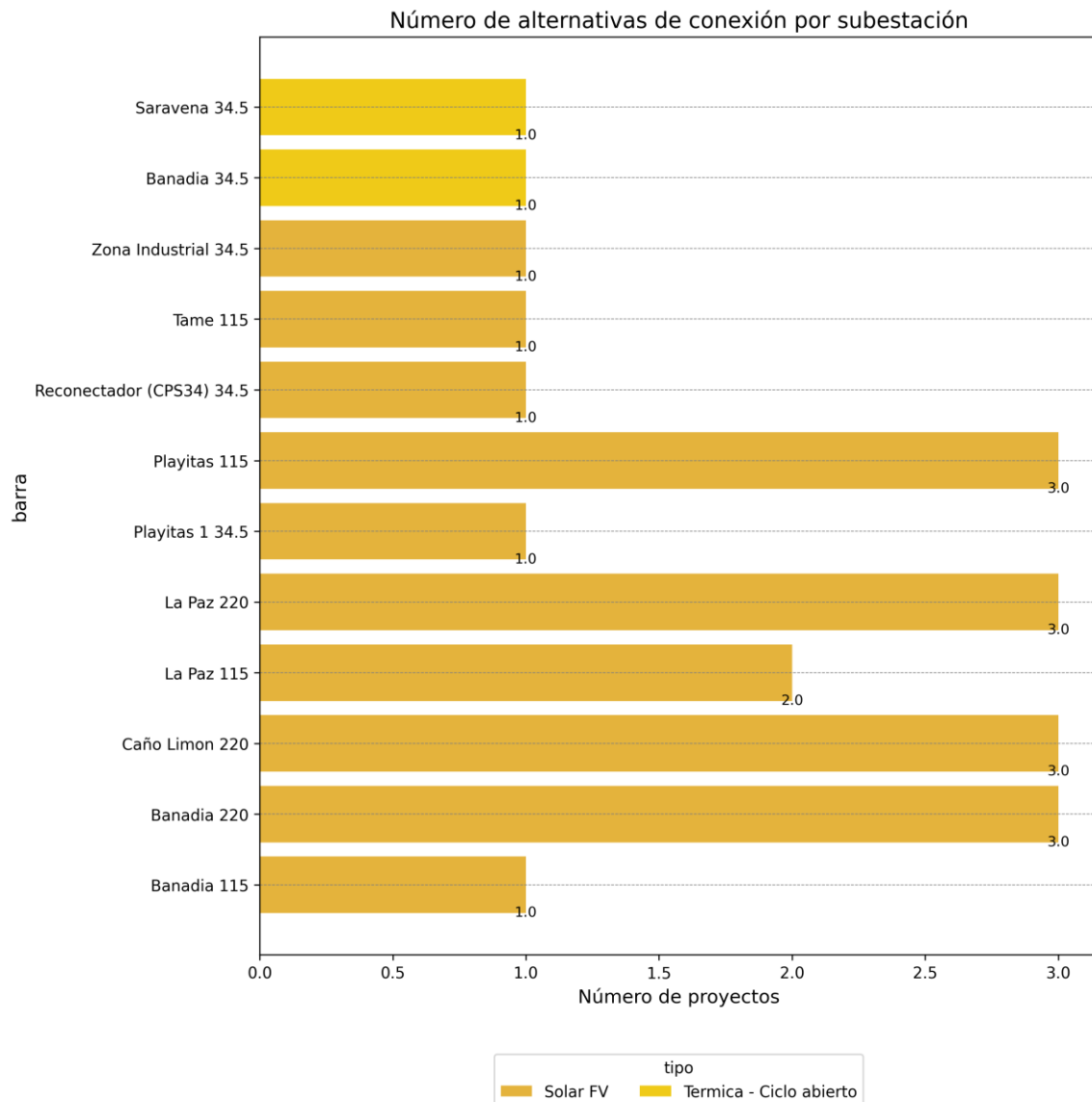


Figura 1-3. Número de solicitudes por subestación en la subárea Arauca

Adicionalmente, analizando las alternativas de conexión presentadas en cada una de las solicitudes, en la siguiente figura se puede observar la capacidad de las alternativas de conexión que se presentaron a cada una de las subestaciones de la subárea en análisis y su discriminación por tipo de tecnología. Es importante destacar que la subestación Banadia 220 presentó la mayor capacidad de transporte solicitada con 450.0 MW.



## Unidad de Planeación Minero Energética

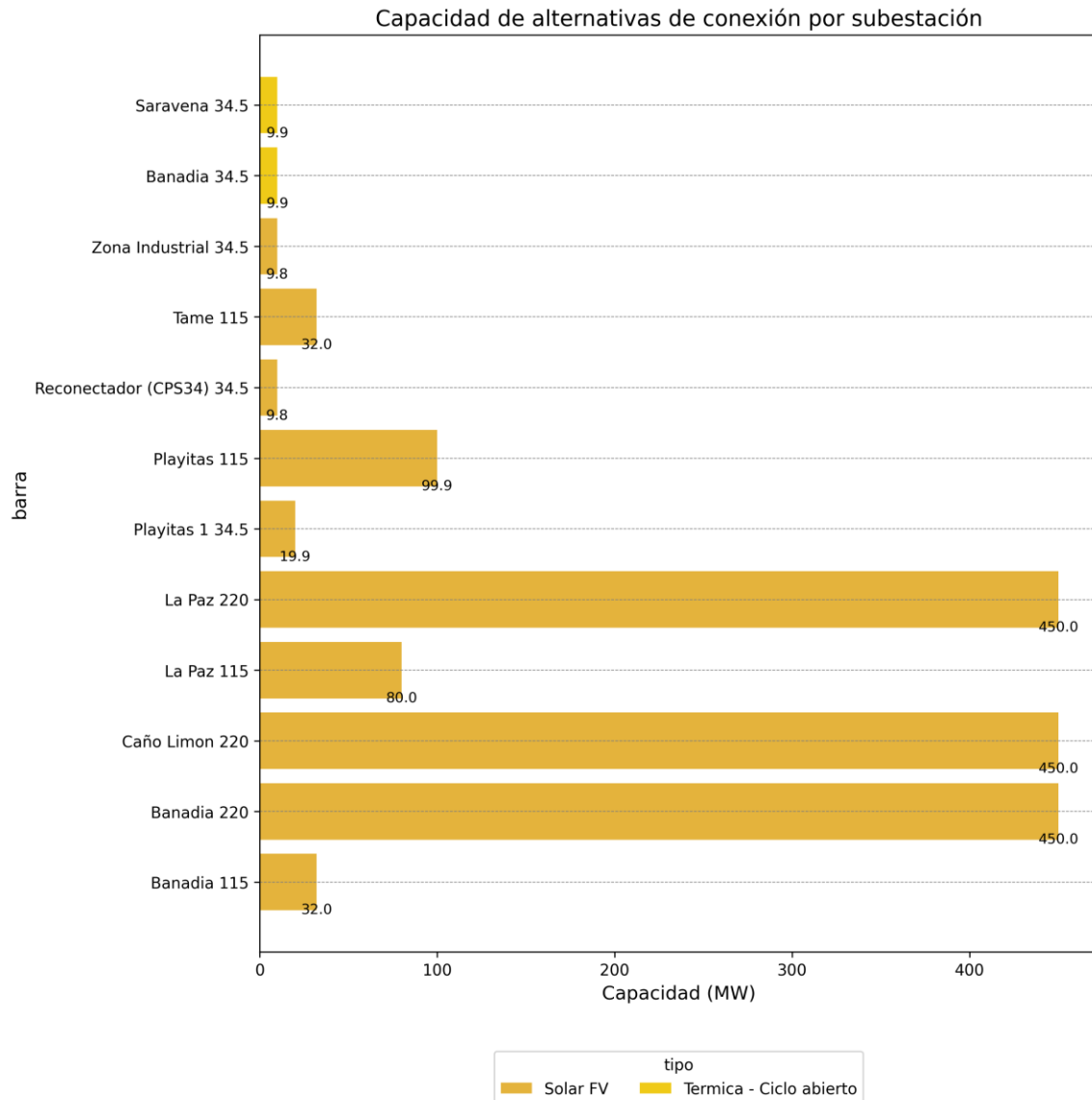


Figura 1-4. Capacidad solicitada por subestación en la subárea Arauca

Finalmente, en las siguientes figuras se hace una categorización de las alternativas de conexión presentadas en la subárea(s) Arauca a partir de la Fecha de Puesta en Operación (FPO) solicitada y del tipo de tecnología en la cual se basan dichas solicitudes, en donde se destaca en año 2027 como el año en el que se presentaron mayor cantidad de FPO.



## Unidad de Planeación Minero Energética

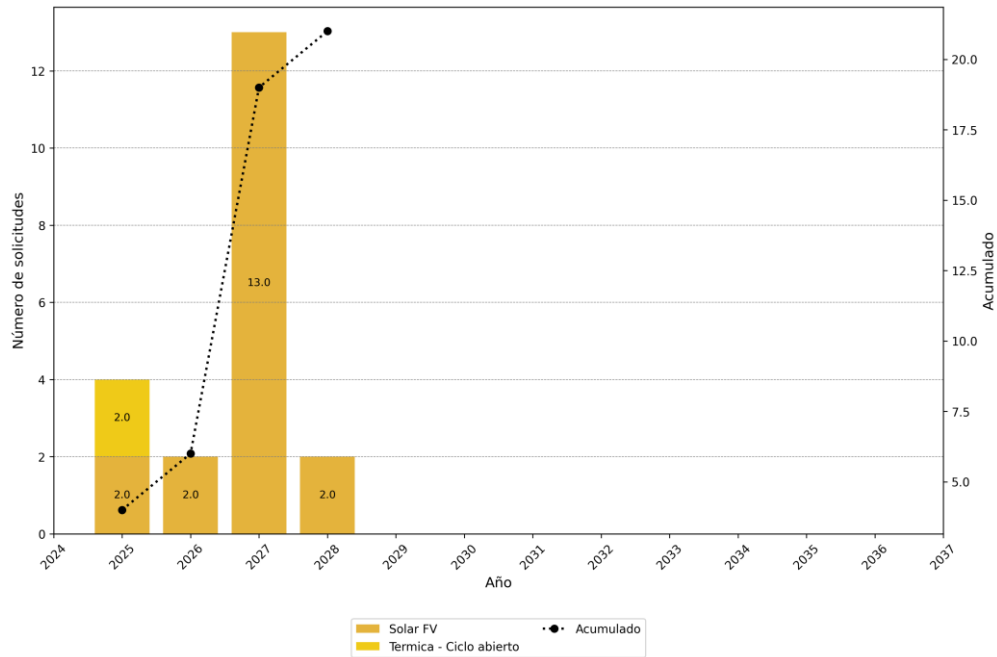


Figura 1-5. Número de solicitudes por FPO en la subárea Arauca

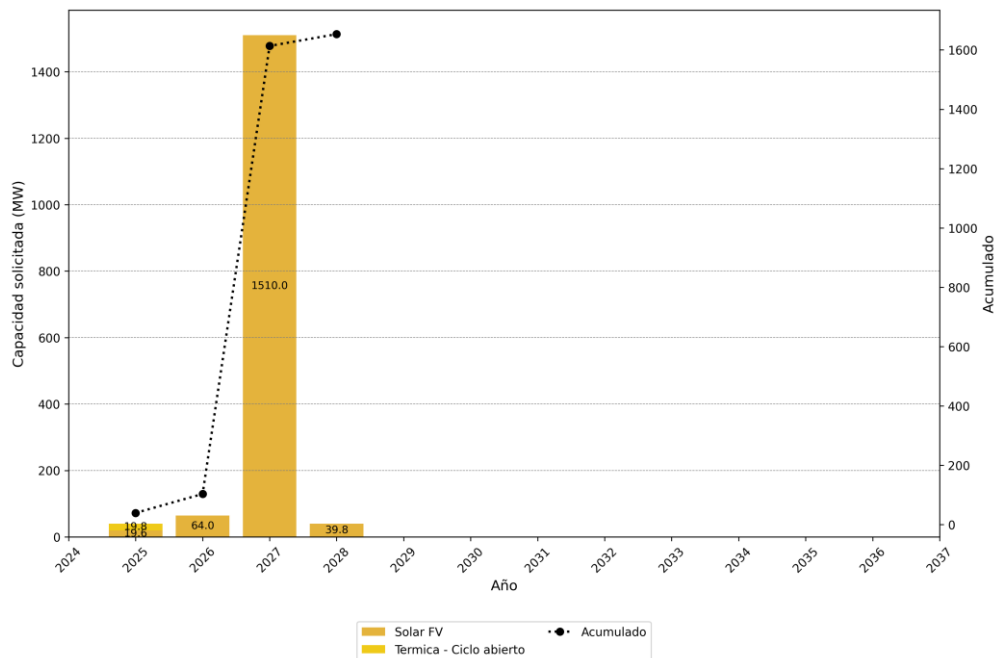


Figura 1-6. Capacidad solicitada por FPO en la subárea Arauca



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Resumen de la evaluación individual de los proyectos frente a las restricciones del MACC

Esta sección presenta un resumen de la primera fase de análisis de la asignación de capacidad de transporte en la cual se realiza una evaluación individual de cada una de las solicitudes y sus alternativas de conexión frente al cumplimiento de cada una de las restricciones contempladas en el Modelo de Asignación de Capacidad de Conexión (MACC). Es importante indicar que la nomenclatura usada para las tablas presentadas en esta sección se basa en las siguientes definiciones:

- **SATISFACE:** La alternativa evaluada satisface, de manera individual, con la restricción asociada.
- **NO SATISFACE:** La alternativa evaluada NO satisface, de manera individual, con la restricción asociada.
- **VIABLE:** La alternativa evaluada satisface, de manera individual, con la totalidad de las restricciones evaluadas.
- **NO VIABLE:** La alternativa evaluada NO satisface, de manera individual, con la totalidad de las restricciones evaluadas.

A continuación, se presenta la tabla de las solicitudes en las cuales se identificó que al menos una de las alternativas de conexión satisface de manera individual con cada una de las restricciones, por ende, dichas alternativas identificadas como viables pasaran a la segunda fase de evaluación.

*Tabla 1-1. Proyectos que de manera individual satisfacen en al menos una alternativa con todas las restricciones del MACC*

| ID solicitud de conexión | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | Comentarios                                   |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---|
| SC_4790                  | VIABLE        | VIABLE        | NA            | Se identifican alternativas que satisfacen la |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|         |        |           |    |  |
|---------|--------|-----------|----|--|
|         |        |           |    | totalidad de las restricciones   |
| SC_5021 | VIABLE | NO VIABLE | NA | Se identifican alternativas que satisfacen la totalidad de las restricciones |

Por otra parte, en la tabla 1-2, se registran aquellas solicitudes en las cuales NO se identifican alternativas que cumplan con todas las restricciones del modelo MACC por lo cual se determina que su conexión al sistema no es factible. Estas solicitudes no serán tenidas en cuenta en la segunda fase de evaluación del proceso de asignación.

*Tabla 1-2. Proyectos que de manera individual NO satisfacen en al menos una alternativa con todas las restricciones del MACC*

| ID solicitud de conexión | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | Comentarios   |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---|
| SC_2023_5106             | NO VIABLE     | NO VIABLE     | NO VIABLE     | NO se identifican alternativas que satisfacen la totalidad de las restricciones |
| SC_2023_5107             | NO VIABLE     | NO VIABLE     | NO VIABLE     | NO se identifican alternativas que satisfacen la totalidad de las restricciones |
| SC_2023_5164             | NO VIABLE     | NO VIABLE     | NA            | NO se identifican alternativas que satisfacen la totalidad de las restricciones |
| SC_4754                  | NO VIABLE     | NO VIABLE     | NO VIABLE     | NO se identifican alternativas que satisfacen la totalidad de las restricciones |
| SC_4801                  | NO VIABLE     | NO VIABLE     | NA            | NO se identifican alternativas que  |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|         |           |           |    |   |
|---------|-----------|-----------|----|---|
|         |           |           |    | satisfacen la totalidad de las restricciones                                    |
| SC_2677 | NO VIABLE | NO VIABLE | NA | NO se identifican alternativas que satisfacen la totalidad de las restricciones |
| SC_5020 | NO VIABLE | NO VIABLE | NA | NO se identifican alternativas que satisfacen la totalidad de las restricciones |

Adicionalmente, en la tabla 1-3, se presenta el resumen de los resultados de cada una de las alternativas evaluadas frente a cada una de las restricciones del modelo MACC.

*Tabla 1-3. Resumen de la evaluación de cada una de las alternativas frente a las restricciones del MACC*

| Solicitud de conexión | Capacidad Barra | Capacidad excedente de cortocircuito | Capacidad por zona | Viabilidad técnica |
|-----------------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|
| SC_2023_5106_A1       | NO SATISFACE    | SATISFACE                            | NO SATISFACE       | NO VIABLE          |
| SC_2023_5106_A2       | NO SATISFACE    | SATISFACE                            | NO SATISFACE       | NO VIABLE          |
| SC_2023_5106_A3       | NO SATISFACE    | NO SATISFACE                         | NO SATISFACE       | NO VIABLE          |
| SC_2023_5107_A1       | NO SATISFACE    | SATISFACE                            | NO SATISFACE       | NO VIABLE          |
| SC_2023_5107_A2       | NO SATISFACE    | SATISFACE                            | NO SATISFACE       | NO VIABLE          |
| SC_2023_5107_A3       | NO SATISFACE    | NO SATISFACE                         | NO SATISFACE       | NO VIABLE          |
| SC_2023_5164_A1       | NO SATISFACE    | SATISFACE                            | NO SATISFACE       | NO VIABLE          |
| SC_2023_5164_A2       | NO SATISFACE    | SATISFACE                            | NO SATISFACE       | NO VIABLE          |
| SC_4754_A1            | NO SATISFACE    | SATISFACE                            | NO SATISFACE       | NO VIABLE          |
| SC_4754_A2            | NO SATISFACE    | SATISFACE                            | NO SATISFACE       | NO VIABLE          |
| SC_4754_A3            | NO SATISFACE    | NO SATISFACE                         | NO SATISFACE       | NO VIABLE          |
| SC_4790_A1            | SATISFACE       | SATISFACE                            | SATISFACE          | VIABLE             |
| SC_4790_A2            | SATISFACE       | SATISFACE                            | SATISFACE          | VIABLE             |
| SC_4801_A1            | NO SATISFACE    | SATISFACE                            | NO SATISFACE       | NO VIABLE          |
| SC_4801_A2            | NO SATISFACE    | SATISFACE                            | NO SATISFACE       | NO VIABLE          |
| SC_5021_A1            | SATISFACE       | SATISFACE                            | SATISFACE          | VIABLE             |
| SC_5021_A2            | NO SATISFACE    | SATISFACE                            | SATISFACE          | NO VIABLE          |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|            |              |           |              |           |
|------------|--------------|-----------|--------------|-----------|
| SC_2677_A1 | NO SATISFACE | SATISFACE | NO SATISFACE | NO VIABLE |
| SC_2677_A2 | NO SATISFACE | SATISFACE | NO SATISFACE | NO VIABLE |
| SC_5020_A1 | NO SATISFACE | SATISFACE | NO SATISFACE | NO VIABLE |
| SC_5020_A2 | NO SATISFACE | SATISFACE | NO SATISFACE | NO VIABLE |

Es importante indicar que los análisis presentados anteriormente corresponden a una evaluación individual de las solicitudes y alternativas de conexión presentadas para la subárea Arauca, por lo tanto, los casos que se identifican viables técnicamente no indican que estén priorizados. Los resultados de la optimización del MACC y los proyectos priorizados se pueden observar en la siguiente sección (Resultados de la priorización mediante el MACC).

Finalmente, se indica que el análisis detallado de cada una de las alternativas frente a las restricciones del MACC se encuentran anexas a este documento (Reporte por proyecto en la subárea(s) Arauca).

### Resultados de la priorización mediante el MACC

Teniendo en cuenta los resultados anteriores y los diferentes parámetros calculados como: la capacidad de transporte de cada una de las subestaciones que pertenecen a la subárea(s) Arauca, la capacidad excedente de cortocircuito de estas, la zonificación y los beneficios de cada uno de los proyectos, se realiza la priorización de las alternativas de conexión de manera que se maximicen los beneficios percibidos por el sistema y se maximice la capacidad asignada. Los parámetros utilizados en el modelo se reportan en los diferentes reportes del modelo.

Es importante mencionar que los resultados de la priorización de alternativas de conexión mediante el modelo MACC, presentados en este documento, están sujetos a la validación eléctrica, por lo que no representan la asignación definitiva del punto de conexión de los diferentes proyectos evaluados. En la siguiente tabla se presenta de manera resumida los resultados de priorización obtenidos de la optimización del algoritmo MACC.

*Tabla 1-4. Resumen de la priorización de cada una de las alternativas de conexión después de optimización del MACC.*

| Solicitud de conexión | Capacidad Barra | Capacidad excedente de cortocircuito | Capacidad por zona | Viabilidad técnica | Priorización MACC |
|-----------------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
|-----------------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|



## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |                 |                 |                 |           |                   |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|-------------------|
| SC_2023_5106_A1 | NO<br>SATISFACE | SATISFACE       | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_2023_5106_A2 | NO<br>SATISFACE | SATISFACE       | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_2023_5106_A3 | NO<br>SATISFACE | NO<br>SATISFACE | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_2023_5107_A1 | NO<br>SATISFACE | SATISFACE       | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_2023_5107_A2 | NO<br>SATISFACE | SATISFACE       | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_2023_5107_A3 | NO<br>SATISFACE | NO<br>SATISFACE | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_2023_5164_A1 | NO<br>SATISFACE | SATISFACE       | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_2023_5164_A2 | NO<br>SATISFACE | SATISFACE       | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_4754_A1      | NO<br>SATISFACE | SATISFACE       | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_4754_A2      | NO<br>SATISFACE | SATISFACE       | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_4754_A3      | NO<br>SATISFACE | NO<br>SATISFACE | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_4790_A1      | SATISFACE       | SATISFACE       | SATISFACE       | VIABLE    | <b>PRIORIZADO</b> |
| SC_4790_A2      | SATISFACE       | SATISFACE       | SATISFACE       | VIABLE    | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_4801_A1      | NO<br>SATISFACE | SATISFACE       | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_4801_A2      | NO<br>SATISFACE | SATISFACE       | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_5021_A1      | SATISFACE       | SATISFACE       | SATISFACE       | VIABLE    | <b>PRIORIZADO</b> |
| SC_5021_A2      | NO<br>SATISFACE | SATISFACE       | SATISFACE       | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_2677_A1      | NO<br>SATISFACE | SATISFACE       | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_2677_A2      | NO<br>SATISFACE | SATISFACE       | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_5020_A1      | NO<br>SATISFACE | SATISFACE       | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |
| SC_5020_A2      | NO<br>SATISFACE | SATISFACE       | NO<br>SATISFACE | NO VIABLE | NO<br>PRIORIZADO  |



## Unidad de Planeación Minero Energética



A continuación, se presenta la información básica de las diferentes alternativas de conexión priorizadas mediante el modelo MACC. En total, para esta subárea, se asignaron 2 solicitudes de conexión con una capacidad de transporte total de 20 MW, tal y como se puede observar en las siguientes figuras.

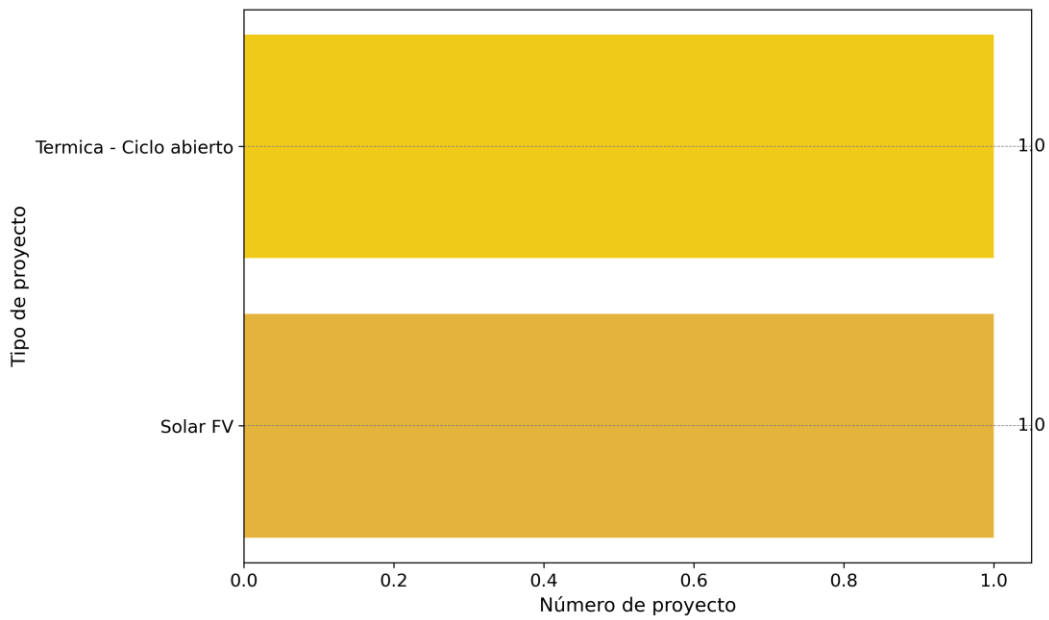


Figura 1-7. Número de solicitudes priorizadas por tecnología en la subárea Arauca



## Unidad de Planeación Minero Energética

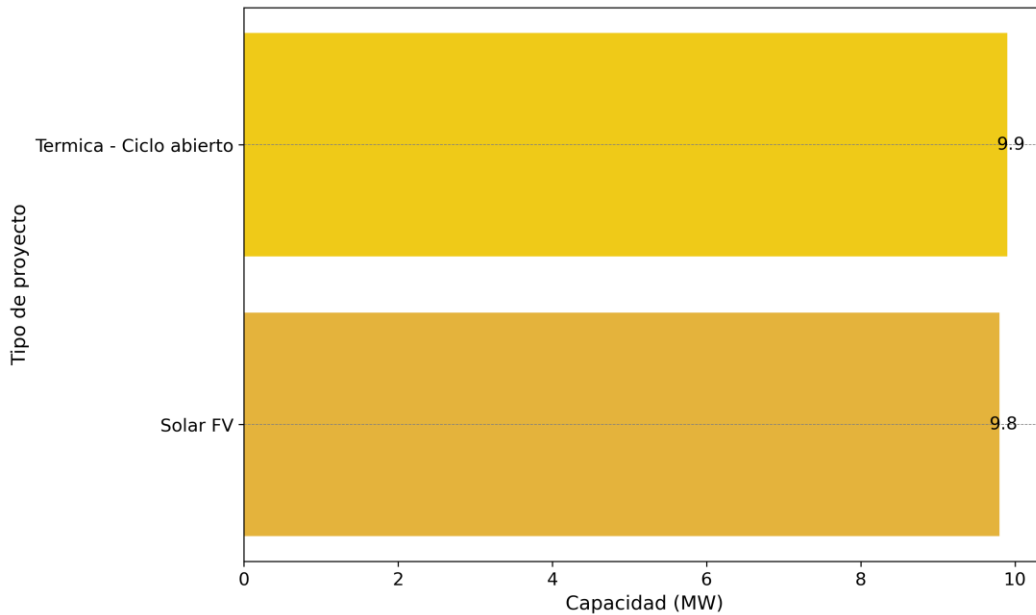


Figura 1-8. Capacidad priorizada por tecnología en la subárea Arauca

Por otra parte, analizando las alternativas de conexión presentadas en cada una de las solicitudes, se puede observar en la siguiente figura, que la subestación con mayor cantidad de alternativas de conexión priorizadas es Banadia 34.5 con 1 solicitudes.

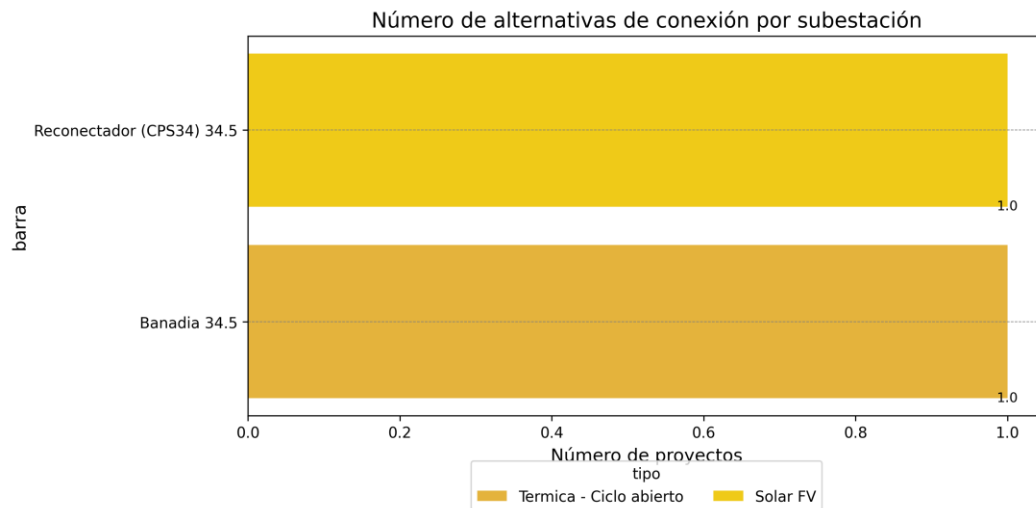


Figura 1-9. Número de solicitudes priorizadas por subestación en la subárea Arauca



## Unidad de Planeación Minero Energética



Además, en la siguiente figura se observa que la subestación Banadia 34.5 presentó la mayor capacidad de transporte priorizada con 9.9 MW.

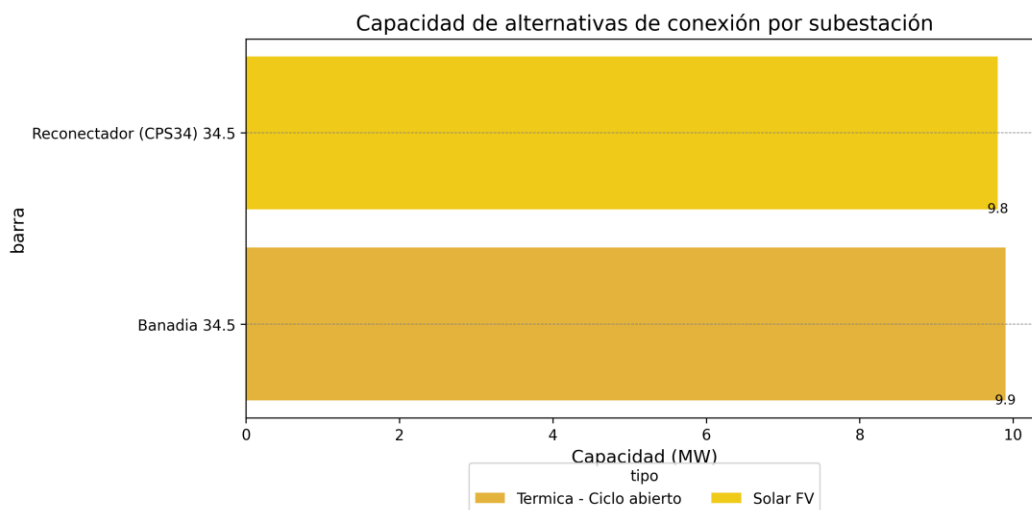


Figura 1-10. Capacidades priorizadas por subestación en la subárea Arauca

Finalmente, en las siguientes figuras se hace una categorización de las alternativas de conexión presentadas en la subárea(s) Arauca a partir de la Fecha de Puesta en Operación (FPO) solicitada y del tipo de tecnología en la cual se basan dichas solicitudes, en donde se destaca en año 2028 como el año en el que se presentaron mayor cantidad de solicitudes priorizadas.



## Unidad de Planeación Minero Energética

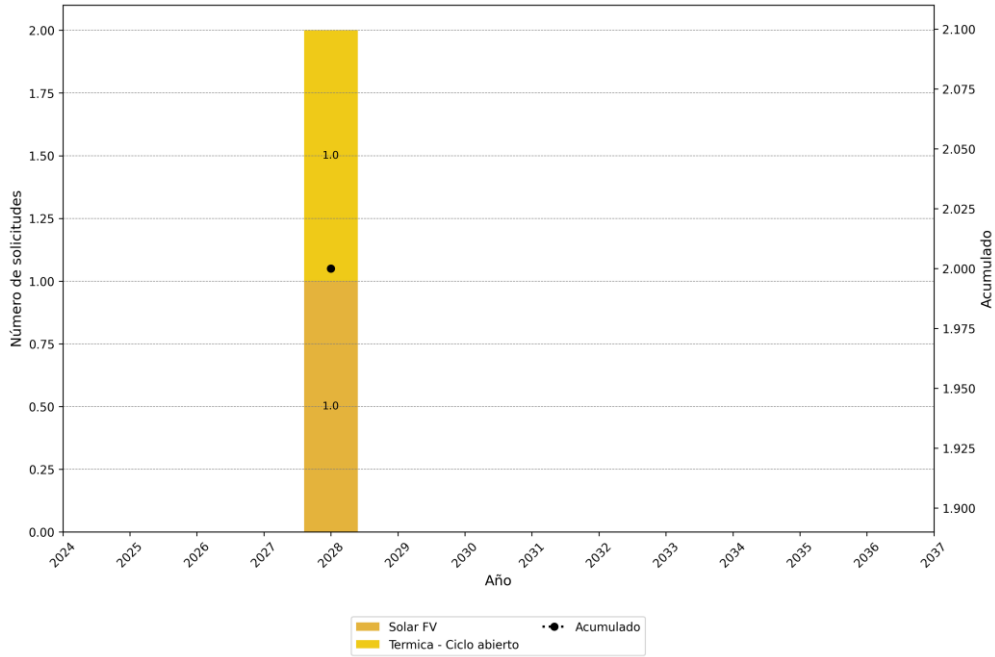


Figura 1-11. Número de solicitudes priorizadas por año en la subárea Arauca

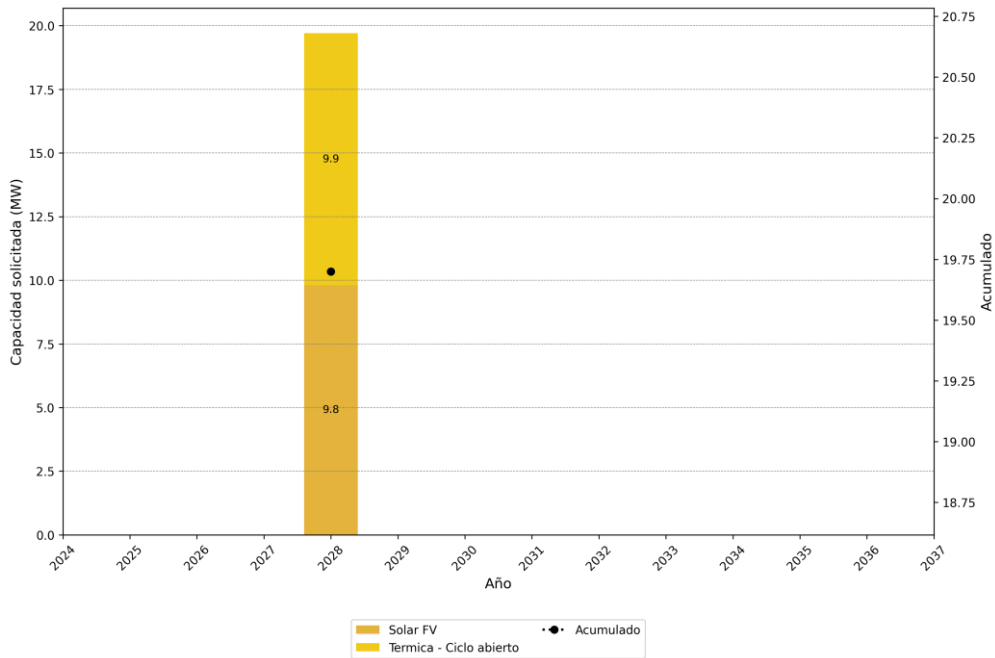


Figura 1-12. Capacidad priorizada por FPO en la subárea Arauca



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Clasificación de proyectos

En esta sección se presenta la clasificación de cada una de las solicitudes de la subárea Arauca en las respectivas bolsas y filas teniendo en cuenta los resultados de evaluación presentados anteriormente, así como también, los resultados de la evaluación de la información presentada por cada uno de los interesados con respecto a avances en tramites ambientales u obligaciones con el sistema.

*Tabla 1-5. Clasificación de las solicitudes de conexión en la subárea Arauca.*

| nombre          | bolsa | fila | fecha completitud   |
|-----------------|-------|------|---------------------|
| SC_2023_5106_A1 | 3     | 1    | 2023-11-03 09:44:00 |
| SC_2023_5106_A2 | 3     | 1    | 2023-11-03 09:44:00 |
| SC_2023_5106_A3 | 3     | 1    | 2023-11-03 09:44:00 |
| SC_2023_5107_A1 | 3     | 1    | 2023-11-03 09:45:00 |
| SC_2023_5107_A2 | 3     | 1    | 2023-11-03 09:45:00 |
| SC_2023_5107_A3 | 3     | 1    | 2023-11-03 09:45:00 |
| SC_2023_5164_A1 | 3     | 1    | 2023-11-03 09:54:00 |
| SC_2023_5164_A2 | 3     | 1    | 2023-11-03 09:54:00 |
| SC_4754_A1      | 3     | 1    | 2023-11-21 09:42:00 |
| SC_4754_A2      | 3     | 1    | 2023-11-21 09:42:00 |
| SC_4754_A3      | 3     | 1    | 2023-11-21 09:42:00 |
| SC_4790_A1      | 3     | 2    | 2023-10-24 17:56:00 |
| SC_4790_A2      | 3     | 1    | 2023-10-24 17:56:00 |
| SC_4801_A1      | 3     | 1    | 2023-11-21 09:53:00 |
| SC_4801_A2      | 3     | 1    | 2023-11-21 09:53:00 |
| SC_5021_A1      | 3     | 2    | 2023-10-23 17:16:00 |
| SC_5021_A2      | 3     | 1    | 2023-10-23 17:16:00 |
| SC_2677_A1      | 3     | 1    | 2023-07-27 00:24:00 |
| SC_2677_A2      | 3     | 1    | 2023-07-27 00:24:00 |
| SC_5020_A1      | 3     | 1    | 2023-11-02 18:28:00 |
| SC_5020_A2      | 3     | 1    | 2023-11-02 18:28:00 |

3+: Proyectos que tienen avance en tramites ambientales de la línea o del proyecto.



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Reporte por subestación en la subárea(s) Arauca

Esta sección tiene como objetivo realizar el análisis de las variables y el estado de cada una de las subestaciones del SIN, las cuales son impactadas por la conexión de proyectos en la subárea(s) Arauca. A continuación, se realizará un análisis del estado de la variable de capacidad de barra y capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito, teniendo en cuenta las solicitudes de conexión y las respectivas alternativas priorizadas como resultado de la ejecución del modelo MACC.

#### Subestación Aguazul 115:

##### Capacidad por barra:

Para la subestación Aguazul 115 se presentaron 0 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 2-1. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Aguazul 115*

| Solicitud | Capacidad | Tipo | Barra | FPO solicitada | Restricción |
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Aguazul 115

El estado de la capacidad por barra en la subestación Aguazul 115, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.



## Unidad de Planeación Minero Energética

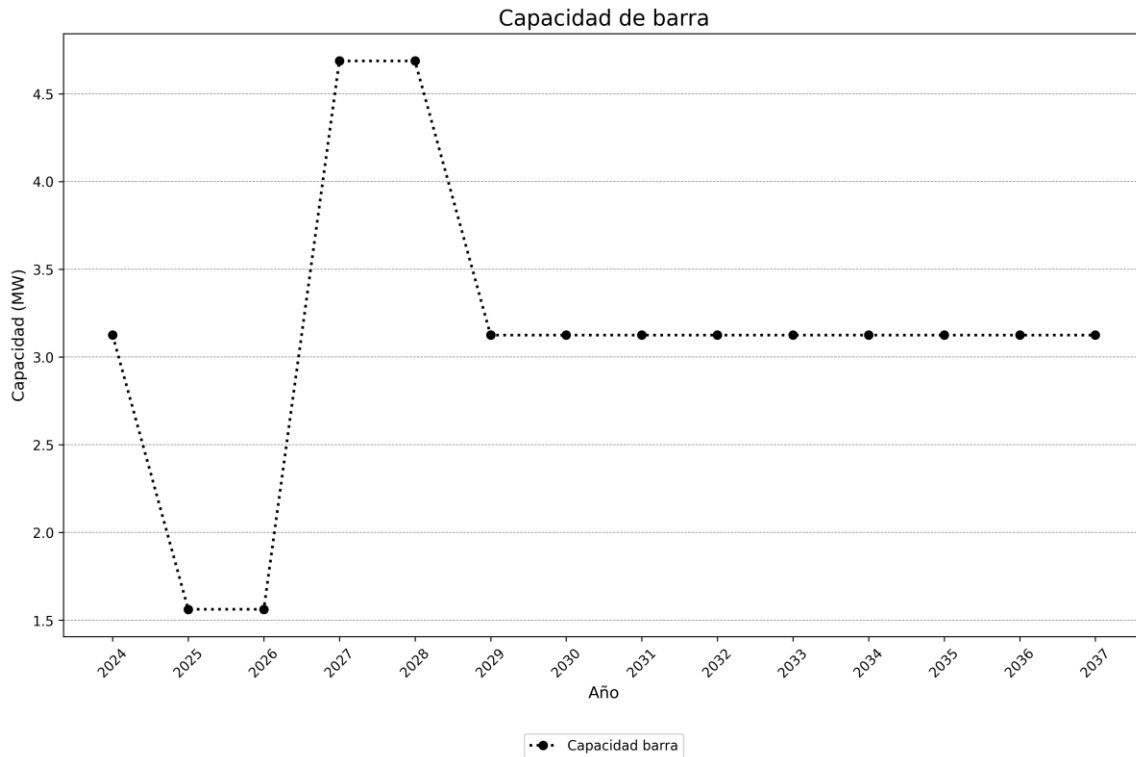


Figura 2-1. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Aguazul 115

### Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:

Para la subestación Aguazul 115 se presentaron 13 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-2. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Aguazul 115

| index           | tipo     | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|-----------------|----------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV | 2027       | Aguazul 115              | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV | 2027       | Aguazul 115              | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV | 2027       | Aguazul 115              | 0.401                        | SATISFACE   |

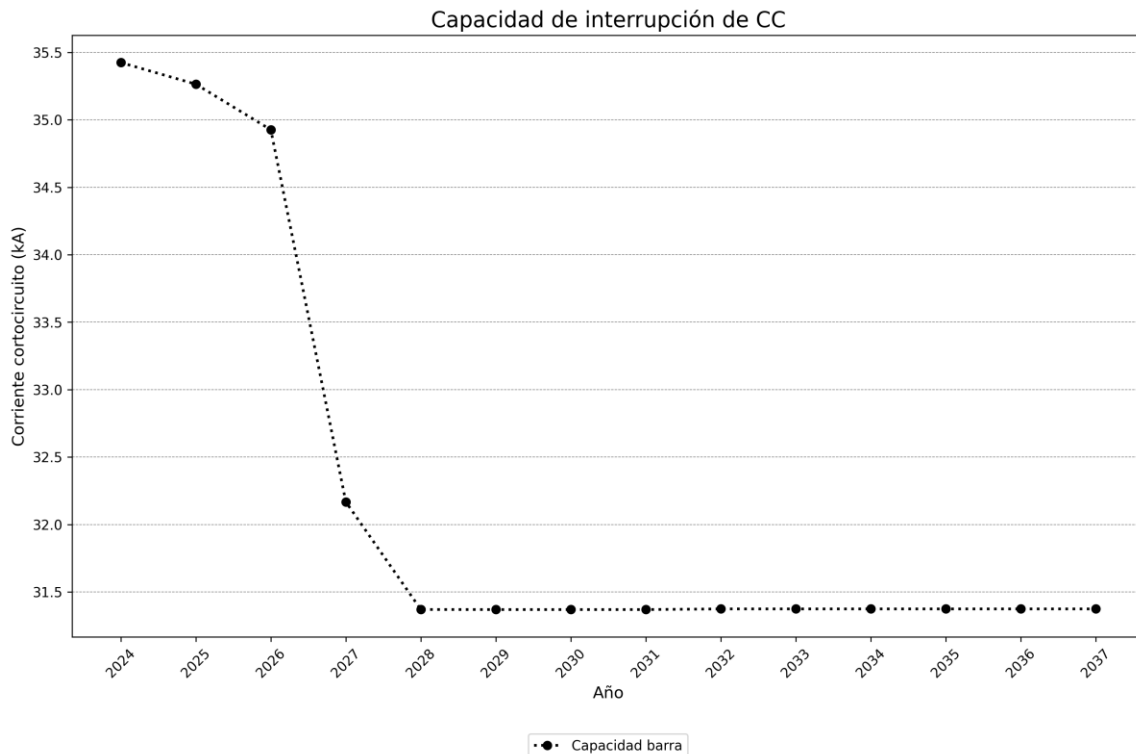


## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |          |      |             |       |           |
|-----------------|----------|------|-------------|-------|-----------|
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV | 2027 | Aguazul 115 | 0.000 | SATISFACE |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV | 2027 | Aguazul 115 | 0.000 | SATISFACE |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV | 2027 | Aguazul 115 | 0.401 | SATISFACE |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV | 2027 | Aguazul 115 | 0.000 | SATISFACE |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV | 2027 | Aguazul 115 | 0.000 | SATISFACE |
| SC_4754_A1      | Solar FV | 2027 | Aguazul 115 | 0.000 | SATISFACE |
| SC_4754_A2      | Solar FV | 2027 | Aguazul 115 | 0.000 | SATISFACE |
| SC_4754_A3      | Solar FV | 2027 | Aguazul 115 | 0.401 | SATISFACE |
| SC_4801_A1      | Solar FV | 2027 | Aguazul 115 | 0.000 | SATISFACE |
| SC_4801_A2      | Solar FV | 2027 | Aguazul 115 | 0.000 | SATISFACE |

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión que tengan aportes de corriente de cortocircuito en la subestación Aguazul 115

El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación Aguazul 115, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.





## Unidad de Planeación Minero Energética



*Figura 2-2. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación Aguazul 115*

### Subestación Alcaraván 115:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Alcaraván 115 se presentaron 0 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 2-3. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Alcaraván 115*

| Solicitud | Capacidad | Tipo | Barra | FPO solicitada | Restricción |
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Alcaraván 115

El estado de la capacidad por barra en la subestación Alcaraván 115, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.



## Unidad de Planeación Minero Energética

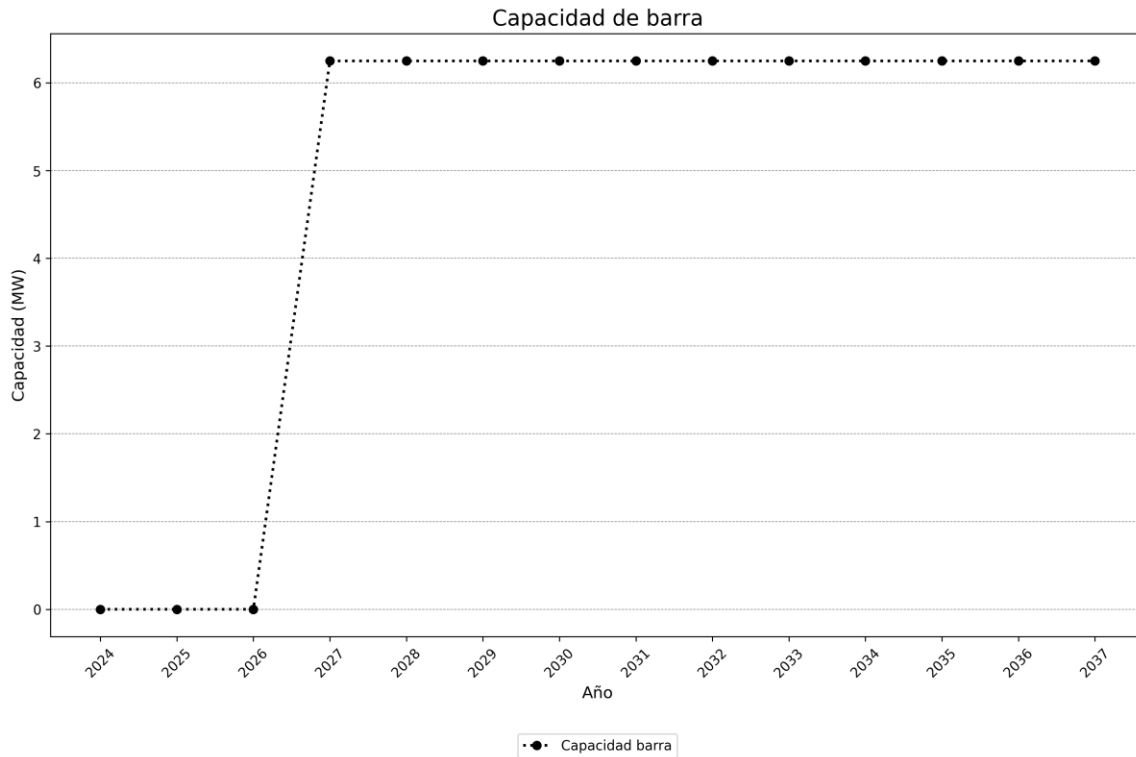


Figura 2-3. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Alcaraván 115

### Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:

Para la subestación Alcaraván 115 se presentaron 13 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-4. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Alcaraván 115

| index           | tipo     | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|-----------------|----------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV | 2027       | Alcaraván 115            | 0.005                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV | 2027       | Alcaraván 115            | 0.005                        | SATISFACE   |

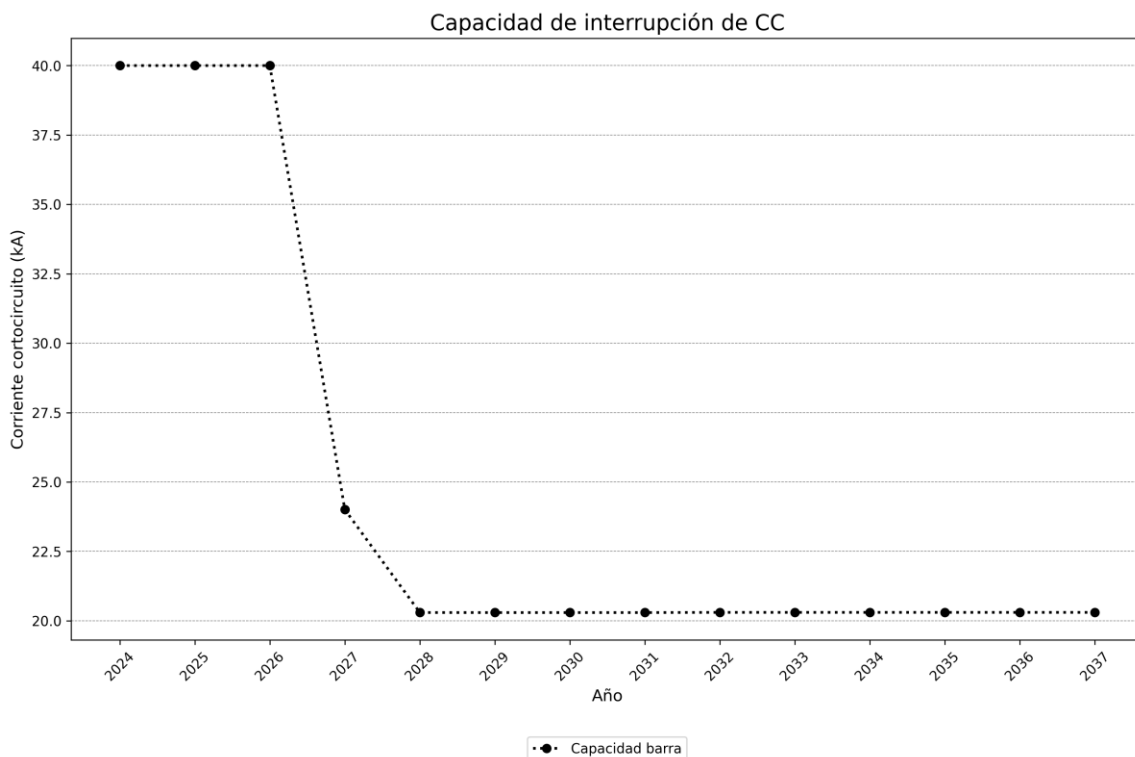


## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |          |      |               |       |           |
|-----------------|----------|------|---------------|-------|-----------|
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV | 2027 | Alcaraván 115 | 3.945 | SATISFACE |
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV | 2027 | Alcaraván 115 | 0.005 | SATISFACE |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV | 2027 | Alcaraván 115 | 0.005 | SATISFACE |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV | 2027 | Alcaraván 115 | 3.945 | SATISFACE |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV | 2027 | Alcaraván 115 | 0.000 | SATISFACE |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV | 2027 | Alcaraván 115 | 0.000 | SATISFACE |
| SC_4754_A1      | Solar FV | 2027 | Alcaraván 115 | 0.005 | SATISFACE |
| SC_4754_A2      | Solar FV | 2027 | Alcaraván 115 | 0.005 | SATISFACE |
| SC_4754_A3      | Solar FV | 2027 | Alcaraván 115 | 3.945 | SATISFACE |
| SC_4801_A1      | Solar FV | 2027 | Alcaraván 115 | 0.000 | SATISFACE |
| SC_4801_A2      | Solar FV | 2027 | Alcaraván 115 | 0.000 | SATISFACE |

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión que tengan aportes de corriente de cortocircuito en la subestación Alcaraván 115

El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación Alcaraván 115, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.





## Unidad de Planeación Minero Energética



*Figura 2-4. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación Alcaraván 115*

### Subestación Alcaraván 220:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Alcaraván 220 se presentaron 0 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 2-5. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Alcaraván 220*

| Solicitud | Capacidad | Tipo | Barra | FPO solicitada | Restricción |
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Alcaraván 220

El estado de la capacidad por barra en la subestación Alcaraván 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.



## Unidad de Planeación Minero Energética

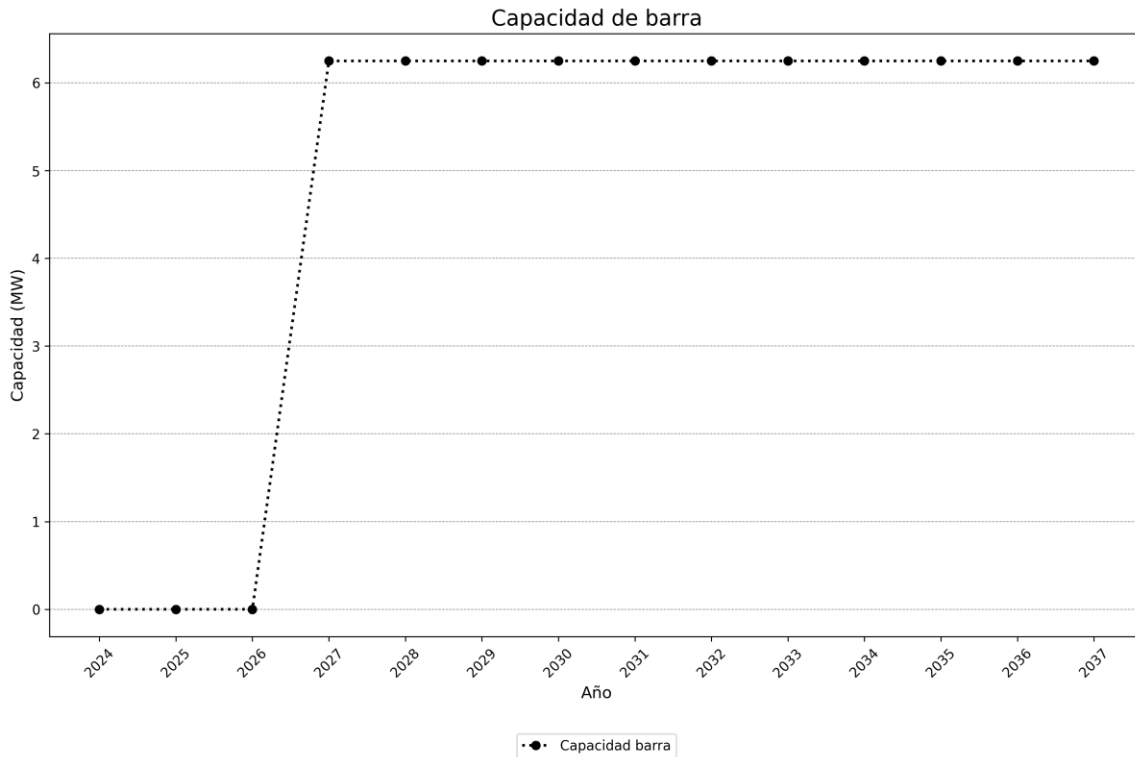


Figura 2-5. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Alcaraván 220

### Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:

Para la subestación Alcaraván 220 se presentaron 17 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-6. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Alcaraván 220

| index           | tipo     | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|-----------------|----------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV | 2027       | Alcaraván 220            | 0.025                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV | 2027       | Alcaraván 220            | 0.025                        | SATISFACE   |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |                         |      |               |       |           |
|-----------------|-------------------------|------|---------------|-------|-----------|
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV                | 2027 | Alcaraván 220 | 2.127 | SATISFACE |
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV                | 2027 | Alcaraván 220 | 0.025 | SATISFACE |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV                | 2027 | Alcaraván 220 | 0.025 | SATISFACE |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV                | 2027 | Alcaraván 220 | 2.127 | SATISFACE |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV                | 2027 | Alcaraván 220 | 0.003 | SATISFACE |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV                | 2027 | Alcaraván 220 | 0.005 | SATISFACE |
| SC_2677_A1      | Solar FV                | 2028 | Alcaraván 220 | 0.000 | SATISFACE |
| SC_2677_A2      | Solar FV                | 2028 | Alcaraván 220 | 0.000 | SATISFACE |
| SC_4754_A1      | Solar FV                | 2027 | Alcaraván 220 | 0.025 | SATISFACE |
| SC_4754_A2      | Solar FV                | 2027 | Alcaraván 220 | 0.025 | SATISFACE |
| SC_4754_A3      | Solar FV                | 2027 | Alcaraván 220 | 2.127 | SATISFACE |
| SC_4801_A1      | Solar FV                | 2027 | Alcaraván 220 | 0.003 | SATISFACE |
| SC_4801_A2      | Solar FV                | 2027 | Alcaraván 220 | 0.005 | SATISFACE |
| SC_5021_A1      | Térmica - Ciclo abierto | 2025 | Alcaraván 220 | 0.004 | SATISFACE |
| SC_5021_A2      | Térmica - Ciclo abierto | 2025 | Alcaraván 220 | 0.003 | SATISFACE |

Posterior a la ejecución del MACC se priorizaron las siguientes alternativas de conexión que tienen aportes de cortocircuito de la subestación en análisis:

*Tabla 2-7. Alternativas de conexión priorizadas que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Alcaraván 220*

| index      | tipo                    | periodo | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|------------|-------------------------|---------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_5021_A1 | Térmica - Ciclo abierto | 2025    | Alcaraván 220            | 0.004                        | SATISFACE   |

El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación Alcaraván 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.



## Unidad de Planeación Minero Energética

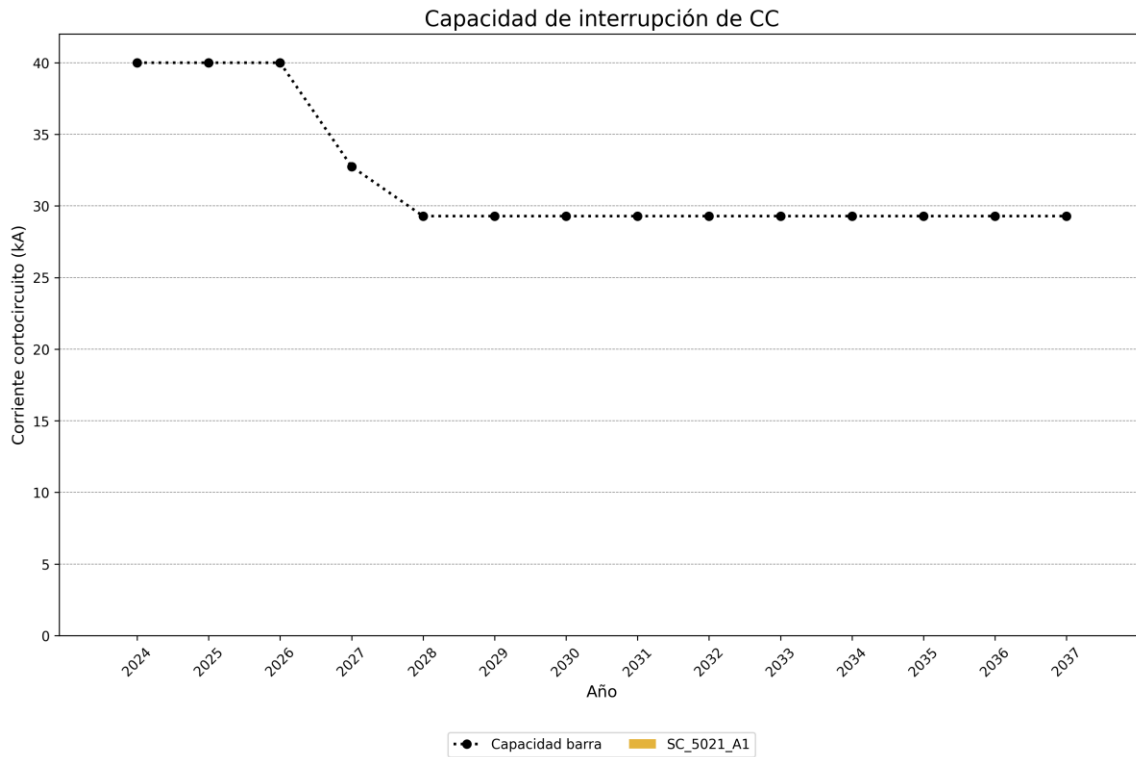


Figura 2-6. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación Alcaraván 220

### Subestación Banadia 115:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Banadia 115 se presentaron 1 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-8. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Banadia 115

| Solicitud  | Capacidad | Tipo     | Barra       | FPO solicitada | Restricción  |
|------------|-----------|----------|-------------|----------------|--------------|
| SC_5020_A2 | 32.0      | Solar FV | Banadia 115 | 2026           | NO SATISFACE |



## Unidad de Planeación Minero Energética

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Banadia 115

El estado de la capacidad por barra en la subestación Banadia 115, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

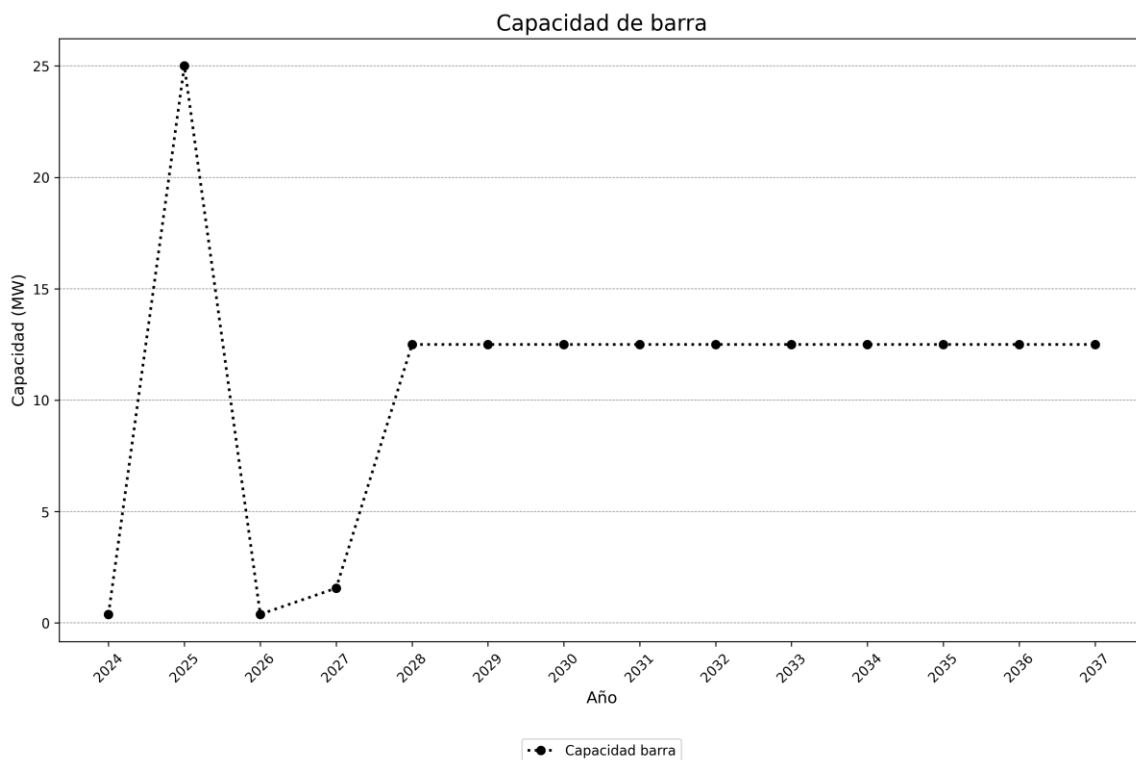


Figura 2-7. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Banadia 115

### Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:

Para la subestación Banadia 115 se presentaron 21 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-9. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Banadia 115



## Unidad de Planeación Minero Energética

| index           | tipo                    | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|-----------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV                | 2027       | Banadia 115              | 0.056                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV                | 2027       | Banadia 115              | 0.056                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV                | 2027       | Banadia 115              | 0.745                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV                | 2027       | Banadia 115              | 0.056                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV                | 2027       | Banadia 115              | 0.056                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV                | 2027       | Banadia 115              | 0.745                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV                | 2027       | Banadia 115              | 0.033                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV                | 2027       | Banadia 115              | 0.021                        | SATISFACE   |
| SC_2677_A1      | Solar FV                | 2028       | Banadia 115              | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2677_A2      | Solar FV                | 2028       | Banadia 115              | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A1      | Solar FV                | 2027       | Banadia 115              | 0.056                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A2      | Solar FV                | 2027       | Banadia 115              | 0.056                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A3      | Solar FV                | 2027       | Banadia 115              | 0.745                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A1      | Solar FV                | 2025       | Banadia 115              | 0.045                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A2      | Solar FV                | 2025       | Banadia 115              | 0.045                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A1      | Solar FV                | 2027       | Banadia 115              | 0.033                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A2      | Solar FV                | 2027       | Banadia 115              | 0.021                        | SATISFACE   |
| SC_5020_A1      | Solar FV                | 2026       | Banadia 115              | 1.596                        | SATISFACE   |
| SC_5020_A2      | Solar FV                | 2026       | Banadia 115              | 1.287                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1      | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Banadia 115              | 0.200                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A2      | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Banadia 115              | 0.156                        | SATISFACE   |

Posterior a la ejecución del MACC se priorizaron las siguientes alternativas de conexión que tienen aportes de cortocircuito de la subestación en análisis:

*Tabla 2-10. Alternativas de conexión priorizadas que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Banadia 115*

| index      | tipo                    | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_4790_A1 | Solar FV                | 2025       | Banadia 115              | 0.045                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1 | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Banadia 115              | 0.200                        | SATISFACE   |



## Unidad de Planeación Minero Energética



El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación Banadia 115, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

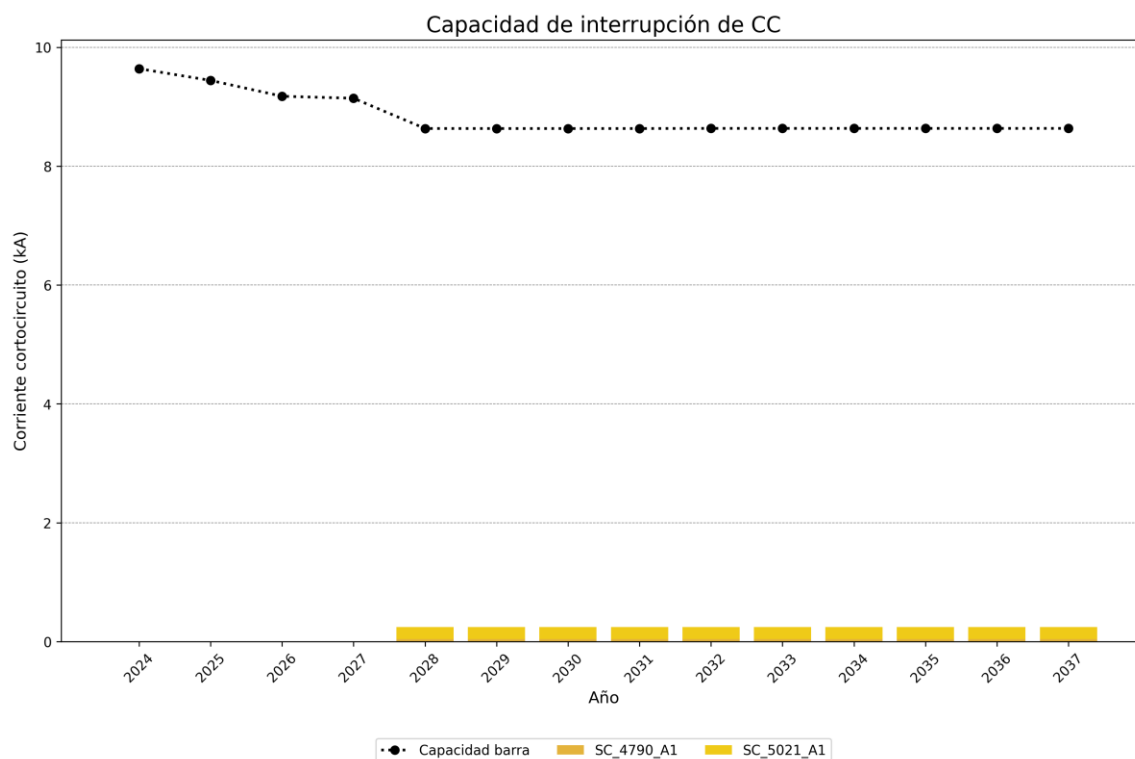


Figura 2-8. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación Banadia 115

### Subestación Banadia 220:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Banadia 220 se presentaron 3 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-11. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Banadia 220



## Unidad de Planeación Minero Energética

| Solicitud       | Capacidad | Tipo     | Barra       | FPO solicitada | Restricción  |
|-----------------|-----------|----------|-------------|----------------|--------------|
| SC_2023_5106_A3 | 150.0     | Solar FV | Banadia 220 | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_2023_5107_A3 | 150.0     | Solar FV | Banadia 220 | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_4754_A3      | 150.0     | Solar FV | Banadia 220 | 2027           | NO SATISFACE |

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Banadia 220

El estado de la capacidad por barra en la subestación Banadia 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

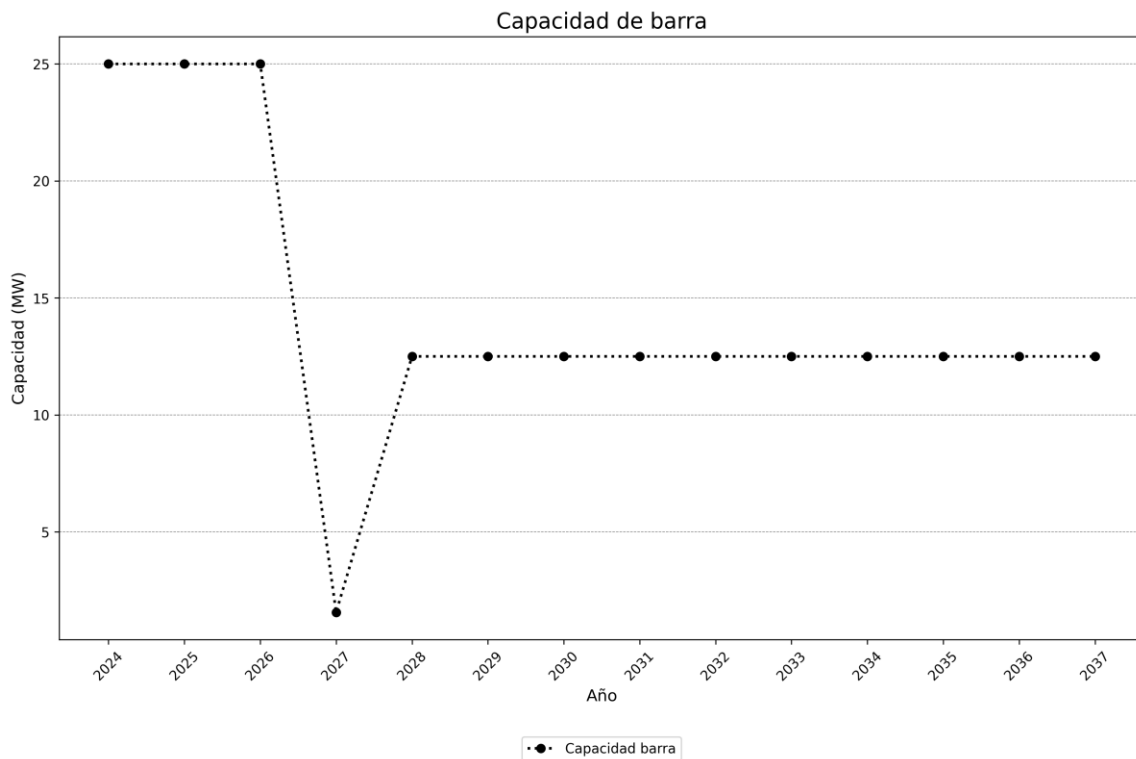


Figura 2-9. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Banadia 220



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:

Para la subestación Banadia 220 se presentaron 21 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-12. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Banadia 220

| index           | tipo                    | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|-----------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV                | 2027       | Banadia 220              | 0.418                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV                | 2027       | Banadia 220              | 0.418                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV                | 2027       | Banadia 220              | 0.536                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV                | 2027       | Banadia 220              | 0.418                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV                | 2027       | Banadia 220              | 0.418                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV                | 2027       | Banadia 220              | 0.536                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV                | 2027       | Banadia 220              | 0.083                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV                | 2027       | Banadia 220              | 0.090                        | SATISFACE   |
| SC_2677_A1      | Solar FV                | 2028       | Banadia 220              | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2677_A2      | Solar FV                | 2028       | Banadia 220              | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A1      | Solar FV                | 2027       | Banadia 220              | 0.418                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A2      | Solar FV                | 2027       | Banadia 220              | 0.418                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A3      | Solar FV                | 2027       | Banadia 220              | 0.536                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A1      | Solar FV                | 2025       | Banadia 220              | 0.054                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A2      | Solar FV                | 2025       | Banadia 220              | 0.054                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A1      | Solar FV                | 2027       | Banadia 220              | 0.083                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A2      | Solar FV                | 2027       | Banadia 220              | 0.090                        | SATISFACE   |
| SC_5020_A1      | Solar FV                | 2026       | Banadia 220              | 0.190                        | SATISFACE   |
| SC_5020_A2      | Solar FV                | 2026       | Banadia 220              | 0.207                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1      | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Banadia 220              | 0.072                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A2      | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Banadia 220              | 0.061                        | SATISFACE   |

Posterior a la ejecución del MACC se priorizaron las siguientes alternativas de conexión que tienen aportes de cortocircuito de la subestación en análisis:



## Unidad de Planeación Minero Energética

Tabla 2-13. Alternativas de conexión priorizadas que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Banadia 220

| index      | tipo                    | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_4790_A1 | Solar FV                | 2025       | Banadia 220              | 0.054                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1 | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Banadia 220              | 0.072                        | SATISFACE   |

El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación Banadia 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

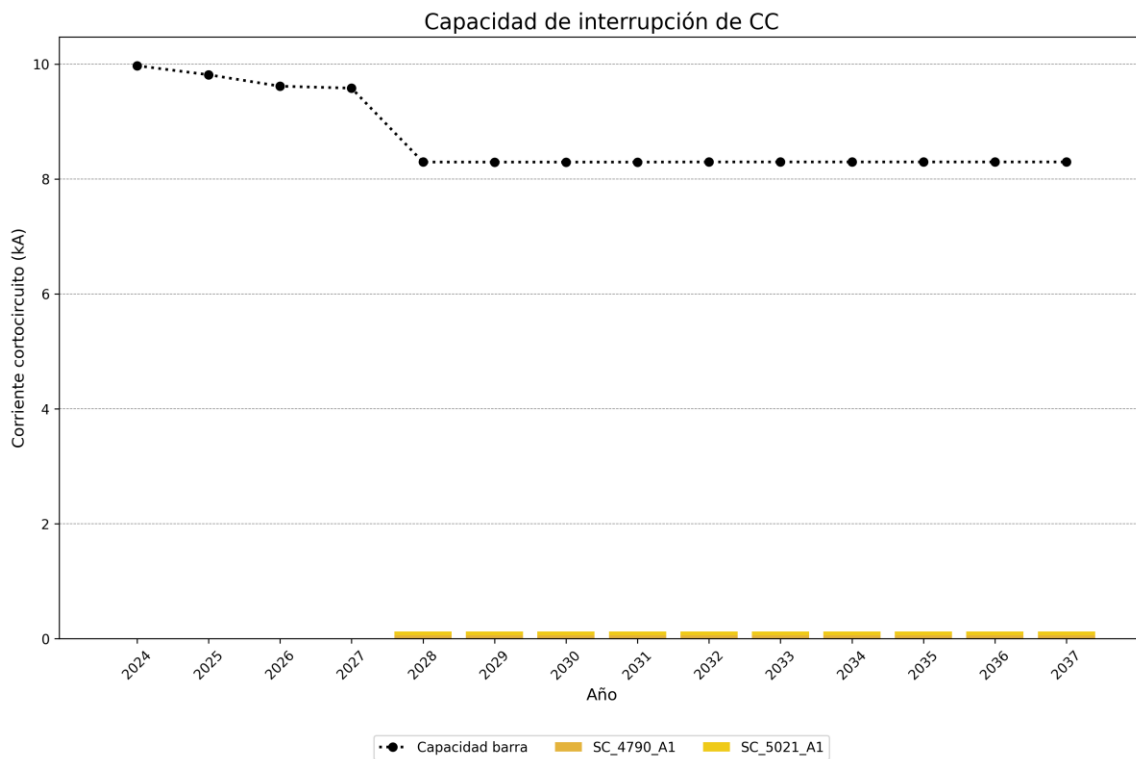


Figura 2-10. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación Banadia 220



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Subestación Banadia 34.5:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Banadia 34.5 se presentaron 1 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 2-14. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Banadia 34.5*

| Solicitud  | Capacidad | Tipo                    | Barra        | FPO solicitada | Restricción |
|------------|-----------|-------------------------|--------------|----------------|-------------|
| SC_5021_A1 | 9.9       | Térmica - Ciclo abierto | Banadia 34.5 | 2025           | SATISFACE   |

Posterior a la ejecución del MACC se priorizaron las siguientes alternativas de conexión:

*Tabla 2-15. Alternativas de conexión priorizadas en la subestación Banadia 34.5*

| Solicitud  | Capacidad | Tipo                    | Barra        | FPO solicitada | Restricción |
|------------|-----------|-------------------------|--------------|----------------|-------------|
| SC_5021_A1 | 9.9       | Térmica - Ciclo abierto | Banadia 34.5 | 2025           | SATISFACE   |

El estado de la capacidad por barra en la subestación Banadia 34.5, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.



## Unidad de Planeación Minero Energética

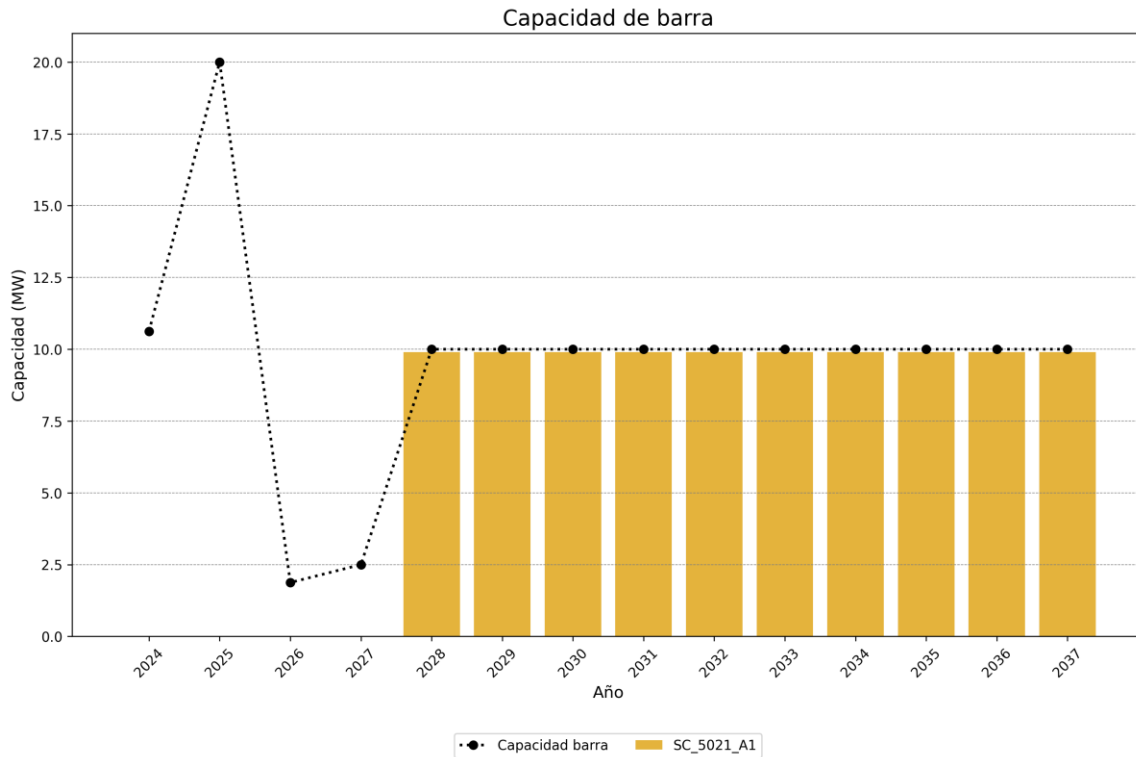


Figura 2-11. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Banadia 34.5

### Subestación Caño Limón 220:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Caño Limón 220 se presentaron 3 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-16. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Caño Limón 220

| Solicitud       | Capacidad | Tipo     | Barra          | FPO solicitada | Restricción  |
|-----------------|-----------|----------|----------------|----------------|--------------|
| SC_2023_5106_A2 | 150.0     | Solar FV | Caño Limón 220 | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_2023_5107_A2 | 150.0     | Solar FV | Caño Limón 220 | 2027           | NO SATISFACE |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|            |       |          |                |      |              |
|------------|-------|----------|----------------|------|--------------|
| SC_4754_A2 | 150.0 | Solar FV | Caño Limón 220 | 2027 | NO SATISFACE |
|------------|-------|----------|----------------|------|--------------|

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Caño Limón 220

El estado de la capacidad por barra en la subestación Caño Limón 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

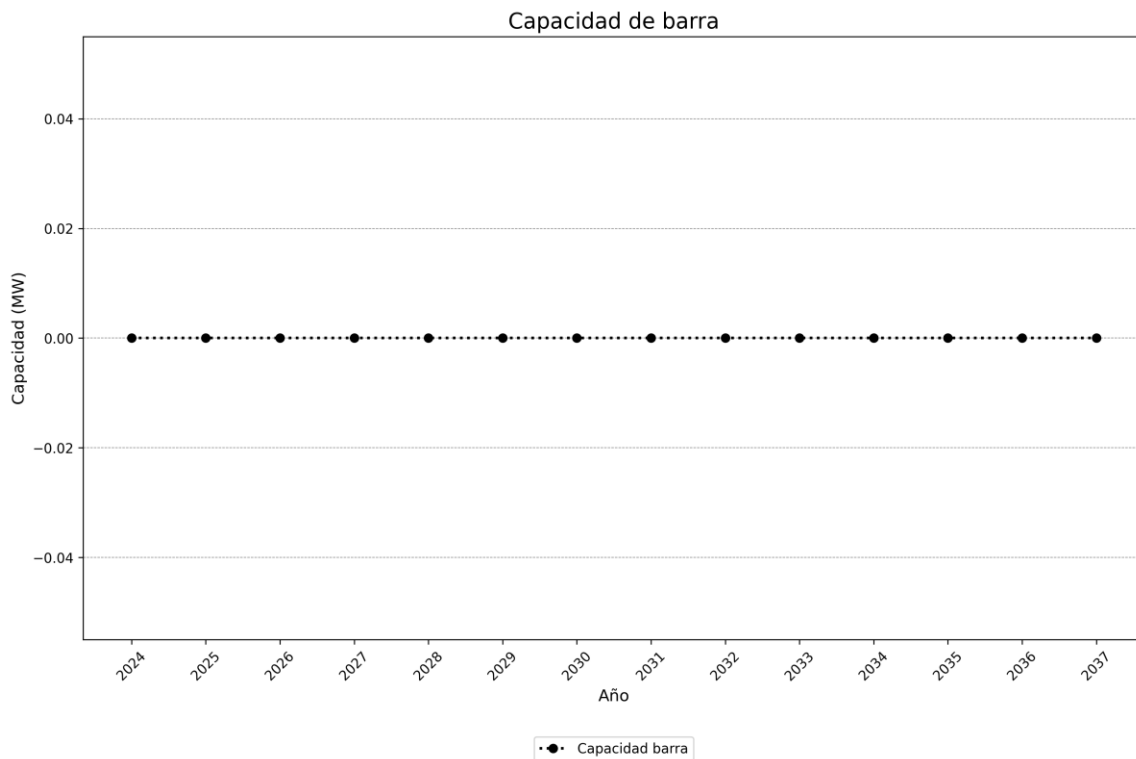


Figura 2-12. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Caño Limón 220

**Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:**



## Unidad de Planeación Minero Energética

Para la subestación Caño Limón 220 se presentaron 21 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-17. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Caño Limón 220

| index           | tipo     | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|-----------------|----------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV | 2027       | Caño Limón 220           | 0.465                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV | 2027       | Caño Limón 220           | 0.466                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV | 2027       | Caño Limón 220           | 0.473                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV | 2027       | Caño Limón 220           | 0.465                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV | 2027       | Caño Limón 220           | 0.466                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV | 2027       | Caño Limón 220           | 0.473                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV | 2027       | Caño Limón 220           | 0.073                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV | 2027       | Caño Limón 220           | 0.088                        | SATISFACE   |
| SC_2677_A1      | Solar FV | 2028       | Caño Limón 220           | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2677_A2      | Solar FV | 2028       | Caño Limón 220           | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A1      | Solar FV | 2027       | Caño Limón 220           | 0.465                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A2      | Solar FV | 2027       | Caño Limón 220           | 0.466                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A3      | Solar FV | 2027       | Caño Limón 220           | 0.473                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A1      | Solar FV | 2025       | Caño Limón 220           | 0.052                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A2      | Solar FV | 2025       | Caño Limón 220           | 0.052                        | SATISFACE   |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|            |                         |      |                |       |           |
|------------|-------------------------|------|----------------|-------|-----------|
| SC_4801_A1 | Solar FV                | 2027 | Caño Limón 220 | 0.073 | SATISFACE |
| SC_4801_A2 | Solar FV                | 2027 | Caño Limón 220 | 0.088 | SATISFACE |
| SC_5020_A1 | Solar FV                | 2026 | Caño Limón 220 | 0.233 | SATISFACE |
| SC_5020_A2 | Solar FV                | 2026 | Caño Limón 220 | 0.053 | SATISFACE |
| SC_5021_A1 | Térmica - Ciclo abierto | 2025 | Caño Limón 220 | 0.037 | SATISFACE |
| SC_5021_A2 | Térmica - Ciclo abierto | 2025 | Caño Limón 220 | 0.032 | SATISFACE |

Posterior a la ejecución del MACC se priorizaron las siguientes alternativas de conexión que tienen aportes de cortocircuito de la subestación en análisis:

*Tabla 2-18. Alternativas de conexión priorizadas que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Caño Limón 220*

| index      | tipo                    | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_4790_A1 | Solar FV                | 2025       | Caño Limón 220           | 0.052                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1 | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Caño Limón 220           | 0.037                        | SATISFACE   |

El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación Caño Limón 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.



## Unidad de Planeación Minero Energética

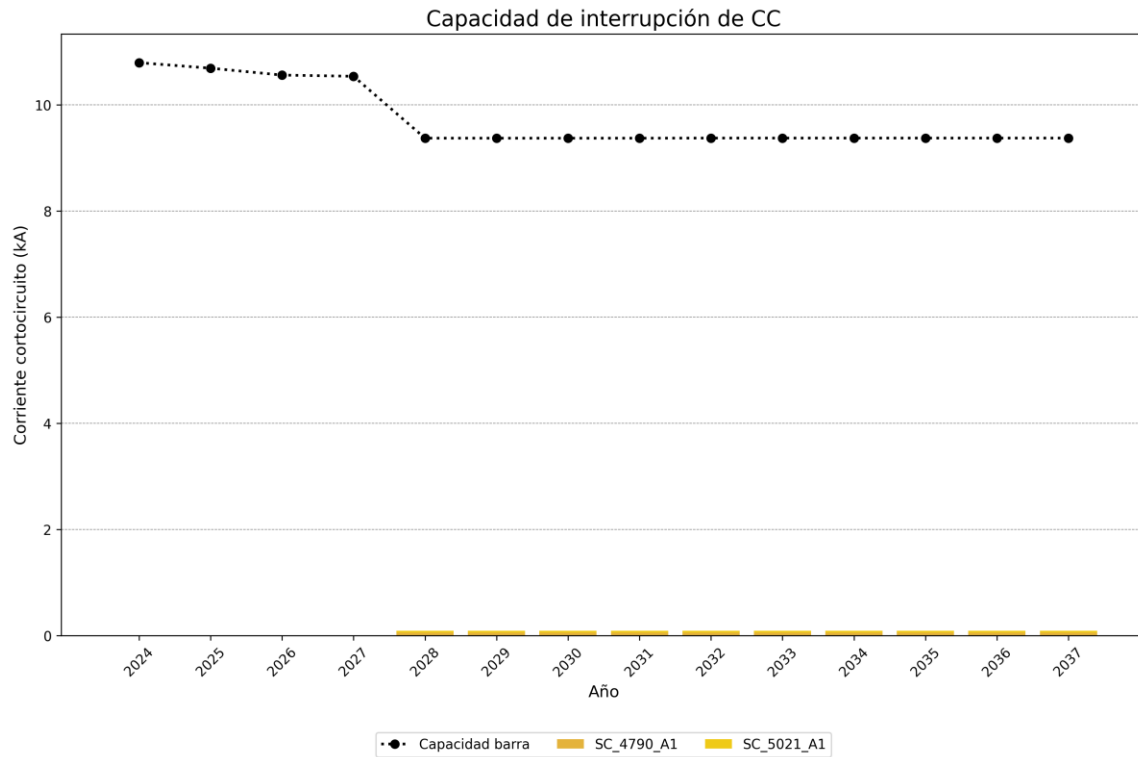


Figura 2-13. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación Caño Limón 220

### Subestación La Paz 115:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación La Paz 115 se presentaron 2 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-19. Alternativas de conexión presentadas a la subestación La Paz 115

| Solicitud       | Capacidad | Tipo     | Barra      | FPO solicitada | Restricción  |
|-----------------|-----------|----------|------------|----------------|--------------|
| SC_2023_5164_A2 | 40.0      | Solar FV | La Paz 115 | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_4801_A2      | 40.0      | Solar FV | La Paz 115 | 2027           | NO SATISFACE |



## Unidad de Planeación Minero Energética

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación La Paz 115

El estado de la capacidad por barra en la subestación La Paz 115, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

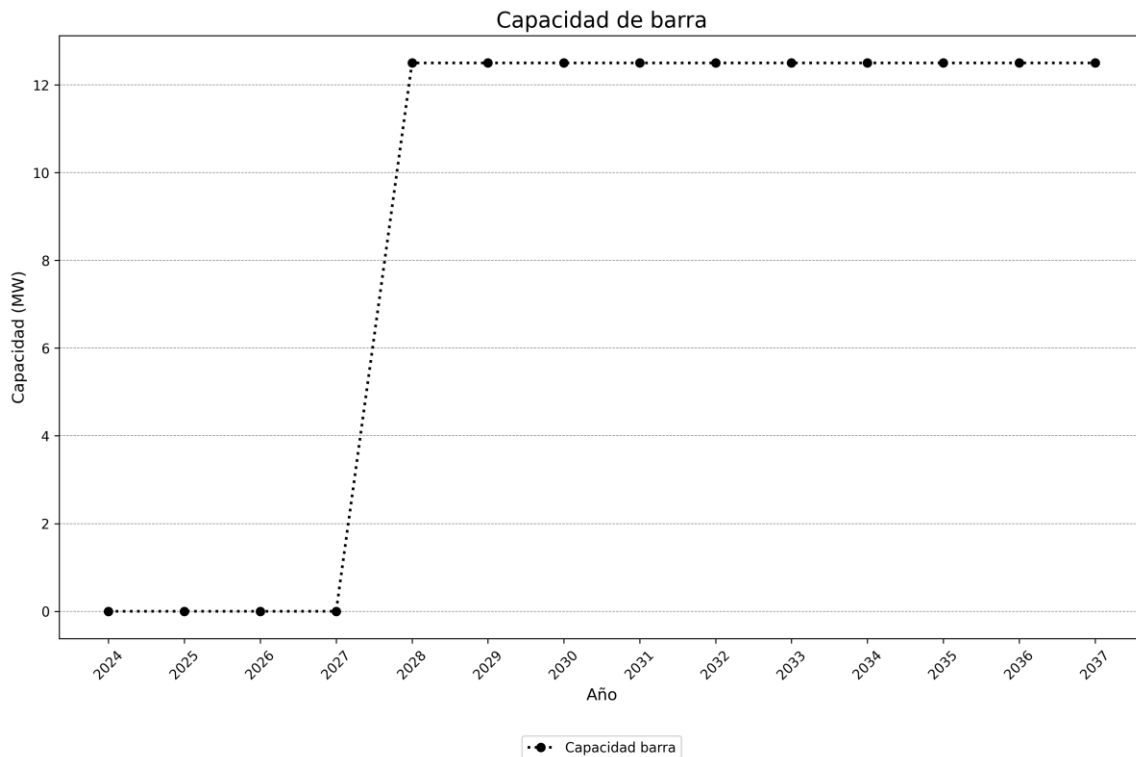


Figura 2-14. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación La Paz 115

### Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:

Para la subestación La Paz 115 se presentaron 21 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-20. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación La Paz 115



## Unidad de Planeación Minero Energética

| index           | tipo                    | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|-----------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV                | 2027       | La Paz 115               | 0.147                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV                | 2027       | La Paz 115               | 0.147                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV                | 2027       | La Paz 115               | 0.728                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV                | 2027       | La Paz 115               | 0.147                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV                | 2027       | La Paz 115               | 0.147                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV                | 2027       | La Paz 115               | 0.728                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV                | 2027       | La Paz 115               | 0.167                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV                | 2027       | La Paz 115               | 0.228                        | SATISFACE   |
| SC_2677_A1      | Solar FV                | 2028       | La Paz 115               | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2677_A2      | Solar FV                | 2028       | La Paz 115               | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A1      | Solar FV                | 2027       | La Paz 115               | 0.147                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A2      | Solar FV                | 2027       | La Paz 115               | 0.147                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A3      | Solar FV                | 2027       | La Paz 115               | 0.728                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A1      | Solar FV                | 2025       | La Paz 115               | 0.056                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A2      | Solar FV                | 2025       | La Paz 115               | 0.056                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A1      | Solar FV                | 2027       | La Paz 115               | 0.167                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A2      | Solar FV                | 2027       | La Paz 115               | 0.228                        | SATISFACE   |
| SC_5020_A1      | Solar FV                | 2026       | La Paz 115               | 0.442                        | SATISFACE   |
| SC_5020_A2      | Solar FV                | 2026       | La Paz 115               | 0.021                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1      | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | La Paz 115               | 0.019                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A2      | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | La Paz 115               | 0.015                        | SATISFACE   |

Posterior a la ejecución del MACC se priorizaron las siguientes alternativas de conexión que tienen aportes de cortocircuito de la subestación en análisis:

*Tabla 2-21. Alternativas de conexión priorizadas que aportan corriente de cortocircuito en la subestación La Paz 115*

| index      | tipo                    | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_4790_A1 | Solar FV                | 2025       | La Paz 115               | 0.056                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1 | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | La Paz 115               | 0.019                        | SATISFACE   |



## Unidad de Planeación Minero Energética



El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación La Paz 115, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

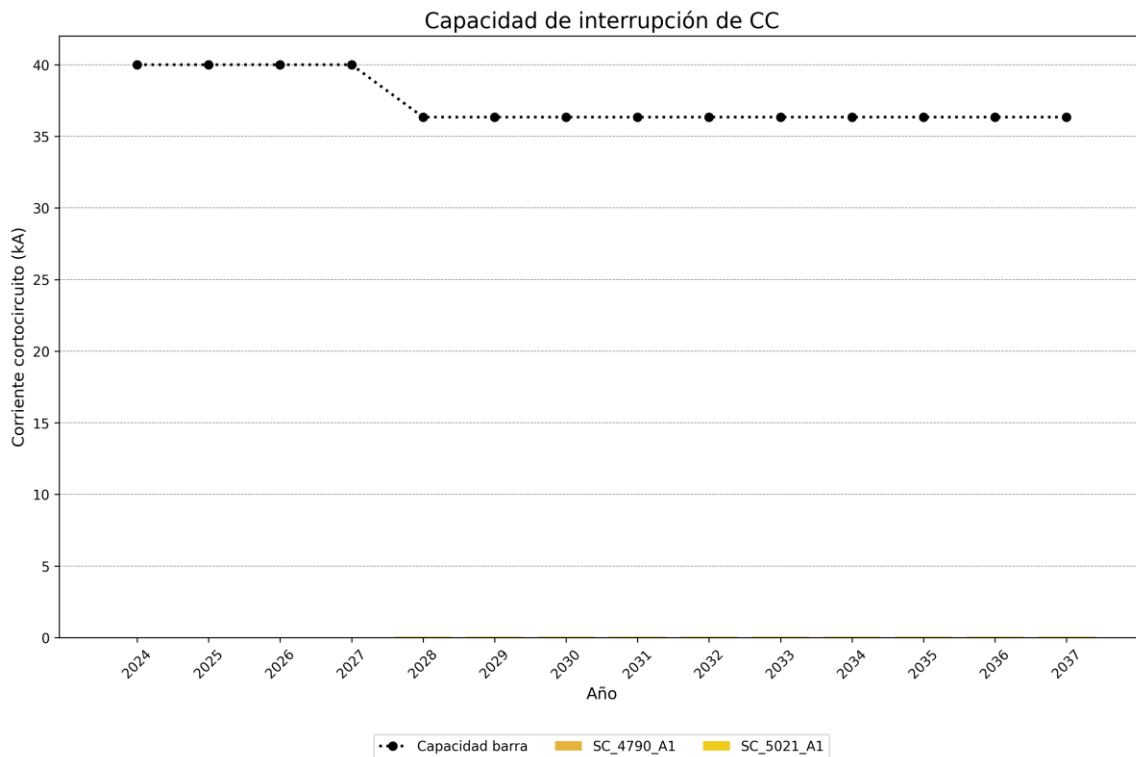


Figura 2-15. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación La Paz 115

### Subestación La Paz 220:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación La Paz 220 se presentaron 3 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-22. Alternativas de conexión presentadas a la subestación La Paz 220



## Unidad de Planeación Minero Energética

| Solicitud       | Capacidad | Tipo     | Barra      | FPO solicitada | Restricción  |
|-----------------|-----------|----------|------------|----------------|--------------|
| SC_2023_5106_A1 | 150.0     | Solar FV | La Paz 220 | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_2023_5107_A1 | 150.0     | Solar FV | La Paz 220 | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_4754_A1      | 150.0     | Solar FV | La Paz 220 | 2027           | NO SATISFACE |

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación La Paz 220

El estado de la capacidad por barra en la subestación La Paz 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

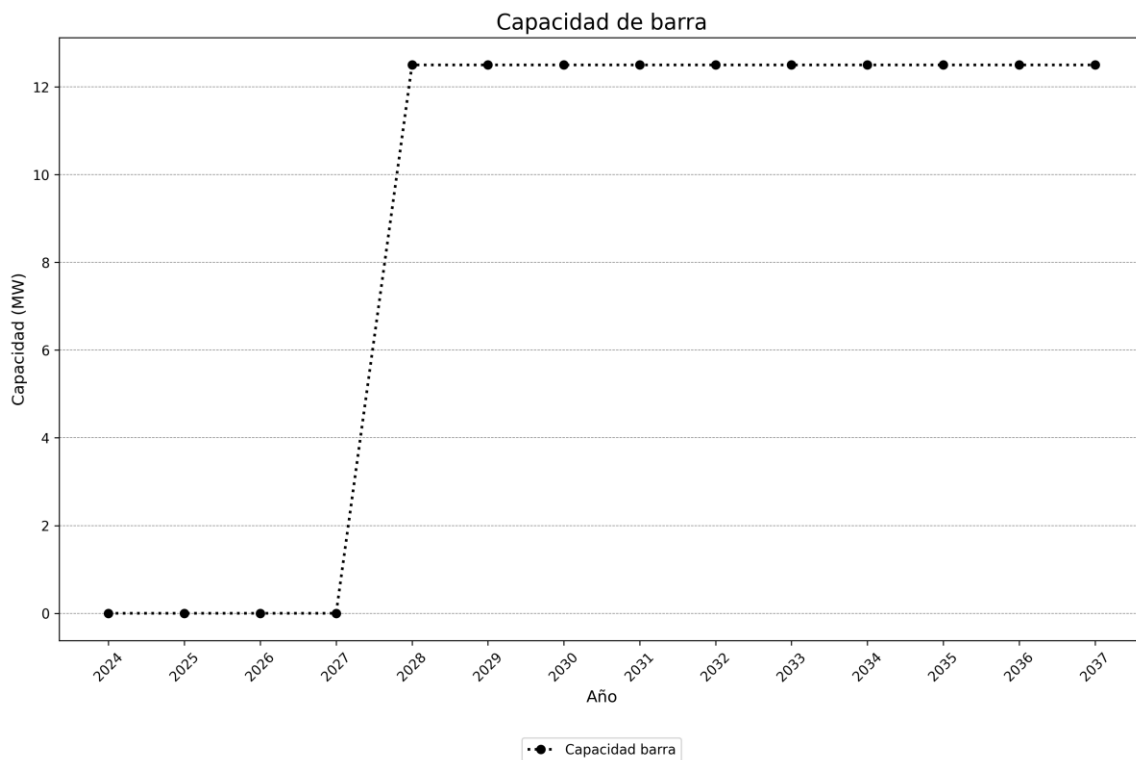


Figura 2-16. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación La Paz 220

**Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:**



## Unidad de Planeación Minero Energética

Para la subestación La Paz 220 se presentaron 21 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-23. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación La Paz 220

| index           | tipo                    | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|-----------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV                | 2027       | La Paz 220               | 0.466                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV                | 2027       | La Paz 220               | 0.466                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV                | 2027       | La Paz 220               | 0.473                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV                | 2027       | La Paz 220               | 0.466                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV                | 2027       | La Paz 220               | 0.466                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV                | 2027       | La Paz 220               | 0.473                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV                | 2027       | La Paz 220               | 0.073                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV                | 2027       | La Paz 220               | 0.088                        | SATISFACE   |
| SC_2677_A1      | Solar FV                | 2028       | La Paz 220               | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2677_A2      | Solar FV                | 2028       | La Paz 220               | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A1      | Solar FV                | 2027       | La Paz 220               | 0.466                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A2      | Solar FV                | 2027       | La Paz 220               | 0.466                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A3      | Solar FV                | 2027       | La Paz 220               | 0.473                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A1      | Solar FV                | 2025       | La Paz 220               | 0.052                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A2      | Solar FV                | 2025       | La Paz 220               | 0.052                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A1      | Solar FV                | 2027       | La Paz 220               | 0.073                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A2      | Solar FV                | 2027       | La Paz 220               | 0.088                        | SATISFACE   |
| SC_5020_A1      | Solar FV                | 2026       | La Paz 220               | 0.233                        | SATISFACE   |
| SC_5020_A2      | Solar FV                | 2026       | La Paz 220               | 0.054                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1      | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | La Paz 220               | 0.037                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A2      | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | La Paz 220               | 0.032                        | SATISFACE   |

Posterior a la ejecución del MACC se priorizaron las siguientes alternativas de conexión que tienen aportes de cortocircuito de la subestación en análisis:

Tabla 2-24. Alternativas de conexión priorizadas que aportan corriente de cortocircuito en la subestación La Paz 220



## Unidad de Planeación Minero Energética

| index      | tipo                    | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_4790_A1 | Solar FV                | 2025       | La Paz 220               | 0.052                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1 | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | La Paz 220               | 0.037                        | SATISFACE   |

El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación La Paz 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

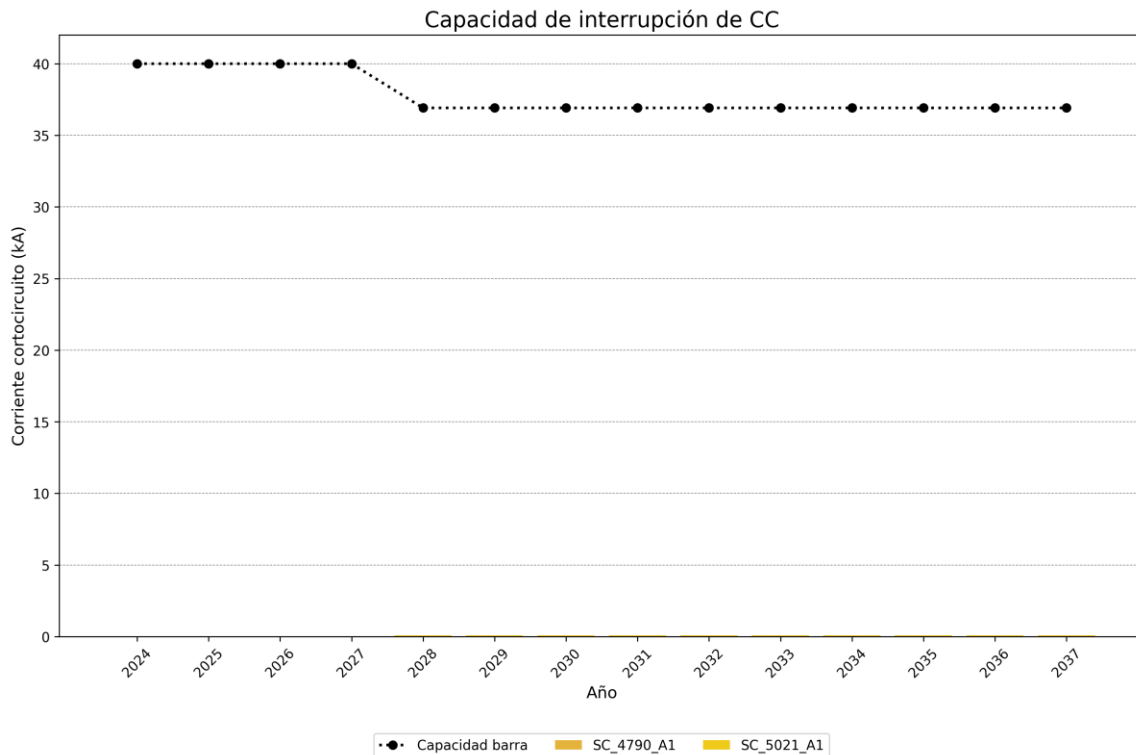


Figura 2-17. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación La Paz 220

### Subestación Palos 115:

Capacidad por barra:



## Unidad de Planeación Minero Energética

Para la subestación Palos 115 se presentaron 0 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-25. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Palos 115

| Solicitud | Capacidad | Tipo | Barra | FPO solicitada | Restricción |
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Palos 115

El estado de la capacidad por barra en la subestación Palos 115, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

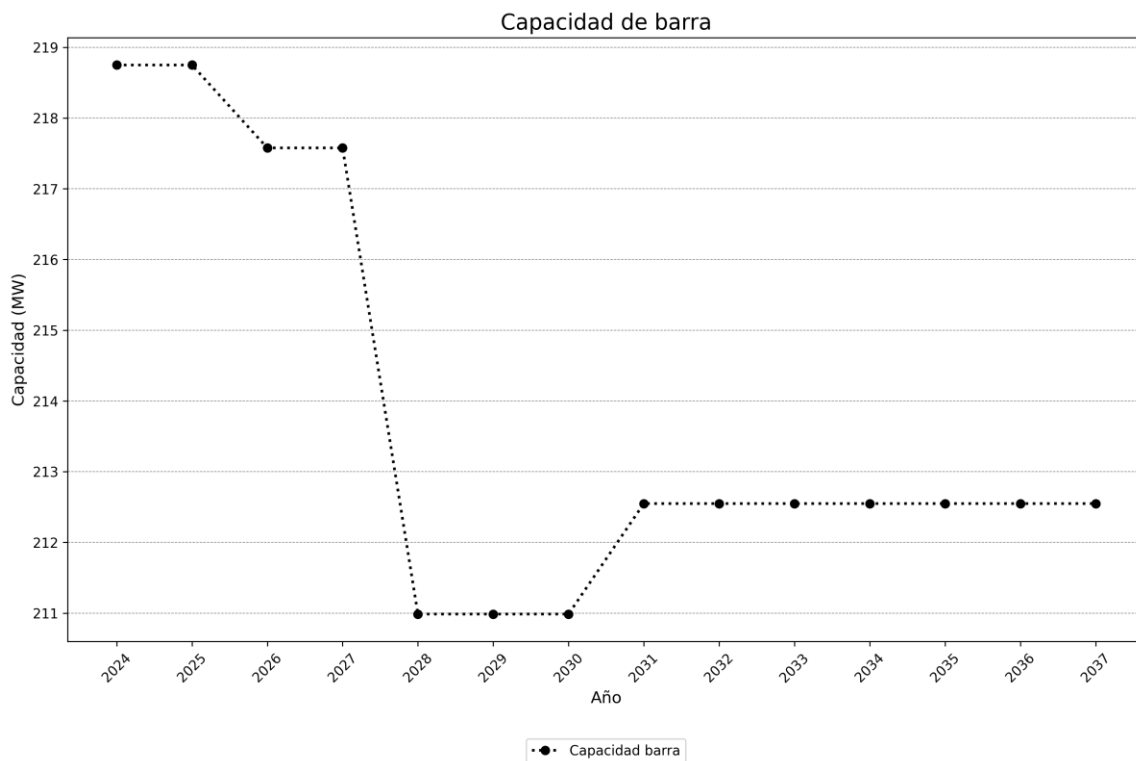


Figura 2-18. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Palos 115

**Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:**



## Unidad de Planeación Minero Energética

Para la subestación Palos 115 se presentaron 13 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 2-26. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Palos 115*

| index           | tipo     | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|-----------------|----------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV | 2027       | Palos 115                | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV | 2027       | Palos 115                | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV | 2027       | Palos 115                | 1.403                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV | 2027       | Palos 115                | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV | 2027       | Palos 115                | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV | 2027       | Palos 115                | 1.403                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV | 2027       | Palos 115                | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV | 2027       | Palos 115                | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A1      | Solar FV | 2027       | Palos 115                | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A2      | Solar FV | 2027       | Palos 115                | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A3      | Solar FV | 2027       | Palos 115                | 1.403                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A1      | Solar FV | 2027       | Palos 115                | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A2      | Solar FV | 2027       | Palos 115                | 0.000                        | SATISFACE   |

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión que tengan aportes de corriente de cortocircuito en la subestación Palos 115

El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación Palos 115, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.



## Unidad de Planeación Minero Energética

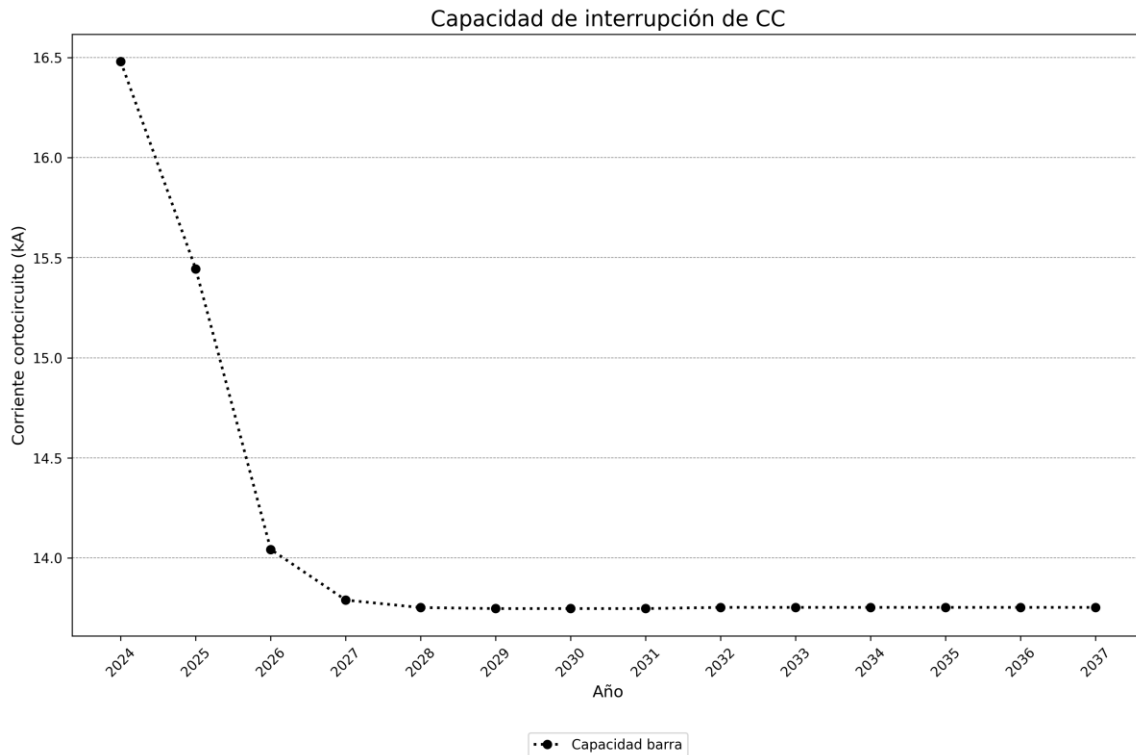


Figura 2-19. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación Palos 115

### Subestación Palos 220:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Palos 220 se presentaron 0 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-27. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Palos 220

| Solicitud | Capacidad | Tipo | Barra | FPO solicitada | Restricción |
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Palos 220



## Unidad de Planeación Minero Energética

El estado de la capacidad por barra en la subestación Palos 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

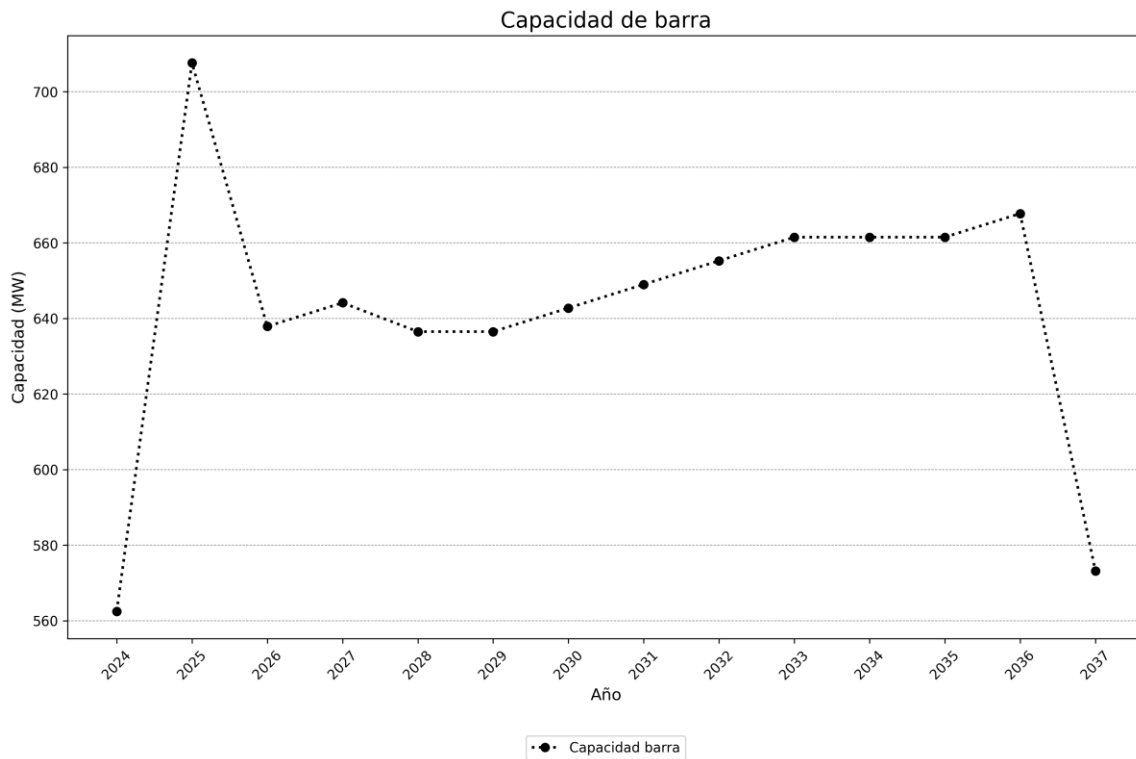


Figura 2-20. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Palos 220

### Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:

Para la subestación Palos 220 se presentaron 13 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-28. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Palos 220



## Unidad de Planeación Minero Energética

| index           | tipo     | periodolni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|-----------------|----------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV | 2027       | Palos 220                | 0.071                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV | 2027       | Palos 220                | 0.071                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV | 2027       | Palos 220                | 2.277                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV | 2027       | Palos 220                | 0.071                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV | 2027       | Palos 220                | 0.071                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV | 2027       | Palos 220                | 2.277                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV | 2027       | Palos 220                | 0.014                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV | 2027       | Palos 220                | 0.016                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A1      | Solar FV | 2027       | Palos 220                | 0.071                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A2      | Solar FV | 2027       | Palos 220                | 0.071                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A3      | Solar FV | 2027       | Palos 220                | 2.277                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A1      | Solar FV | 2027       | Palos 220                | 0.014                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A2      | Solar FV | 2027       | Palos 220                | 0.016                        | SATISFACE   |

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión que tengan aportes de corriente de cortocircuito en la subestación Palos 220

El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación Palos 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.



## Unidad de Planeación Minero Energética

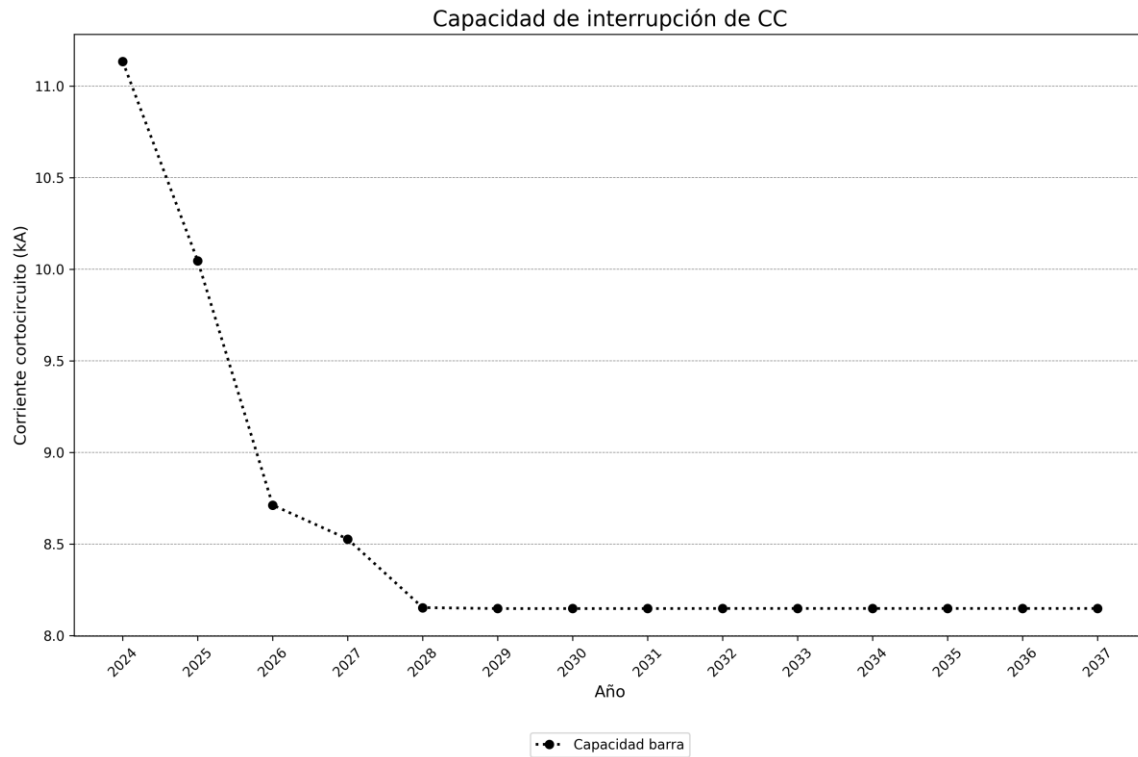


Figura 2-21. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación Palos 220

### Subestación Playitas 1 34.5:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Playitas 1 34.5 se presentaron 1 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-29. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Playitas 1 34.5

| Solicitud  | Capacidad | Tipo     | Barra           | FPO solicitada | Restricción  |
|------------|-----------|----------|-----------------|----------------|--------------|
| SC_2677_A2 | 19.9      | Solar FV | Playitas 1 34.5 | 2028           | NO SATISFACE |



## Unidad de Planeación Minero Energética

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Playitas 1 34.5

El estado de la capacidad por barra en la subestación Playitas 1 34.5, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

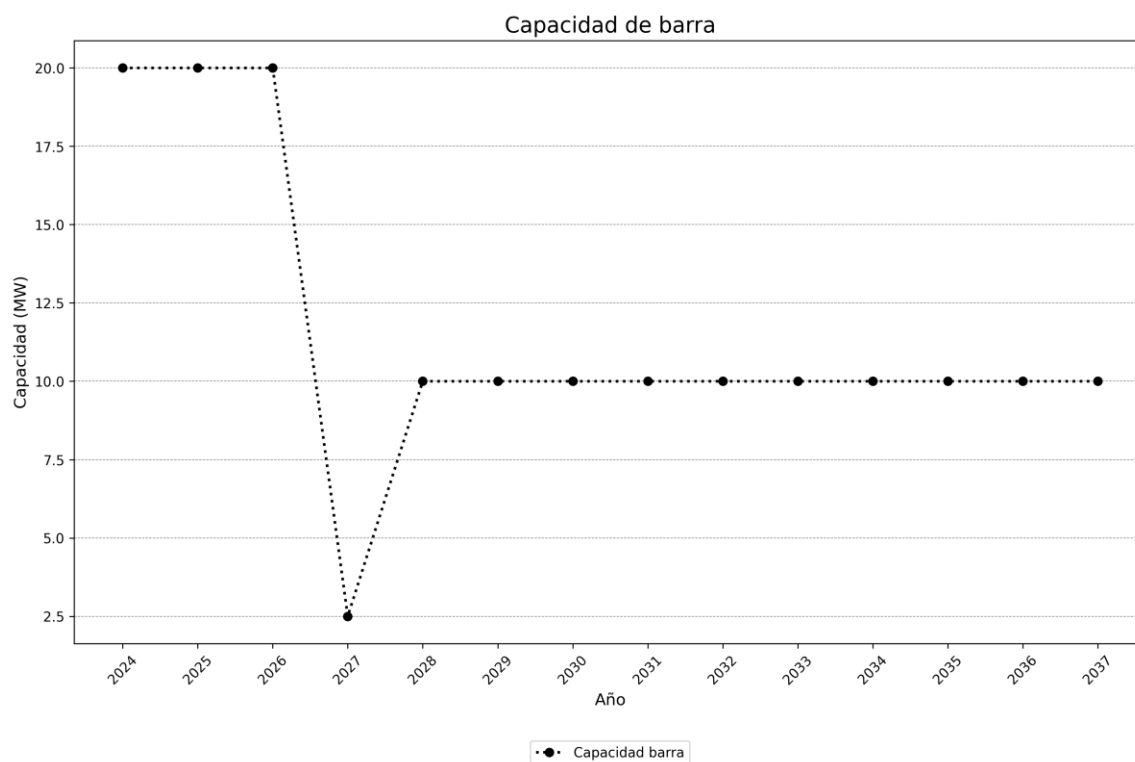


Figura 2-22. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Playitas 1 34.5

### Subestación Playitas 115:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Playitas 115 se presentaron 3 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:



## Unidad de Planeación Minero Energética

Tabla 2-30. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Playitas 115

| Solicitud       | Capacidad | Tipo     | Barra        | FPO solicitada | Restricción  |
|-----------------|-----------|----------|--------------|----------------|--------------|
| SC_2023_5164_A1 | 40.0      | Solar FV | Playitas 115 | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_4801_A1      | 40.0      | Solar FV | Playitas 115 | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_2677_A1      | 19.9      | Solar FV | Playitas 115 | 2028           | NO SATISFACE |

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Playitas 115

El estado de la capacidad por barra en la subestación Playitas 115, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

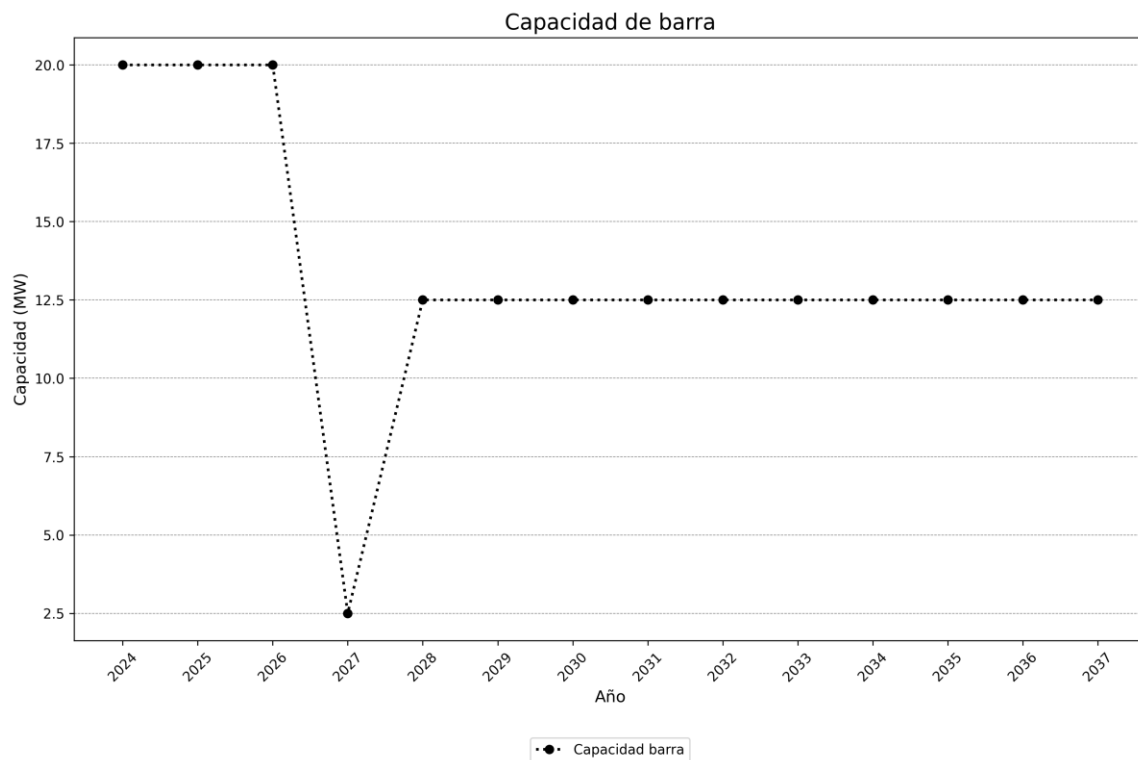


Figura 2-23. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Playitas 115



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:

Para la subestación Playitas 115 se presentaron 21 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-31. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Playitas 115

| index           | tipo                    | periodo | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|-----------------|-------------------------|---------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV                | 2027    | Playitas 115             | 0.041                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV                | 2027    | Playitas 115             | 0.041                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV                | 2027    | Playitas 115             | 0.275                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV                | 2027    | Playitas 115             | 0.041                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV                | 2027    | Playitas 115             | 0.041                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV                | 2027    | Playitas 115             | 0.275                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV                | 2027    | Playitas 115             | 0.238                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV                | 2027    | Playitas 115             | 0.078                        | SATISFACE   |
| SC_2677_A1      | Solar FV                | 2028    | Playitas 115             | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2677_A2      | Solar FV                | 2028    | Playitas 115             | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A1      | Solar FV                | 2027    | Playitas 115             | 0.041                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A2      | Solar FV                | 2027    | Playitas 115             | 0.041                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A3      | Solar FV                | 2027    | Playitas 115             | 0.275                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A1      | Solar FV                | 2025    | Playitas 115             | 0.031                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A2      | Solar FV                | 2025    | Playitas 115             | 0.031                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A1      | Solar FV                | 2027    | Playitas 115             | 0.238                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A2      | Solar FV                | 2027    | Playitas 115             | 0.078                        | SATISFACE   |
| SC_5020_A1      | Solar FV                | 2026    | Playitas 115             | 0.019                        | SATISFACE   |
| SC_5020_A2      | Solar FV                | 2026    | Playitas 115             | 0.021                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1      | Térmica - Ciclo abierto | 2025    | Playitas 115             | 0.012                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A2      | Térmica - Ciclo abierto | 2025    | Playitas 115             | 0.009                        | SATISFACE   |

Posterior a la ejecución del MACC se priorizaron las siguientes alternativas de conexión que tienen aportes de cortocircuito de la subestación en análisis:



## Unidad de Planeación Minero Energética

Tabla 2-32. Alternativas de conexión priorizadas que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Playitas 115

| index      | tipo                    | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_4790_A1 | Solar FV                | 2025       | Playitas 115             | 0.031                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1 | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Playitas 115             | 0.012                        | SATISFACE   |

El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación Playitas 115, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

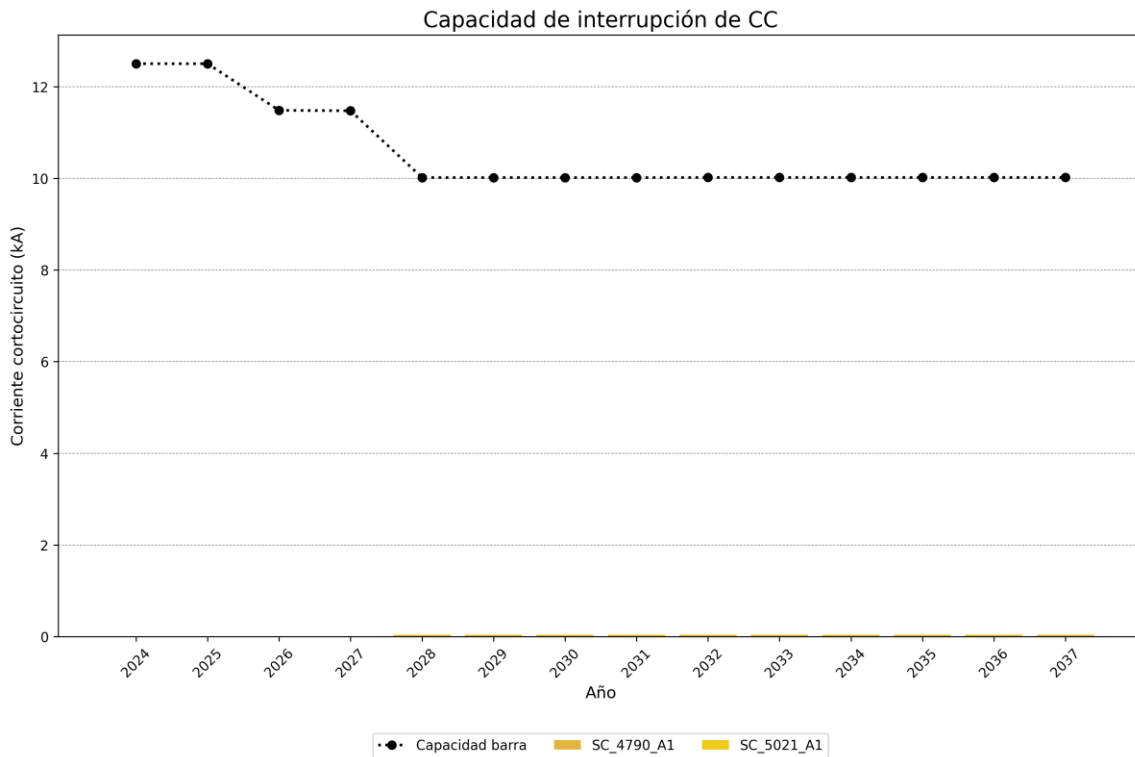


Figura 2-24. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación Playitas 115



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Subestación Playitas 2 34.5:

#### Capacidad por barra:

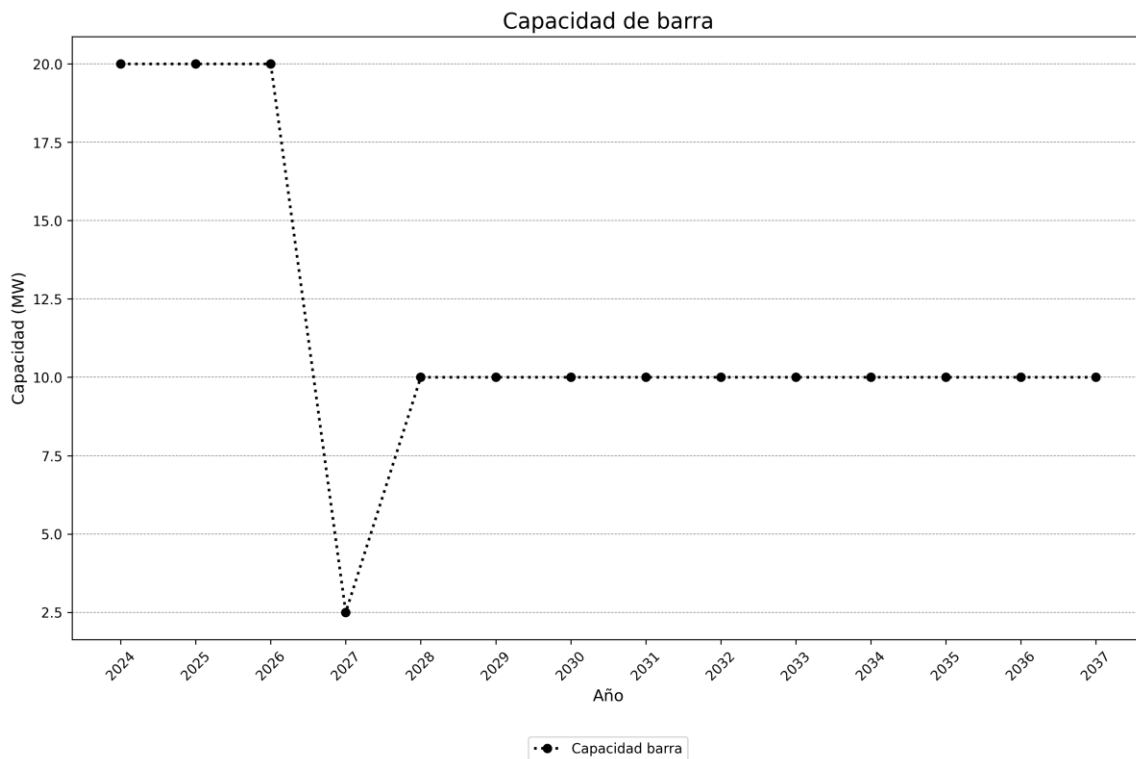
Para la subestación Playitas 2 34.5 se presentaron 0 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-33. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Playitas 2 34.5

| Solicitud | Capacidad | Tipo | Barra | FPO solicitada | Restricción |
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Playitas 2 34.5

El estado de la capacidad por barra en la subestación Playitas 2 34.5, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.





## Unidad de Planeación Minero Energética

Figura 2-25. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Playitas 2 34.5

### Subestación Reconector (CPS34) 34.5:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Reconector (CPS34) 34.5 se presentaron 1 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-34. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Reconector (CPS34) 34.5

| Solicitud  | Capacidad | Tipo     | Barra                   | FPO solicitada | Restricción |
|------------|-----------|----------|-------------------------|----------------|-------------|
| SC_4790_A1 | 9.8       | Solar FV | Reconector (CPS34) 34.5 | 2025           | SATISFACE   |

Posterior a la ejecución del MACC se priorizaron las siguientes alternativas de conexión:

Tabla 2-35. Alternativas de conexión priorizadas en la subestación Reconector (CPS34) 34.5

| Solicitud  | Capacidad | Tipo     | Barra                   | FPO solicitada | Restricción |
|------------|-----------|----------|-------------------------|----------------|-------------|
| SC_4790_A1 | 9.8       | Solar FV | Reconector (CPS34) 34.5 | 2025           | SATISFACE   |

El estado de la capacidad por barra en la subestación Reconector (CPS34) 34.5, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.



## Unidad de Planeación Minero Energética

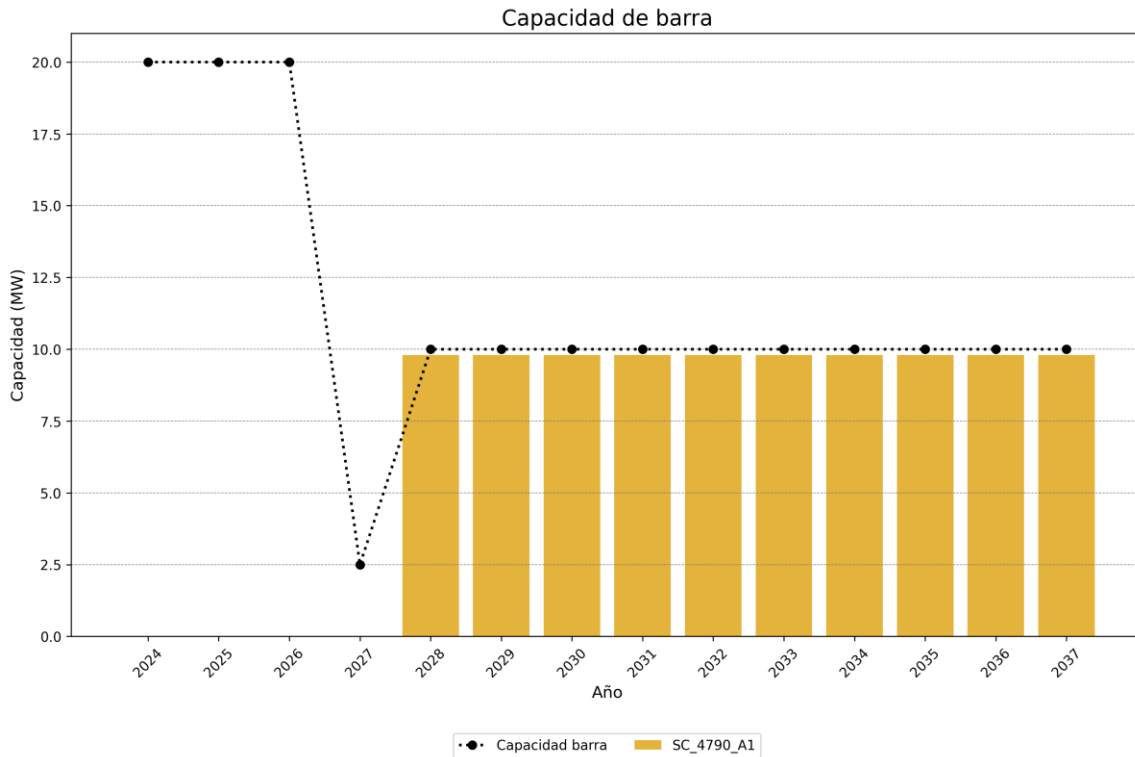


Figura 2-26. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Reconectador (CPS34) 34.5

### Subestación Samore 220:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Samore 220 se presentaron 0 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-36. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Samore 220

| Solicitud | Capacidad | Tipo | Barra | FPO solicitada | Restricción |
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Samore 220



## Unidad de Planeación Minero Energética

El estado de la capacidad por barra en la subestación Samore 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

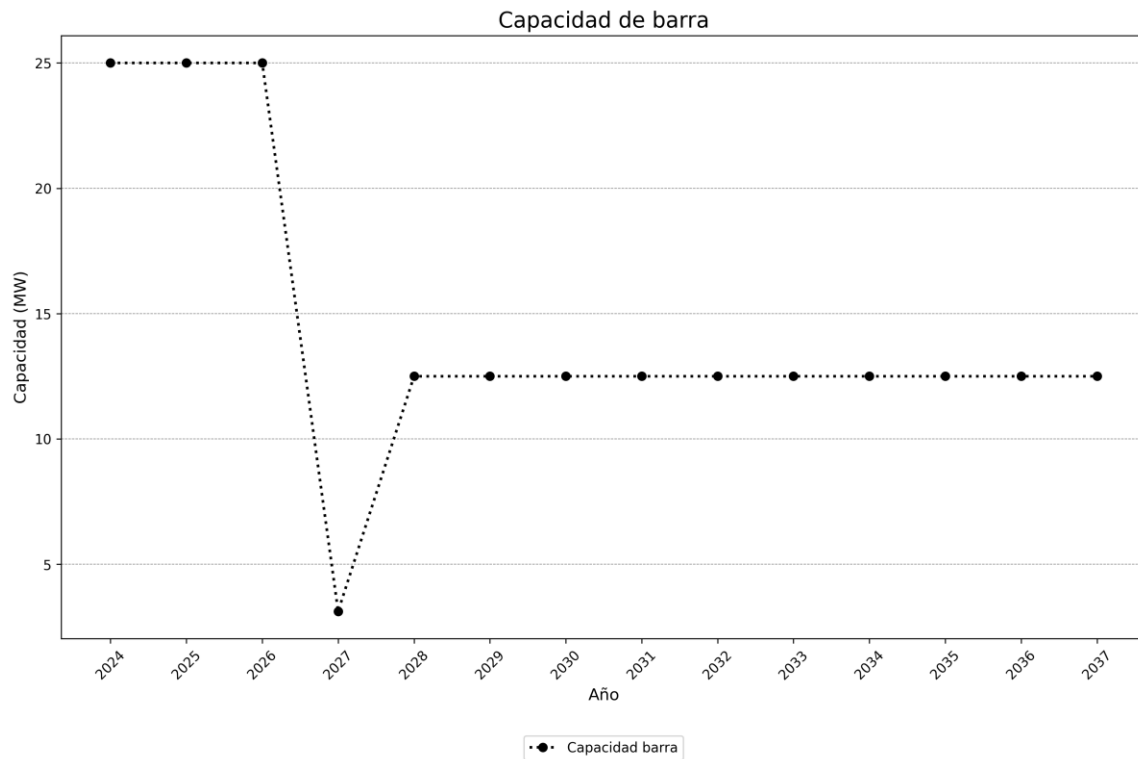


Figura 2-27. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Samore 220

### Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:

Para la subestación Samore 220 se presentaron 21 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-37. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Samore 220



## Unidad de Planeación Minero Energética

| index           | tipo                    | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|-----------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV                | 2027       | Samore 220               | 0.214                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV                | 2027       | Samore 220               | 0.214                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV                | 2027       | Samore 220               | 0.468                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV                | 2027       | Samore 220               | 0.214                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV                | 2027       | Samore 220               | 0.214                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV                | 2027       | Samore 220               | 0.468                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV                | 2027       | Samore 220               | 0.043                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV                | 2027       | Samore 220               | 0.048                        | SATISFACE   |
| SC_2677_A1      | Solar FV                | 2028       | Samore 220               | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2677_A2      | Solar FV                | 2028       | Samore 220               | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A1      | Solar FV                | 2027       | Samore 220               | 0.214                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A2      | Solar FV                | 2027       | Samore 220               | 0.214                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A3      | Solar FV                | 2027       | Samore 220               | 0.468                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A1      | Solar FV                | 2025       | Samore 220               | 0.035                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A2      | Solar FV                | 2025       | Samore 220               | 0.035                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A1      | Solar FV                | 2027       | Samore 220               | 0.043                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A2      | Solar FV                | 2027       | Samore 220               | 0.048                        | SATISFACE   |
| SC_5020_A1      | Solar FV                | 2026       | Samore 220               | 0.084                        | SATISFACE   |
| SC_5020_A2      | Solar FV                | 2026       | Samore 220               | 0.094                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1      | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Samore 220               | 0.033                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A2      | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Samore 220               | 0.027                        | SATISFACE   |

Posterior a la ejecución del MACC se priorizaron las siguientes alternativas de conexión que tienen aportes de cortocircuito de la subestación en análisis:

Tabla 2-38. Alternativas de conexión priorizadas que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Samore 220

| index      | tipo                    | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_4790_A1 | Solar FV                | 2025       | Samore 220               | 0.035                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1 | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Samore 220               | 0.033                        | SATISFACE   |



## Unidad de Planeación Minero Energética



El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación Samore 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

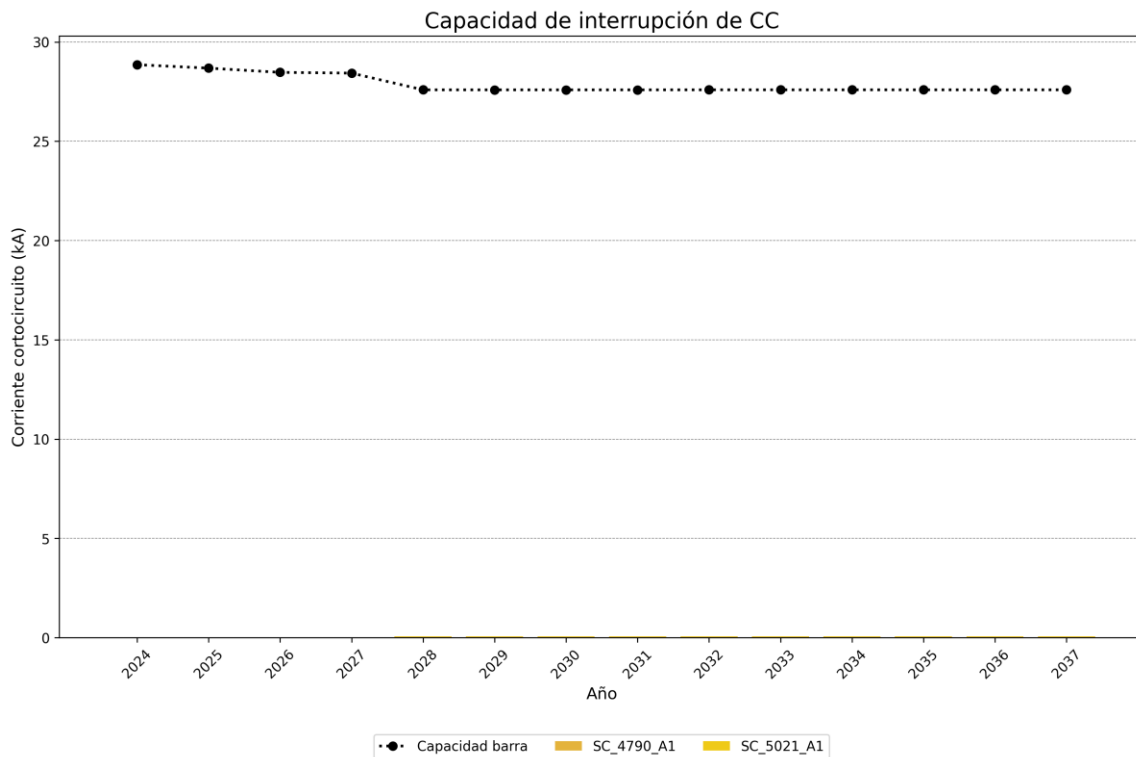


Figura 2-28. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación Samore 220

### Subestación San Antonio 220:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación San Antonio 220 se presentaron 0 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-39. Alternativas de conexión presentadas a la subestación San Antonio 220



## Unidad de Planeación Minero Energética

| Solicitud | Capacidad | Tipo | Barra | FPO solicitada | Restricción |
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación San Antonio 220

El estado de la capacidad por barra en la subestación San Antonio 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

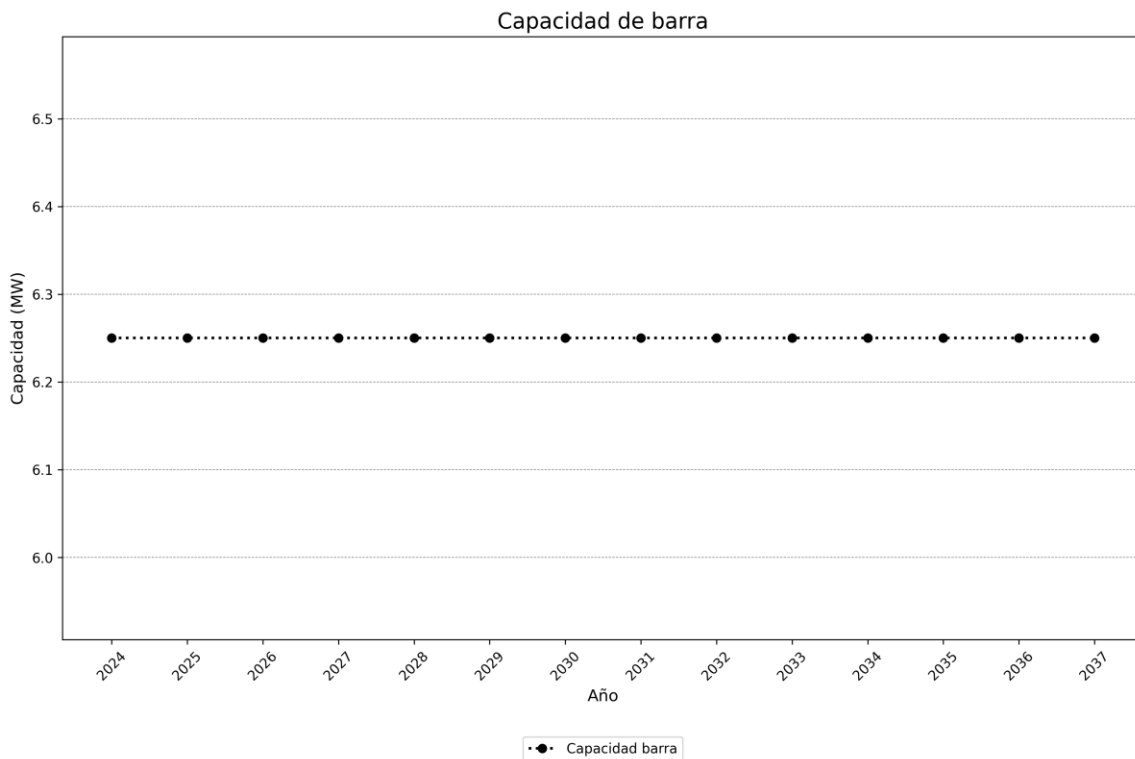


Figura 2-29. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación San Antonio 220

### Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:

Para la subestación San Antonio 220 se presentaron 13 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:



## Unidad de Planeación Minero Energética

Tabla 2-40. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación San Antonio 220

| index           | tipo     | periodo | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|-----------------|----------|---------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV | 2027    | San Antonio 220          | 0.006                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV | 2027    | San Antonio 220          | 0.006                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV | 2027    | San Antonio 220          | 0.152                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV | 2027    | San Antonio 220          | 0.006                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV | 2027    | San Antonio 220          | 0.006                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV | 2027    | San Antonio 220          | 0.152                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV | 2027    | San Antonio 220          | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV | 2027    | San Antonio 220          | 0.001                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A1      | Solar FV | 2027    | San Antonio 220          | 0.006                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A2      | Solar FV | 2027    | San Antonio 220          | 0.006                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A3      | Solar FV | 2027    | San Antonio 220          | 0.152                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A1      | Solar FV | 2027    | San Antonio 220          | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A2      | Solar FV | 2027    | San Antonio 220          | 0.001                        | SATISFACE   |

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión que tengan aportes de corriente de cortocircuito en la subestación San Antonio 220

El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación San Antonio 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.



## Unidad de Planeación Minero Energética

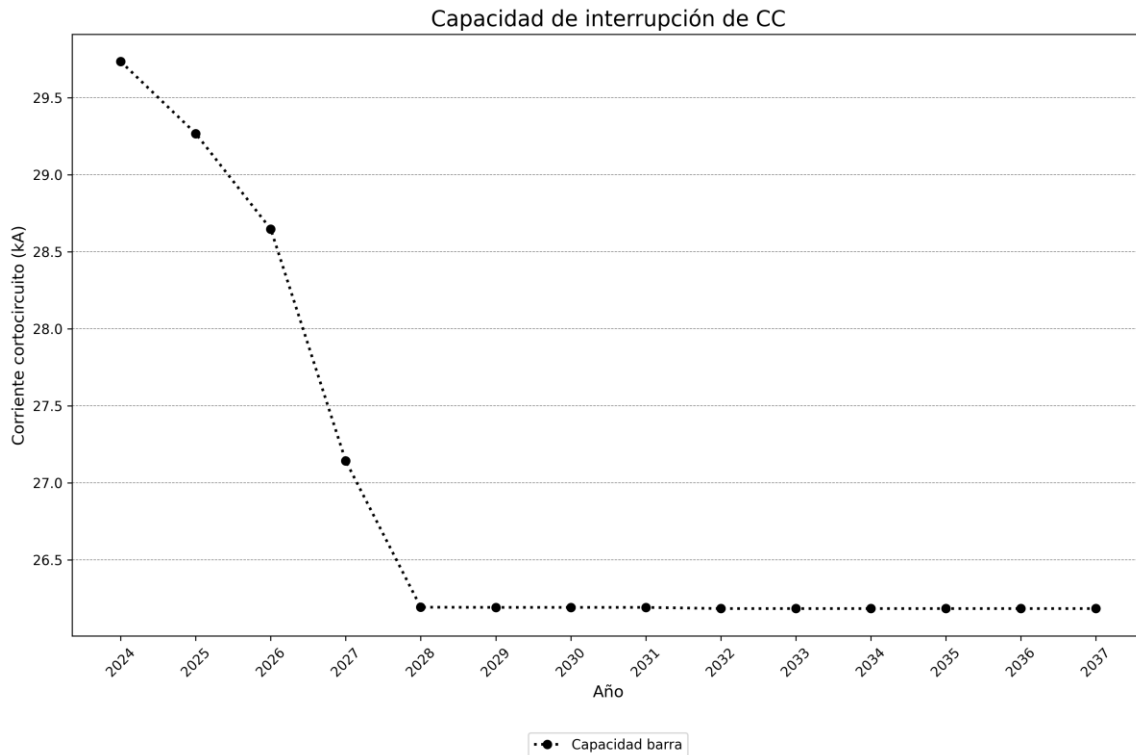


Figura 2-30. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación San Antonio 220

### Subestación Saravena 34.5:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Saravena 34.5 se presentaron 1 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-41. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Saravena 34.5

| Solicitud  | Capacidad | Tipo                    | Barra         | FPO solicitada | Restricción  |
|------------|-----------|-------------------------|---------------|----------------|--------------|
| SC_5021_A2 | 9.9       | Térmica - Ciclo abierto | Saravena 34.5 | 2025           | NO SATISFACE |



## Unidad de Planeación Minero Energética



No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Saravena 34.5

El estado de la capacidad por barra en la subestación Saravena 34.5, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

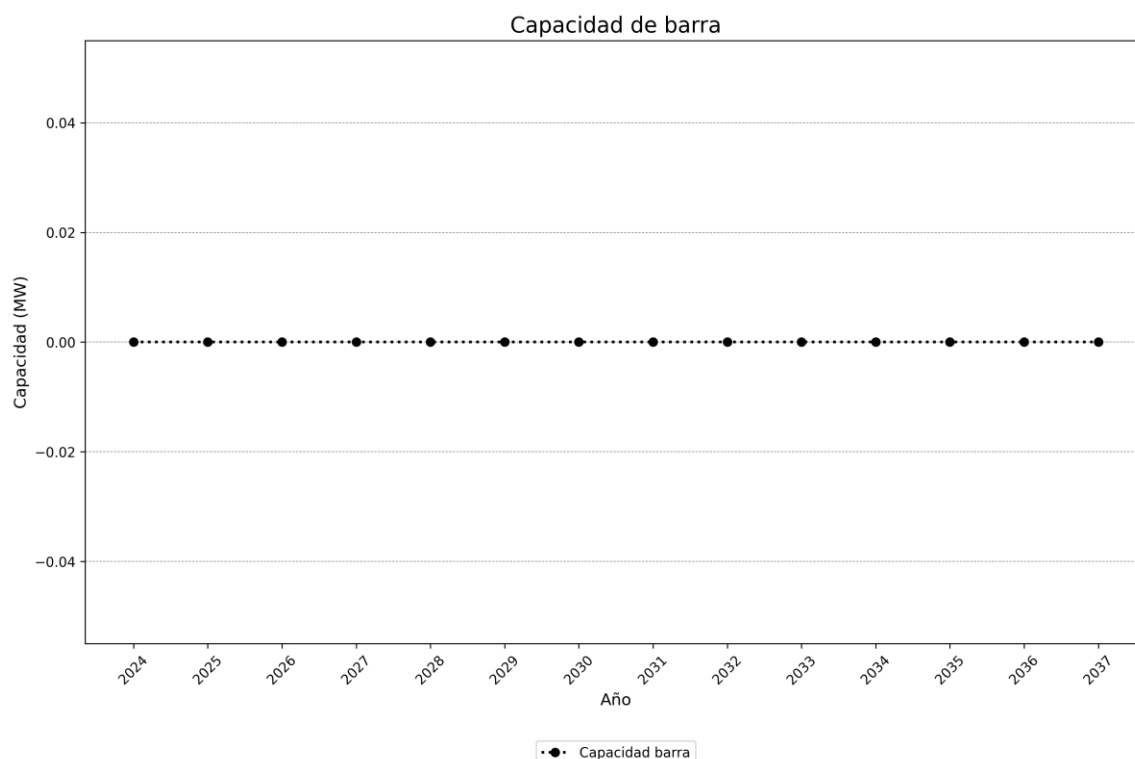


Figura 2-31. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Saravena 34.5

### Subestación Sochagota 220:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Sochagota 220 se presentaron 0 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:



## Unidad de Planeación Minero Energética

Tabla 2-42. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Sochagota 220

| Solicitud | Capacidad | Tipo | Barra | FPO solicitada | Restricción |
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Sochagota 220

El estado de la capacidad por barra en la subestación Sochagota 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

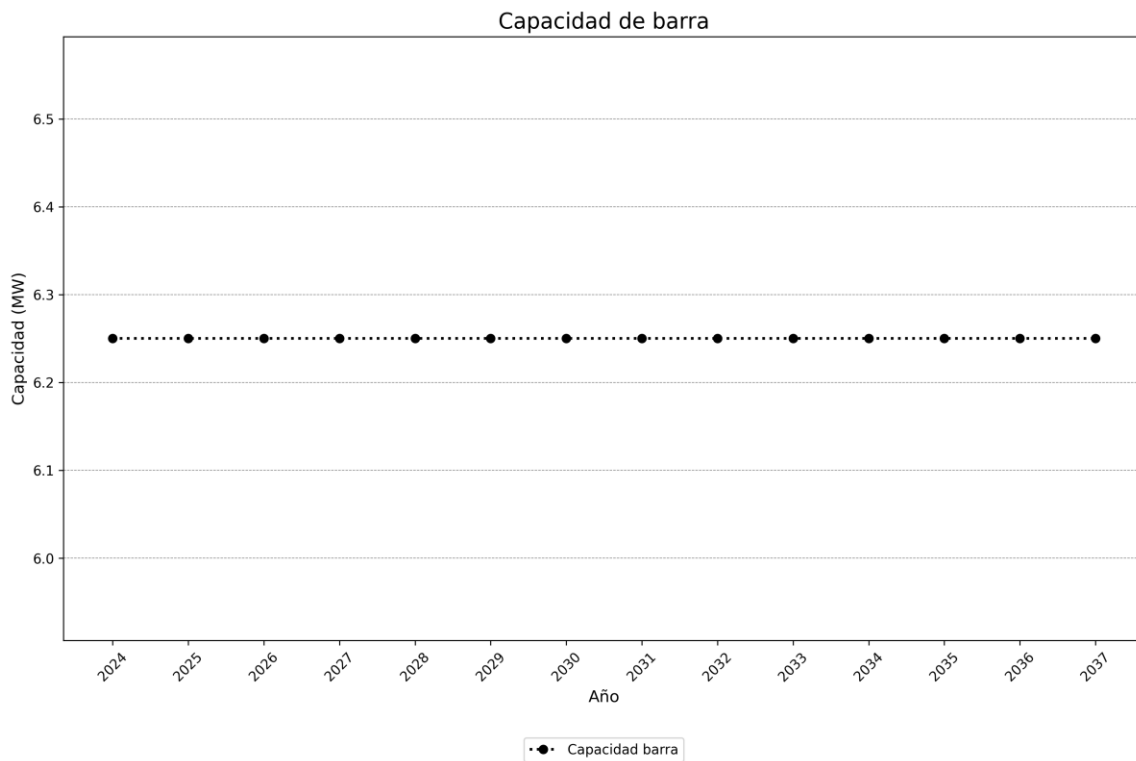


Figura 2-32. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Sochagota 220

**Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:**



## Unidad de Planeación Minero Energética

Para la subestación Sochagota 220 se presentaron 13 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-43. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Sochagota 220

| index           | tipo     | periodo | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|-----------------|----------|---------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV | 2027    | Sochagota 220            | 0.006                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV | 2027    | Sochagota 220            | 0.006                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV | 2027    | Sochagota 220            | 1.358                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV | 2027    | Sochagota 220            | 0.006                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV | 2027    | Sochagota 220            | 0.006                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV | 2027    | Sochagota 220            | 1.358                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV | 2027    | Sochagota 220            | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV | 2027    | Sochagota 220            | 0.001                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A1      | Solar FV | 2027    | Sochagota 220            | 0.006                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A2      | Solar FV | 2027    | Sochagota 220            | 0.006                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A3      | Solar FV | 2027    | Sochagota 220            | 1.358                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A1      | Solar FV | 2027    | Sochagota 220            | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A2      | Solar FV | 2027    | Sochagota 220            | 0.001                        | SATISFACE   |

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión que tengan aportes de corriente de cortocircuito en la subestación Sochagota 220

El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación Sochagota 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.



## Unidad de Planeación Minero Energética

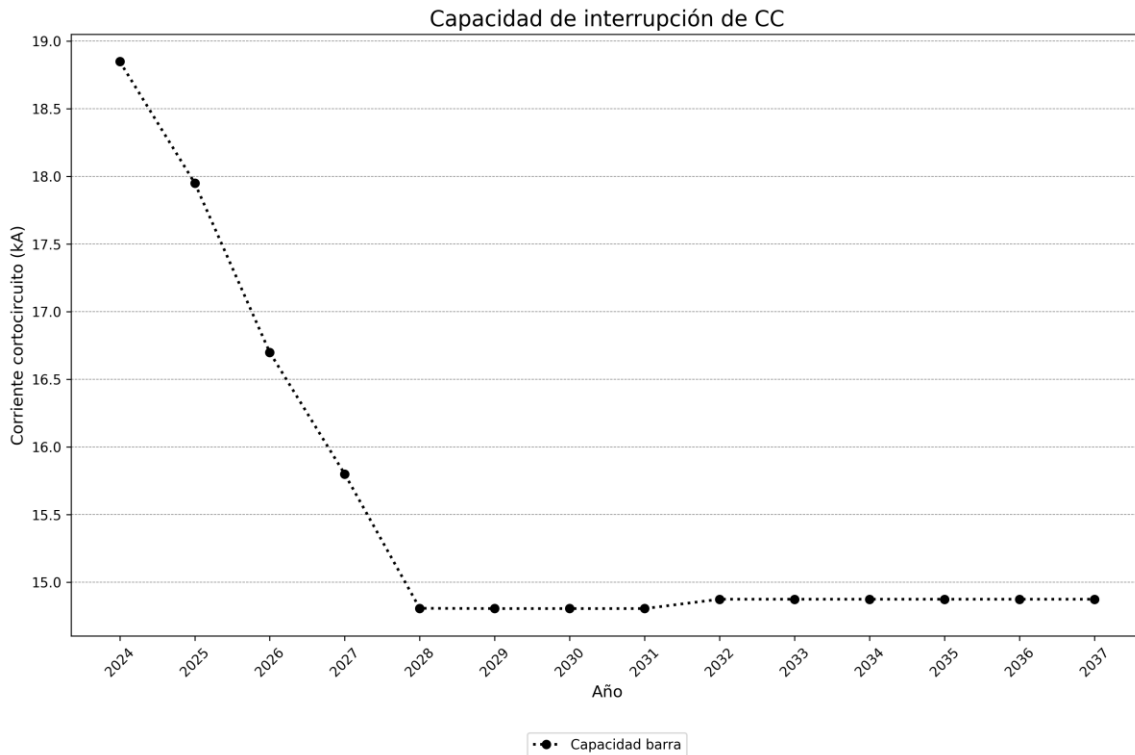


Figura 2-33. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación Sochagota 220

### Subestación Suamox 115:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Suamox 115 se presentaron 0 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-44. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Suamox 115

| Solicitud | Capacidad | Tipo | Barra | FPO solicitada | Restricción |
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Suamox 115



## Unidad de Planeación Minero Energética

El estado de la capacidad por barra en la subestación Suamox 115, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

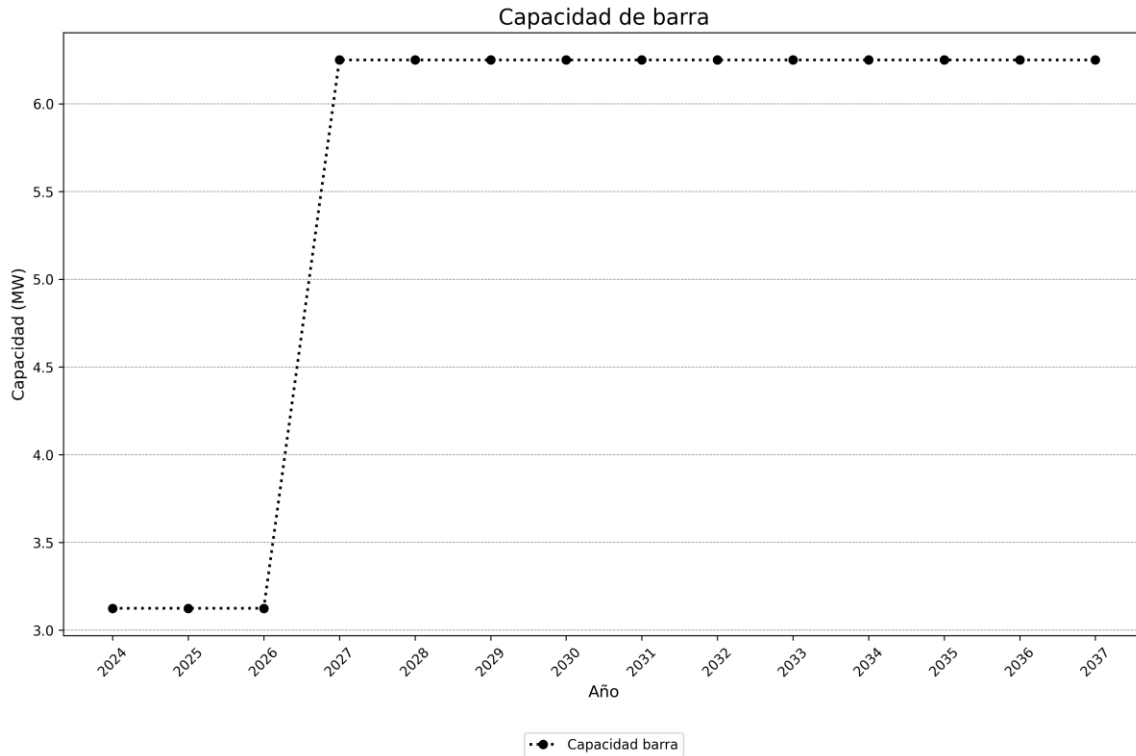


Figura 2-34. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Suamox 115

### Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:

Para la subestación Suamox 115 se presentaron 13 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-45. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Suamox 115



## Unidad de Planeación Minero Energética

| index           | tipo     | periodo | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción  |
|-----------------|----------|---------|--------------------------|------------------------------|--------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV | 2027    | Suamox 115               | 0.000                        | SATISFACE    |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV | 2027    | Suamox 115               | 0.000                        | SATISFACE    |
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV | 2027    | Suamox 115               | 3.784                        | NO SATISFACE |
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV | 2027    | Suamox 115               | 0.000                        | SATISFACE    |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV | 2027    | Suamox 115               | 0.000                        | SATISFACE    |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV | 2027    | Suamox 115               | 3.784                        | NO SATISFACE |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV | 2027    | Suamox 115               | 0.000                        | SATISFACE    |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV | 2027    | Suamox 115               | 0.000                        | SATISFACE    |
| SC_4754_A1      | Solar FV | 2027    | Suamox 115               | 0.000                        | SATISFACE    |
| SC_4754_A2      | Solar FV | 2027    | Suamox 115               | 0.000                        | SATISFACE    |
| SC_4754_A3      | Solar FV | 2027    | Suamox 115               | 3.784                        | NO SATISFACE |
| SC_4801_A1      | Solar FV | 2027    | Suamox 115               | 0.000                        | SATISFACE    |
| SC_4801_A2      | Solar FV | 2027    | Suamox 115               | 0.000                        | SATISFACE    |

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión que tengan aportes de corriente de cortocircuito en la subestación Suamox 115

El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación Suamox 115, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.



## Unidad de Planeación Minero Energética

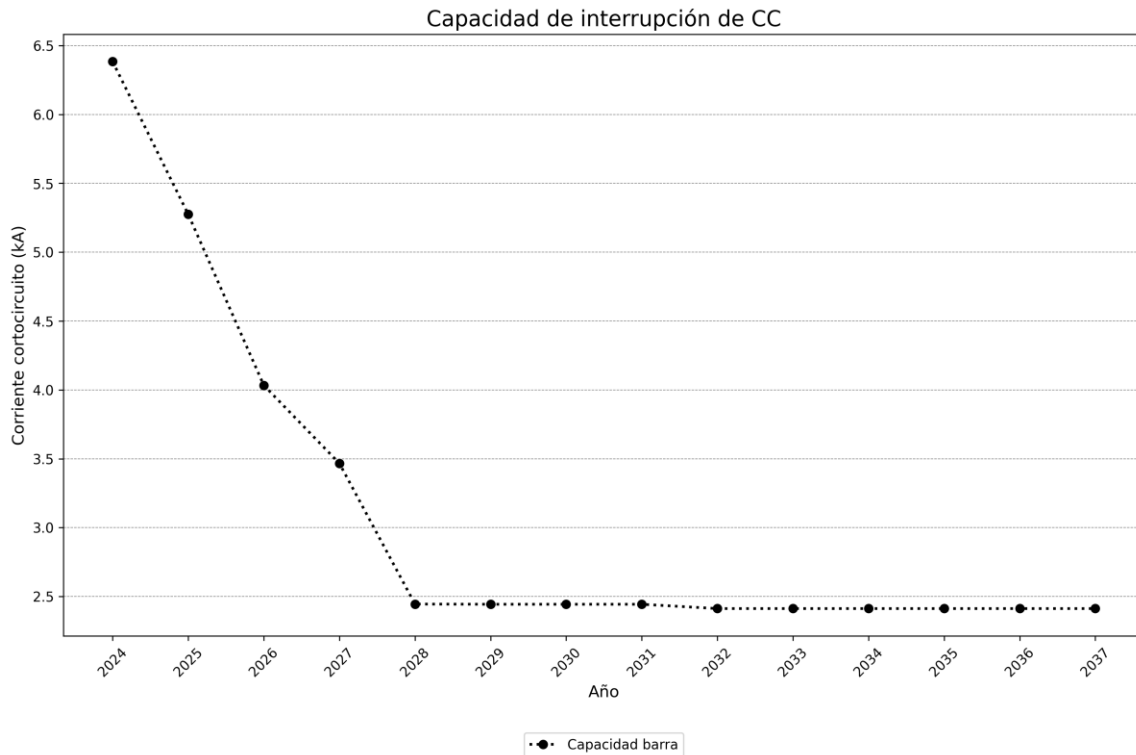


Figura 2-35. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación Suamox 115

### Subestación Tame 115:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Tame 115 se presentaron 1 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-46. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Tame 115

| Solicitud  | Capacidad | Tipo     | Barra    | FPO solicitada | Restricción  |
|------------|-----------|----------|----------|----------------|--------------|
| SC_5020_A1 | 32.0      | Solar FV | Tame 115 | 2026           | NO SATISFACE |



## Unidad de Planeación Minero Energética

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Tame 115

El estado de la capacidad por barra en la subestación Tame 115, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

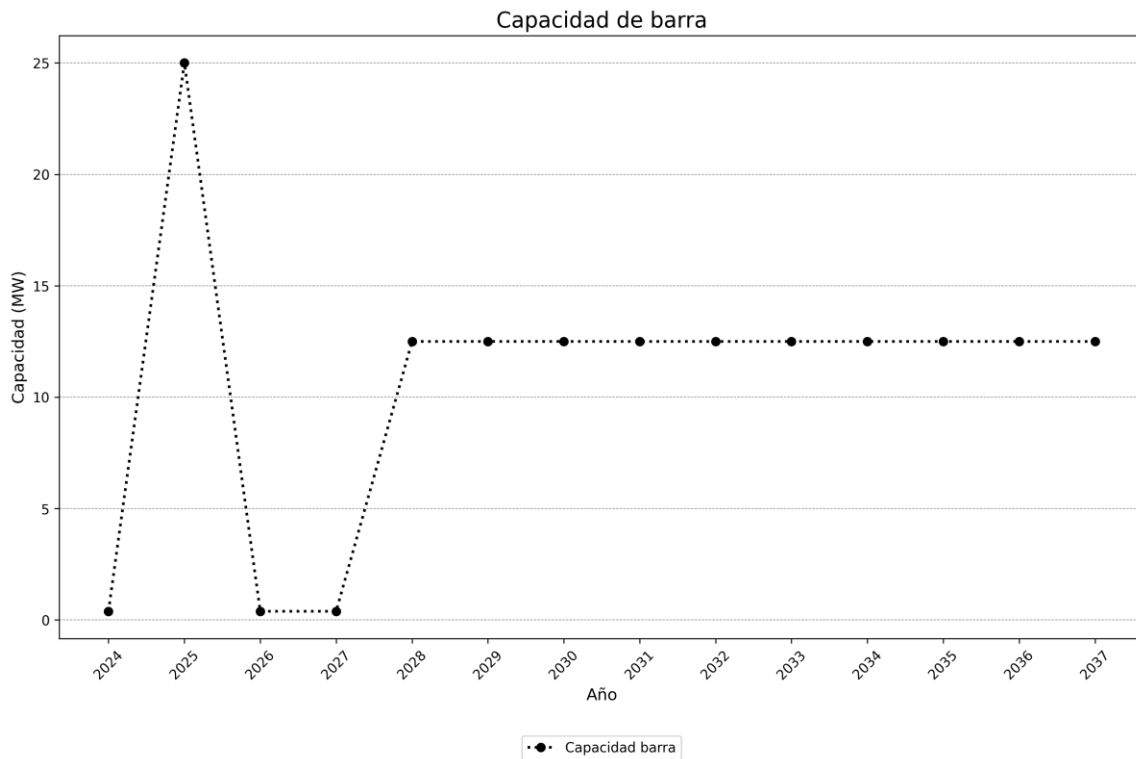


Figura 2-36. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Tame 115

### Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:

Para la subestación Tame 115 se presentaron 21 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-47. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Tame 115



## Unidad de Planeación Minero Energética

| index           | tipo                    | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|-----------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV                | 2027       | Tame 115                 | 0.008                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV                | 2027       | Tame 115                 | 0.008                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV                | 2027       | Tame 115                 | 0.428                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV                | 2027       | Tame 115                 | 0.008                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV                | 2027       | Tame 115                 | 0.008                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV                | 2027       | Tame 115                 | 0.428                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV                | 2027       | Tame 115                 | 0.035                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV                | 2027       | Tame 115                 | 0.013                        | SATISFACE   |
| SC_2677_A1      | Solar FV                | 2028       | Tame 115                 | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_2677_A2      | Solar FV                | 2028       | Tame 115                 | 0.000                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A1      | Solar FV                | 2027       | Tame 115                 | 0.008                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A2      | Solar FV                | 2027       | Tame 115                 | 0.008                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A3      | Solar FV                | 2027       | Tame 115                 | 0.428                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A1      | Solar FV                | 2025       | Tame 115                 | 0.032                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A2      | Solar FV                | 2025       | Tame 115                 | 0.032                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A1      | Solar FV                | 2027       | Tame 115                 | 0.035                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A2      | Solar FV                | 2027       | Tame 115                 | 0.013                        | SATISFACE   |
| SC_5020_A1      | Solar FV                | 2026       | Tame 115                 | 0.680                        | SATISFACE   |
| SC_5020_A2      | Solar FV                | 2026       | Tame 115                 | 0.222                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1      | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Tame 115                 | 0.047                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A2      | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Tame 115                 | 0.035                        | SATISFACE   |

Posterior a la ejecución del MACC se priorizaron las siguientes alternativas de conexión que tienen aportes de cortocircuito de la subestación en análisis:

*Tabla 2-48. Alternativas de conexión priorizadas que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Tame 115*

| index      | tipo                    | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_4790_A1 | Solar FV                | 2025       | Tame 115                 | 0.032                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1 | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Tame 115                 | 0.047                        | SATISFACE   |



## Unidad de Planeación Minero Energética



El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación Tame 115, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

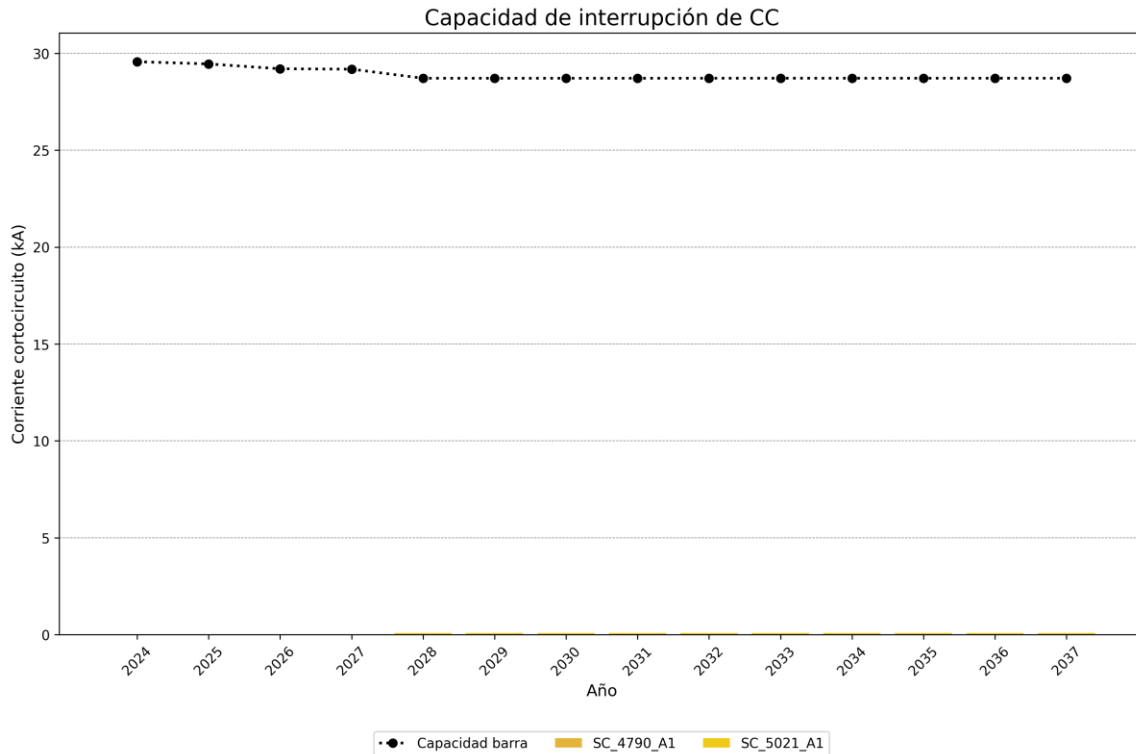


Figura 2-37. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación Tame 115

### Subestación Toledo 220:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Toledo 220 se presentaron 0 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-49. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Toledo 220



## Unidad de Planeación Minero Energética



| Solicitud | Capacidad | Tipo | Barra | FPO solicitada | Restricción |
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Toledo 220

El estado de la capacidad por barra en la subestación Toledo 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

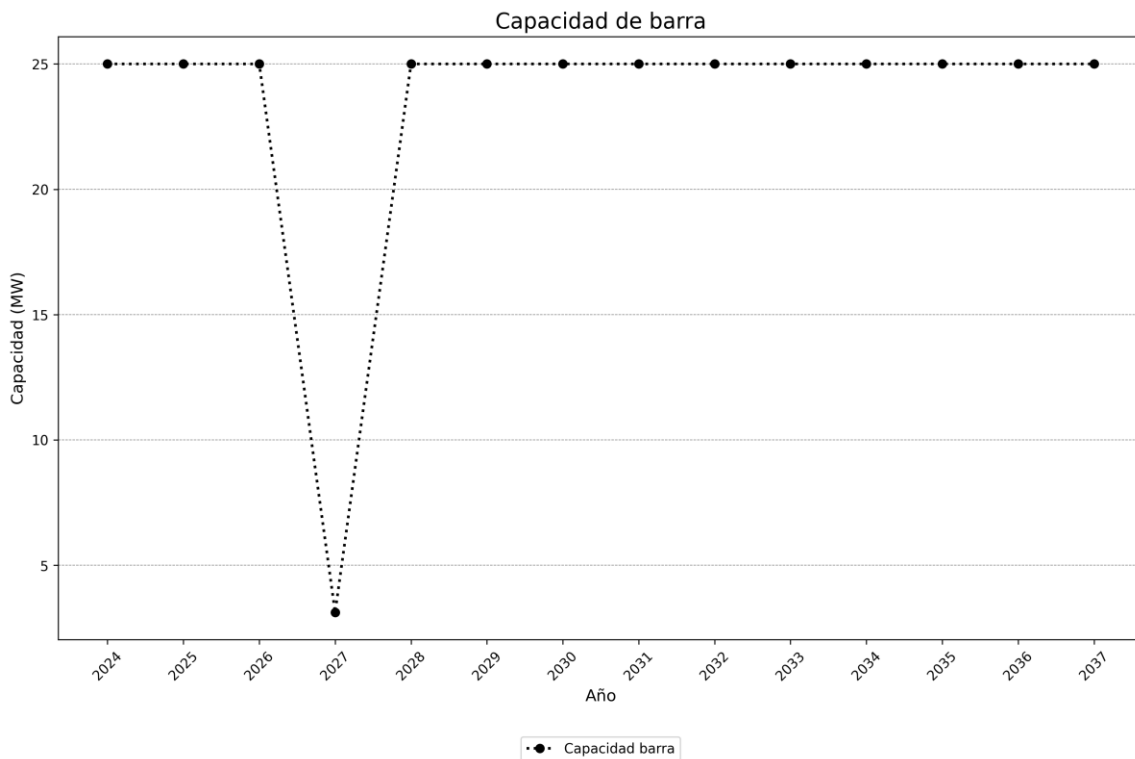


Figura 2-38. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Toledo 220

### Capacidad excedente de interrupción de corriente de cortocircuito:

Para la subestación Toledo 220 se presentaron 19 alternativas de conexión las cuales tienen aportes de corriente de cortocircuito. Estas alternativas se muestran en la siguiente tabla:



## Unidad de Planeación Minero Energética

Tabla 2-50. Alternativas de conexión que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Toledo 220

| index           | tipo                    | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|-----------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_2023_5106_A1 | Solar FV                | 2027       | Toledo 220               | 0.132                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A2 | Solar FV                | 2027       | Toledo 220               | 0.132                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5106_A3 | Solar FV                | 2027       | Toledo 220               | 0.770                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A1 | Solar FV                | 2027       | Toledo 220               | 0.132                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A2 | Solar FV                | 2027       | Toledo 220               | 0.132                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5107_A3 | Solar FV                | 2027       | Toledo 220               | 0.770                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A1 | Solar FV                | 2027       | Toledo 220               | 0.026                        | SATISFACE   |
| SC_2023_5164_A2 | Solar FV                | 2027       | Toledo 220               | 0.030                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A1      | Solar FV                | 2027       | Toledo 220               | 0.132                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A2      | Solar FV                | 2027       | Toledo 220               | 0.132                        | SATISFACE   |
| SC_4754_A3      | Solar FV                | 2027       | Toledo 220               | 0.770                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A1      | Solar FV                | 2025       | Toledo 220               | 0.030                        | SATISFACE   |
| SC_4790_A2      | Solar FV                | 2025       | Toledo 220               | 0.030                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A1      | Solar FV                | 2027       | Toledo 220               | 0.026                        | SATISFACE   |
| SC_4801_A2      | Solar FV                | 2027       | Toledo 220               | 0.030                        | SATISFACE   |
| SC_5020_A1      | Solar FV                | 2026       | Toledo 220               | 0.050                        | SATISFACE   |
| SC_5020_A2      | Solar FV                | 2026       | Toledo 220               | 0.056                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1      | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Toledo 220               | 0.019                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A2      | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Toledo 220               | 0.016                        | SATISFACE   |

Posterior a la ejecución del MACC se priorizaron las siguientes alternativas de conexión que tienen aportes de cortocircuito de la subestación en análisis:

Tabla 2-51. Alternativas de conexión priorizadas que aportan corriente de cortocircuito en la subestación Toledo 220

| index      | tipo                    | periodoIni | Barra a la que aporta CC | Aporte de cortocircuito (kA) | Restricción |
|------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| SC_4790_A1 | Solar FV                | 2025       | Toledo 220               | 0.030                        | SATISFACE   |
| SC_5021_A1 | Térmica - Ciclo abierto | 2025       | Toledo 220               | 0.019                        | SATISFACE   |



## Unidad de Planeación Minero Energética



El estado de la capacidad de cortocircuito en la subestación Toledo 220, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

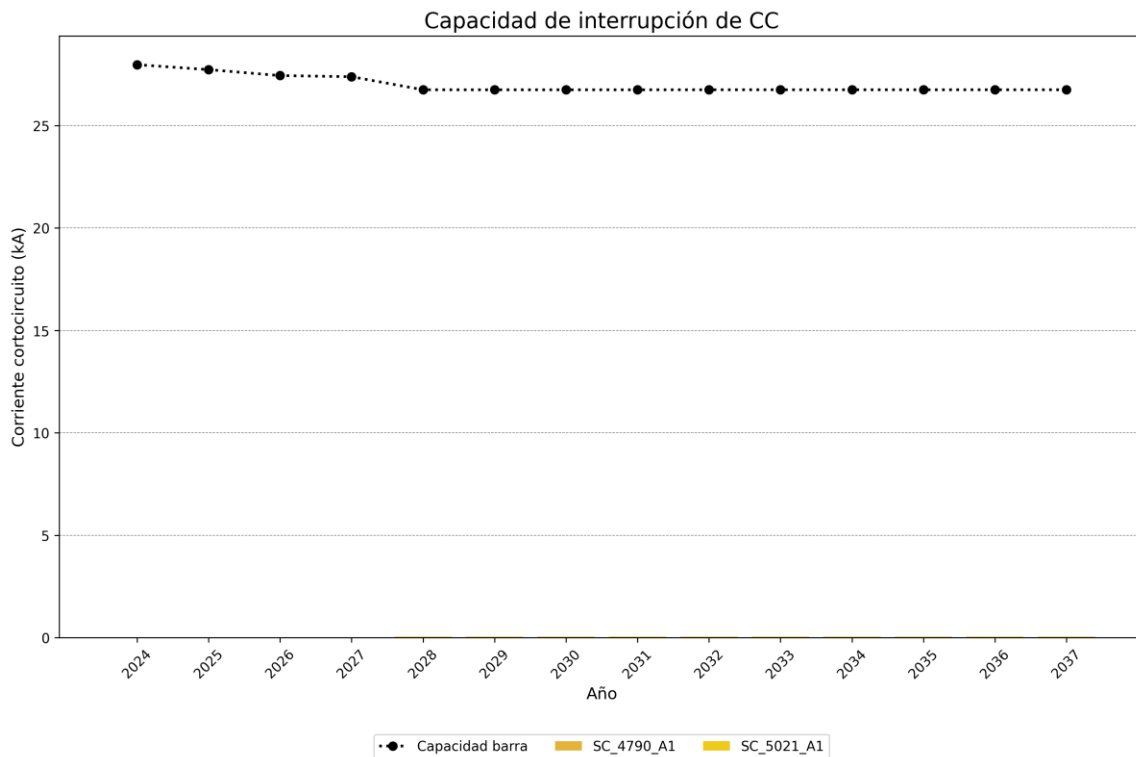


Figura 2-39. Balance de capacidad de cortocircuito después de la priorización para la subestación Toledo 220

### Subestación Zona Industrial 34.5:

#### Capacidad por barra:

Para la subestación Zona Industrial 34.5 se presentaron 1 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-52. Alternativas de conexión presentadas a la subestación Zona Industrial 34.5



## Unidad de Planeación Minero Energética

| Solicitud  | Capacidad | Tipo     | Barra                   | FPO solicitada | Restricción |
|------------|-----------|----------|-------------------------|----------------|-------------|
| SC_4790_A2 | 9.8       | Solar FV | Zona Industrial<br>34.5 | 2025           | SATISFACE   |

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la subestación Zona Industrial 34.5

El estado de la capacidad por barra en la subestación Zona Industrial 34.5, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

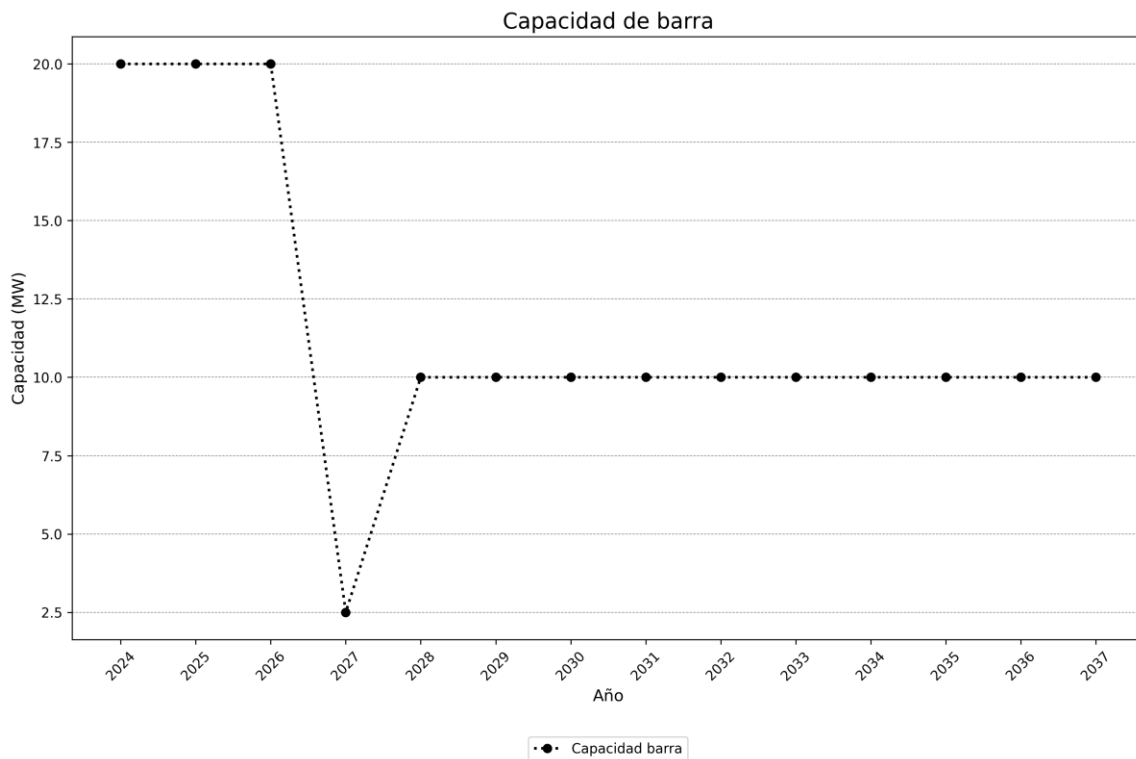


Figura 2-40. Balance de capacidad por barra después de la priorización para la subestación Zona Industrial 34.5



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Reporte por zona en la subárea(s) Arauca

Esta sección tiene como objetivo realizar el análisis de las variables y el estado de cada una de las zonas de la subárea(s) Arauca. A continuación, se realizará un análisis del estado de la variable de capacidad por zona, teniendo en cuenta las solicitudes de conexión y las respectivas alternativas priorizadas como resultado de la ejecución del modelo MACC.

#### Zona 1:

##### Capacidad por zona:

De acuerdo con la metodología de zonificación aplicada en la subárea(s) Arauca para la Zona 1 se agrupan las siguientes subestaciones.

*Tabla 3-1. Subestaciones asociadas a la Zona 1*

| Solicitud | barras        |
|-----------|---------------|
| Zona 1    | Banadia 115   |
| Zona 1    | Banadia 34.5  |
| Zona 1    | Tame 115      |
| Zona 1    | Saravena 34.5 |

Para la Zona 1 se presentaron 4 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 3-2. Alternativas de conexión asociadas a la Zona 1*

| Solicitud  | Capacidad | Tipo                    | Barra         | FPO solicitada | Restricción  |
|------------|-----------|-------------------------|---------------|----------------|--------------|
| SC_5021_A1 | 9.9       | Térmica - Ciclo abierto | Banadia 34.5  | 2025           | SATISFACE    |
| SC_5021_A2 | 9.9       | Térmica - Ciclo abierto | Saravena 34.5 | 2025           | SATISFACE    |
| SC_5020_A1 | 32.0      | Solar FV                | Tame 115      | 2026           | NO SATISFACE |
| SC_5020_A2 | 32.0      | Solar FV                | Banadia 115   | 2026           | NO SATISFACE |



## Unidad de Planeación Minero Energética

Posterior a la ejecución del MACC se priorizaron las siguientes alternativas de conexión:

Tabla 3-3. Alternativas de conexión asociadas a la Zona 1

| Solicitud  | Capacidad | Tipo                    | Barra        | FPO solicitada | Restricción |
|------------|-----------|-------------------------|--------------|----------------|-------------|
| SC_5021_A1 | 9.9       | Térmica - Ciclo abierto | Banadia 34.5 | 2025           | SATISFACE   |

El estado de la capacidad por zona en la Zona 1, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

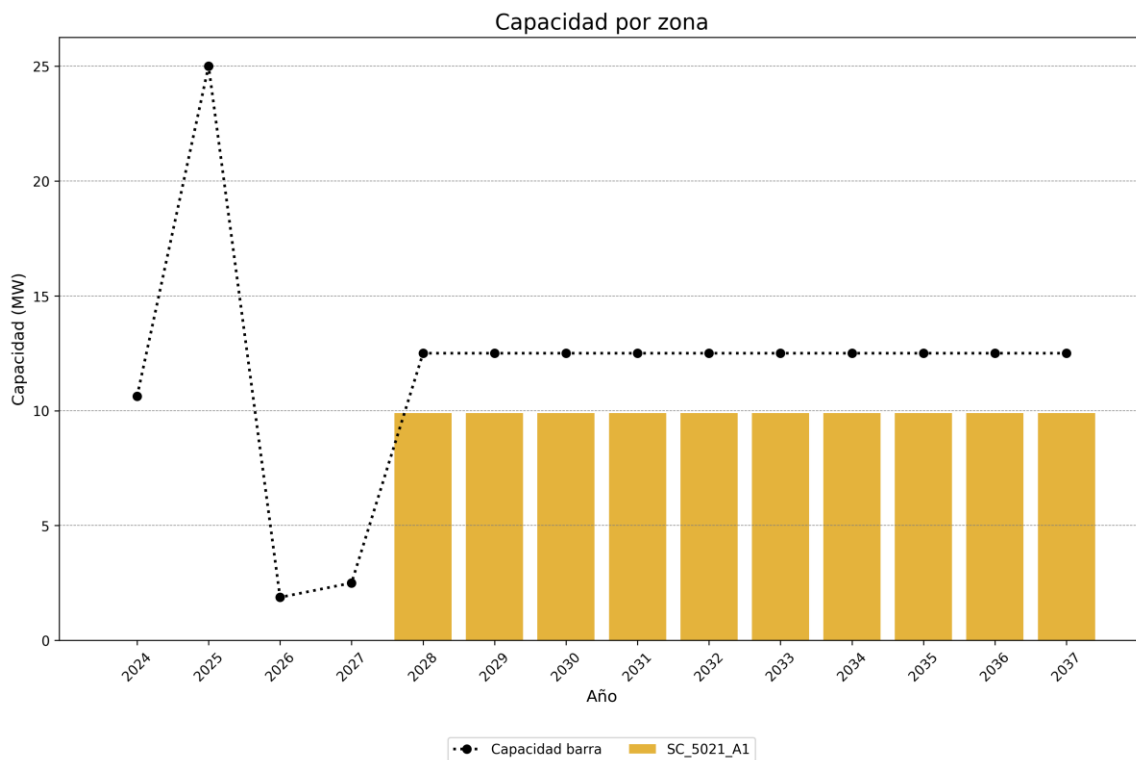


Figura 3-1. Balance de capacidad por zona después de la priorización para la Zona 1

### Zona 2:

#### Capacidad por zona:



## Unidad de Planeación Minero Energética

De acuerdo con la metodología de zonificación aplicada en la subárea(s) Arauca para la Zona 2 se agrupan las siguientes subestaciones.

*Tabla 3-4. Subestaciones asociadas a la Zona 2*

| index  | Zona 2      |
|--------|-------------|
| barras | Banadia 220 |

Para la Zona 2 se presentaron 3 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 3-5. Alternativas de conexión asociadas a la Zona 2*

| Solicitud       | Capacidad | Tipo     | Barra       | FPO solicitada | Restricción  |
|-----------------|-----------|----------|-------------|----------------|--------------|
| SC_2023_5106_A3 | 150.0     | Solar FV | Banadia 220 | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_2023_5107_A3 | 150.0     | Solar FV | Banadia 220 | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_4754_A3      | 150.0     | Solar FV | Banadia 220 | 2027           | NO SATISFACE |

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la Zona 2

El estado de la capacidad por zona en la Zona 2, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.



## Unidad de Planeación Minero Energética

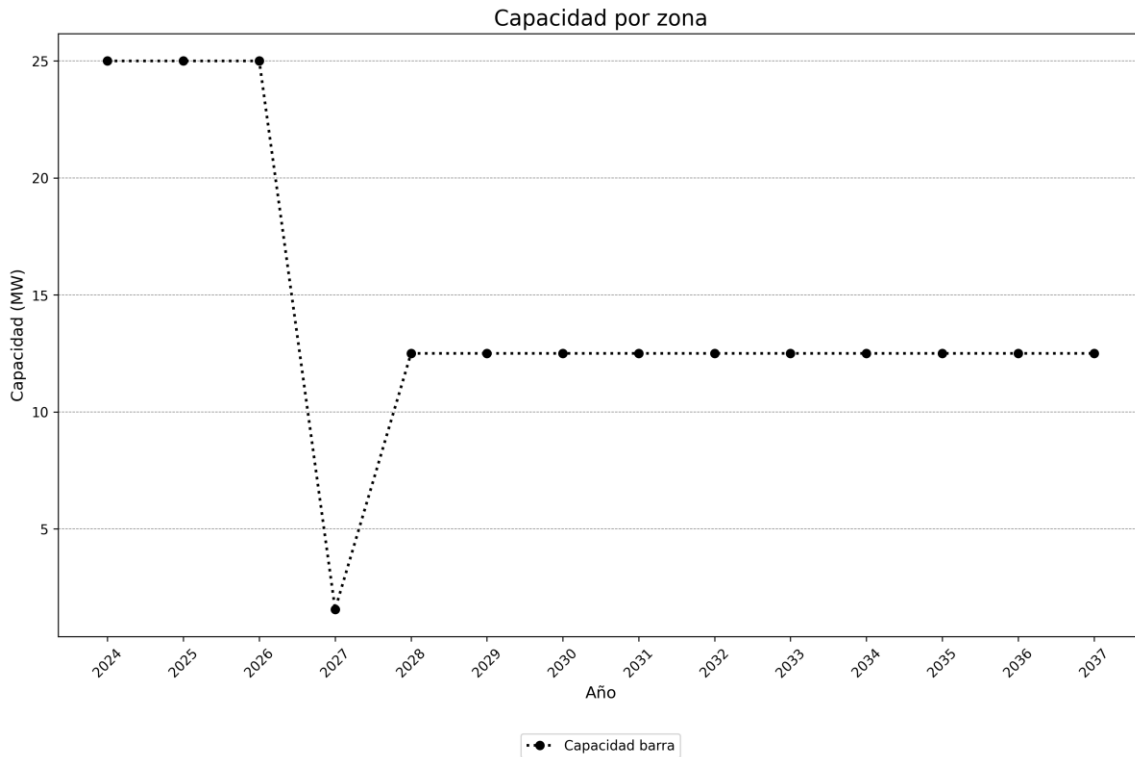


Figura 3-2. Balance de capacidad por zona después de la priorización para la Zona 2

### Zona 3:

#### Capacidad por zona:

De acuerdo con la metodología de zonificación aplicada en la subárea(s) Arauca para la Zona 3 se agrupan las siguientes subestaciones.

Tabla 3-6. Subestaciones asociadas a la Zona 3

| Solicitud | barras                  |
|-----------|-------------------------|
| Zona 3    | Playitas 1 34.5         |
| Zona 3    | Playitas 2 34.5         |
| Zona 3    | Reconector (CPS34) 34.5 |
| Zona 3    | Zona Industrial 34.5    |



## Unidad de Planeación Minero Energética

Para la Zona 3 se presentaron 3 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 3-7. Alternativas de conexión asociadas a la Zona 3*

| Solicitud  | Capacidad | Tipo     | Barra                   | FPO solicitada | Restricción  |
|------------|-----------|----------|-------------------------|----------------|--------------|
| SC_4790_A1 | 9.8       | Solar FV | Reconector (CPS34) 34.5 | 2025           | SATISFACE    |
| SC_4790_A2 | 9.8       | Solar FV | Zona Industrial 34.5    | 2025           | SATISFACE    |
| SC_2677_A2 | 19.9      | Solar FV | Playitas 1 34.5         | 2028           | NO SATISFACE |

Posterior a la ejecución del MACC se priorizaron las siguientes alternativas de conexión:

*Tabla 3-8. Alternativas de conexión asociadas a la Zona 3*

| Solicitud  | Capacidad | Tipo     | Barra                   | FPO solicitada | Restricción |
|------------|-----------|----------|-------------------------|----------------|-------------|
| SC_4790_A1 | 9.8       | Solar FV | Reconector (CPS34) 34.5 | 2025           | SATISFACE   |

El estado de la capacidad por zona en la Zona 3, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.



## Unidad de Planeación Minero Energética

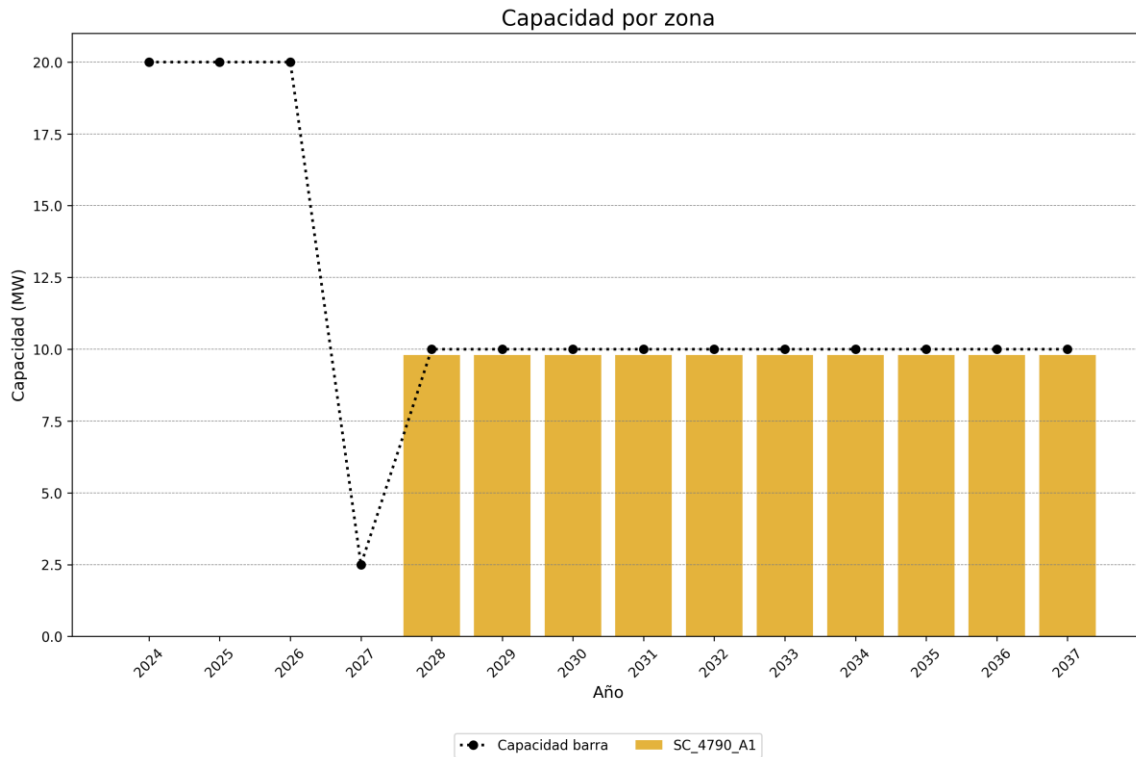


Figura 3-3. Balance de capacidad por zona después de la priorización para la Zona 3

### Zona 4:

#### Capacidad por zona:

De acuerdo con la metodología de zonificación aplicada en la subárea(s) Arauca para la Zona 4 se agrupan las siguientes subestaciones.

Tabla 3-9. Subestaciones asociadas a la Zona 4

| Solicitud | barras         |
|-----------|----------------|
| Zona 4    | Playitas 115   |
| Zona 4    | La Paz 220     |
| Zona 4    | La Paz 115     |
| Zona 4    | Caño Limón 220 |



## Unidad de Planeación Minero Energética

Para la Zona 4 se presentaron 11 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 3-10. Alternativas de conexión asociadas a la Zona 4*

| Solicitud       | Capacidad | Tipo     | Barra          | FPO solicitada | Restricción  |
|-----------------|-----------|----------|----------------|----------------|--------------|
| SC_2023_5106_A1 | 150.0     | Solar FV | La Paz 220     | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_2023_5106_A2 | 150.0     | Solar FV | Caño Limón 220 | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_2023_5107_A1 | 150.0     | Solar FV | La Paz 220     | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_2023_5107_A2 | 150.0     | Solar FV | Caño Limón 220 | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_2023_5164_A1 | 40.0      | Solar FV | Playitas 115   | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_2023_5164_A2 | 40.0      | Solar FV | La Paz 115     | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_4754_A1      | 150.0     | Solar FV | La Paz 220     | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_4754_A2      | 150.0     | Solar FV | Caño Limón 220 | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_4801_A1      | 40.0      | Solar FV | Playitas 115   | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_4801_A2      | 40.0      | Solar FV | La Paz 115     | 2027           | NO SATISFACE |
| SC_2677_A1      | 19.9      | Solar FV | Playitas 115   | 2028           | NO SATISFACE |

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la Zona 4

El estado de la capacidad por zona en la Zona 4, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.



## Unidad de Planeación Minero Energética

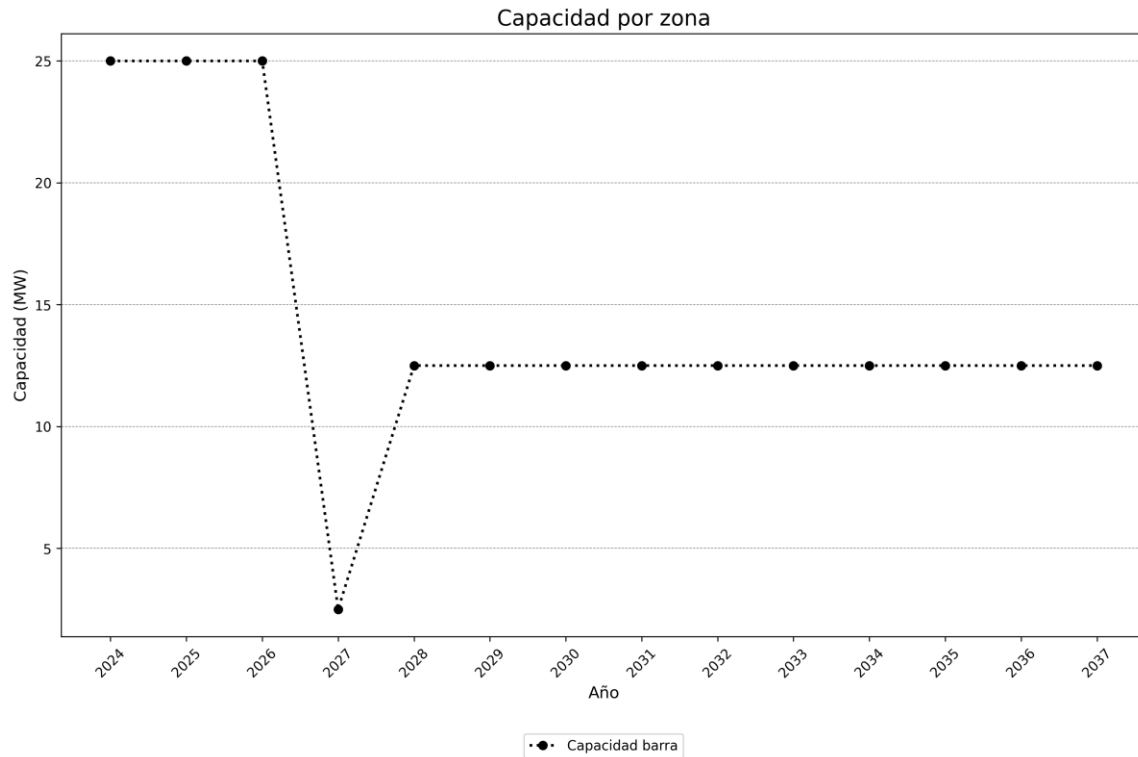


Figura 3-4. Balance de capacidad por zona después de la priorización para la Zona 4

### Zona 5:

#### Capacidad por zona:

De acuerdo con la metodología de zonificación aplicada en la subárea(s) Arauca para la Zona 5 se agrupan las siguientes subestaciones.

Tabla 3-11. Subestaciones asociadas a la Zona 5

| index  | Zona 5     |
|--------|------------|
| barras | Samore 220 |

Para la Zona 5 se presentaron 0 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:



## Unidad de Planeación Minero Energética

Tabla 3-12. Alternativas de conexión asociadas a la Zona 5

| Solicitud | Capacidad | Tipo | Barra | FPO solicitada | Restricción |
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la Zona 5

El estado de la capacidad por zona en la Zona 5, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.

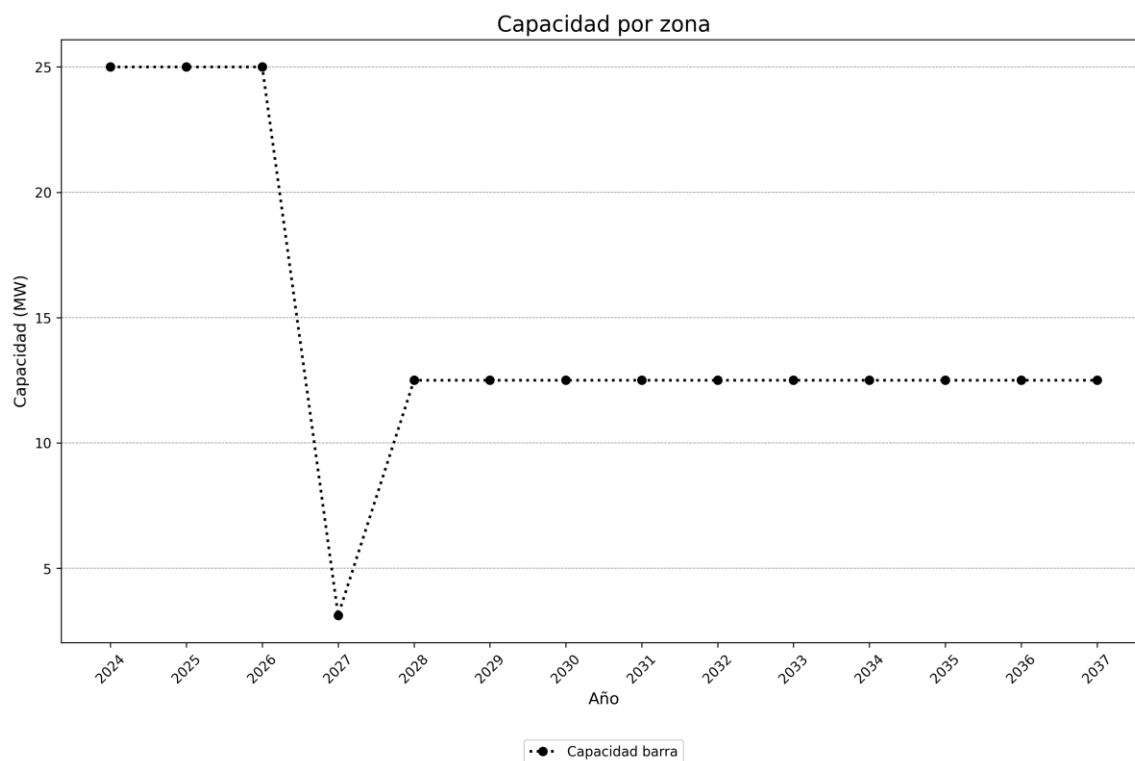


Figura 3-5. Balance de capacidad por zona después de la priorización para la Zona 5

Zona 6:

Capacidad por zona:



## Unidad de Planeación Minero Energética

De acuerdo con la metodología de zonificación aplicada en la subárea(s) Arauca para la Zona 6 se agrupan las siguientes subestaciones.

*Tabla 3-13. Subestaciones asociadas a la Zona 6*

| index  | Zona 6     |
|--------|------------|
| barras | Toledo 220 |

Para la Zona 6 se presentaron 0 alternativas de conexión las cuales se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 3-14. Alternativas de conexión asociadas a la Zona 6*

| Solicitud | Capacidad | Tipo | Barra | FPO solicitada | Restricción |
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|
|-----------|-----------|------|-------|----------------|-------------|

No se priorizó ninguna de las alternativas de conexión presentadas en la Zona 6

El estado de la capacidad por zona en la Zona 6, teniendo en cuenta la asignación se puede observar en la siguiente figura.



## Unidad de Planeación Minero Energética

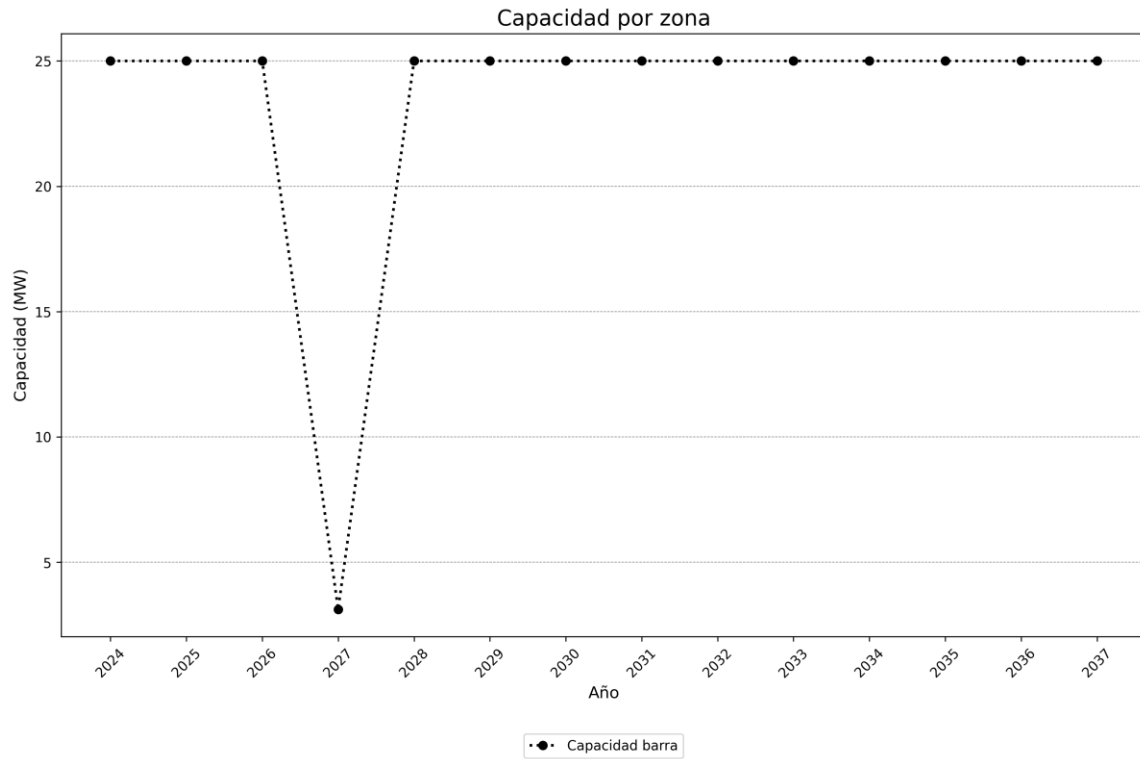


Figura 3-6. Balance de capacidad por zona después de la priorización para la Zona 6



## Unidad de Planeación Minero Energética



### Reporte por proyecto en la subárea(s) Arauca

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(s) Arauca. 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 modelo MACC, se realizará un análisis del estado de la alternativa de conexión frente todo el conjunto de proyectos y los resultados de la optimización.



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_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 determinó 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\_5106\_A1:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_2023_5106_A1     |
| Capacidad (MW)           | 150.0               |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | La Paz 220          |
| FPO                      | 2027-12-31          |
| Año FPO                  | 2027                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-11-03 09:44:00 |
| Beneficios por año (COP) | 12080860703.801197  |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

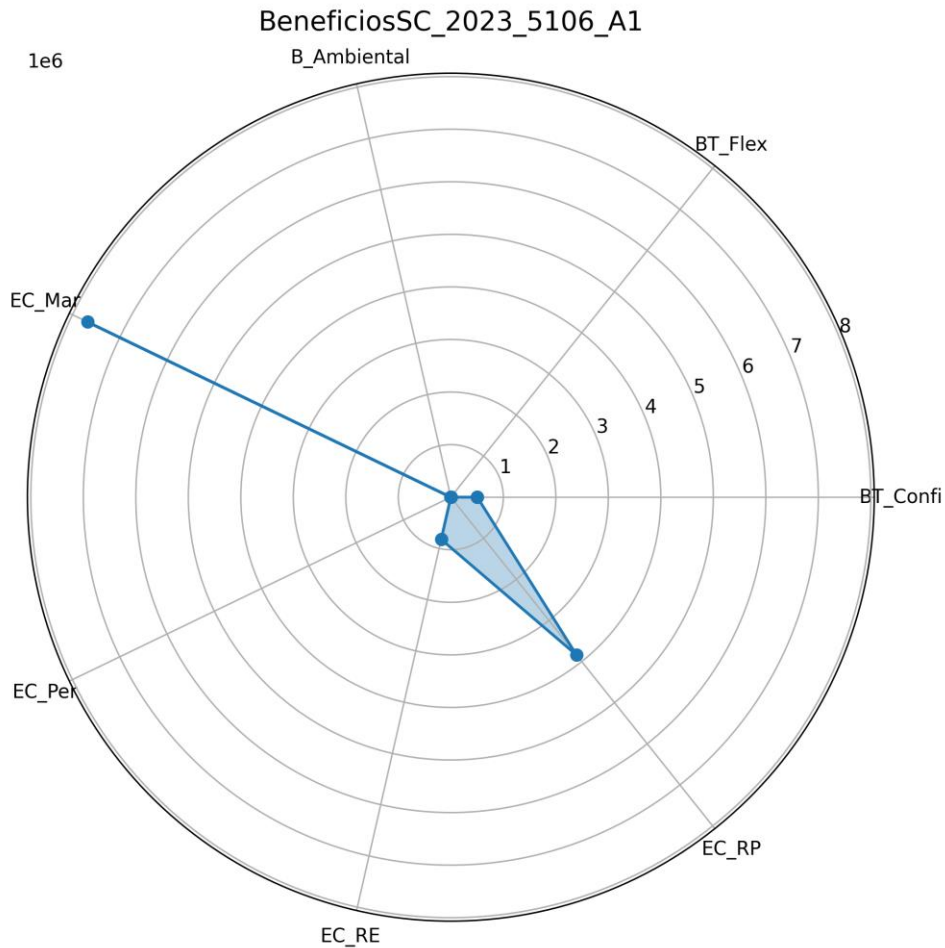


Figura 4-1. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A1

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|             |             |     |
|-------------|-------------|-----|
| B_Ambiental | 0.000       | 0.3 |
| EC_Mar      | 7681143.028 | 1.0 |
| EC_Per      | 914.598     | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12174004.562    | 1.0        | 1826100684.327   |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 1750584091.383   |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 525175227.415    |
| EC_Mar      | 19351703.638    | 1.0        | 2902755545.635   |
| EC_Per      | 11671475.207    | 1.0        | 1750721281.116   |
| EC_RE       | 12494307.341    | 1.0        | 1874146101.107   |
| EC_RP       | 19351703.638    | 0.5        | 1451377772.817   |

### 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\_5106\_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

| índex      | Capacidad barra | Capacidad cortocircuito | Capacidad zona | Fecha viable técnicamente |
|------------|-----------------|-------------------------|----------------|---------------------------|
| FPO viable | 0               | 2027                    | 0              | 0                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

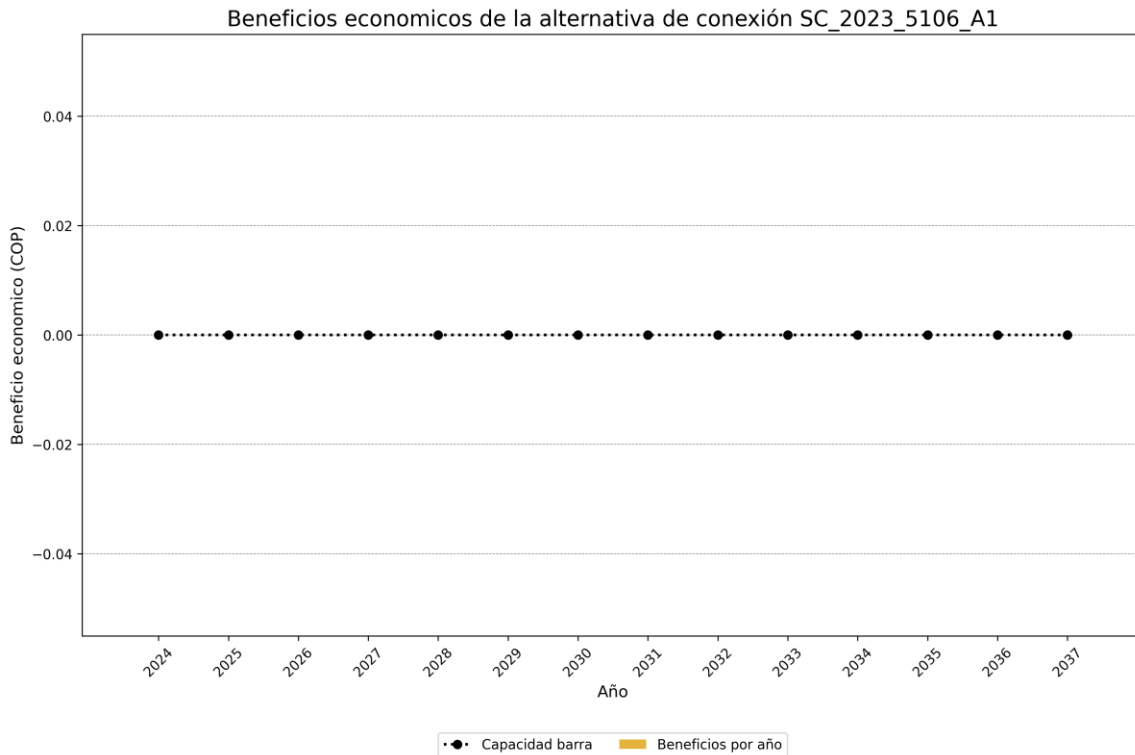


Figura 4-2. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_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 modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_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\_5106\_A1 y la capacidad de barra en la subestación La Paz 220:



## Unidad de Planeación Minero Energética

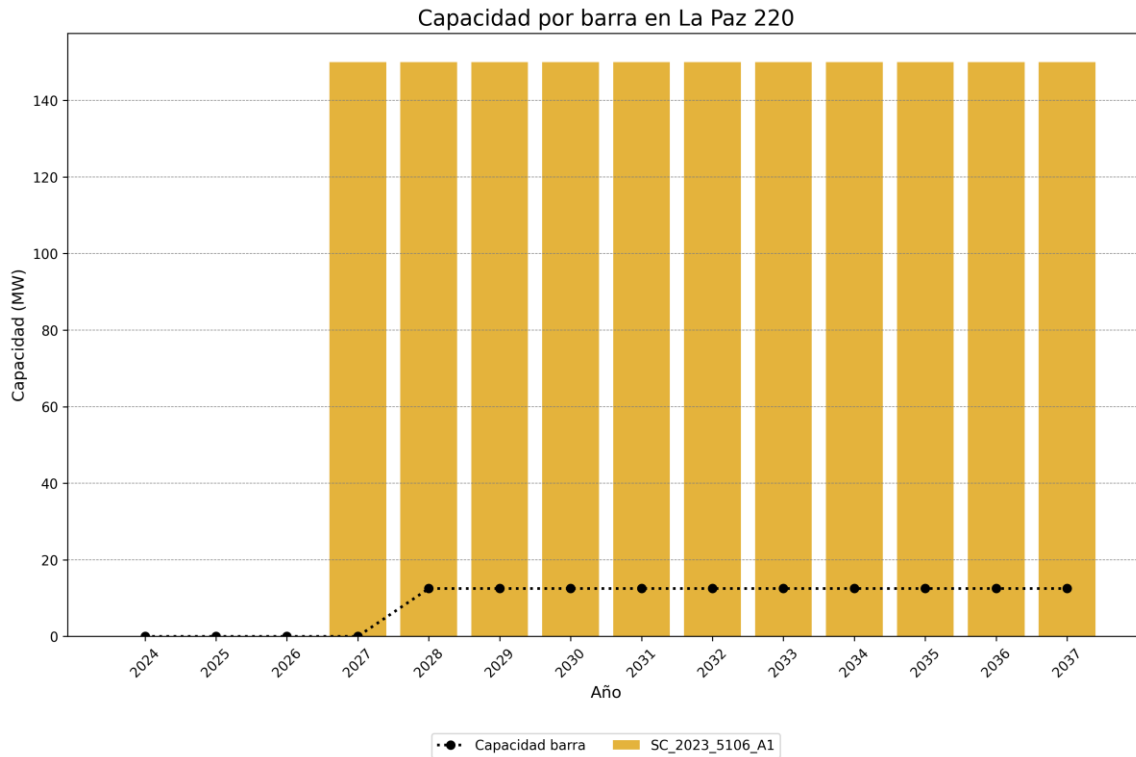


Figura 4-3. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_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\_5106\_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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Aguazul 115 | 0.000                                     | SATISFACE    | 2027       |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |       |           |      |
|-----------------|-------|-----------|------|
| Alcaraván 115   | 0.005 | SATISFACE | 2027 |
| Alcaraván 220   | 0.025 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 115     | 0.056 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 220     | 0.418 | SATISFACE | 2027 |
| Caño Limón 220  | 0.465 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 115      | 0.147 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 220      | 0.466 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 115       | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 220       | 0.071 | SATISFACE | 2027 |
| Playitas 115    | 0.041 | SATISFACE | 2027 |
| Samore 220      | 0.214 | SATISFACE | 2027 |
| San Antonio 220 | 0.006 | SATISFACE | 2027 |
| Sochagota 220   | 0.006 | SATISFACE | 2027 |
| Suamox 115      | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Tame 115        | 0.008 | SATISFACE | 2027 |
| Toledo 220      | 0.132 | SATISFACE | 2027 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_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\_5106\_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 4:



## Unidad de Planeación Minero Energética

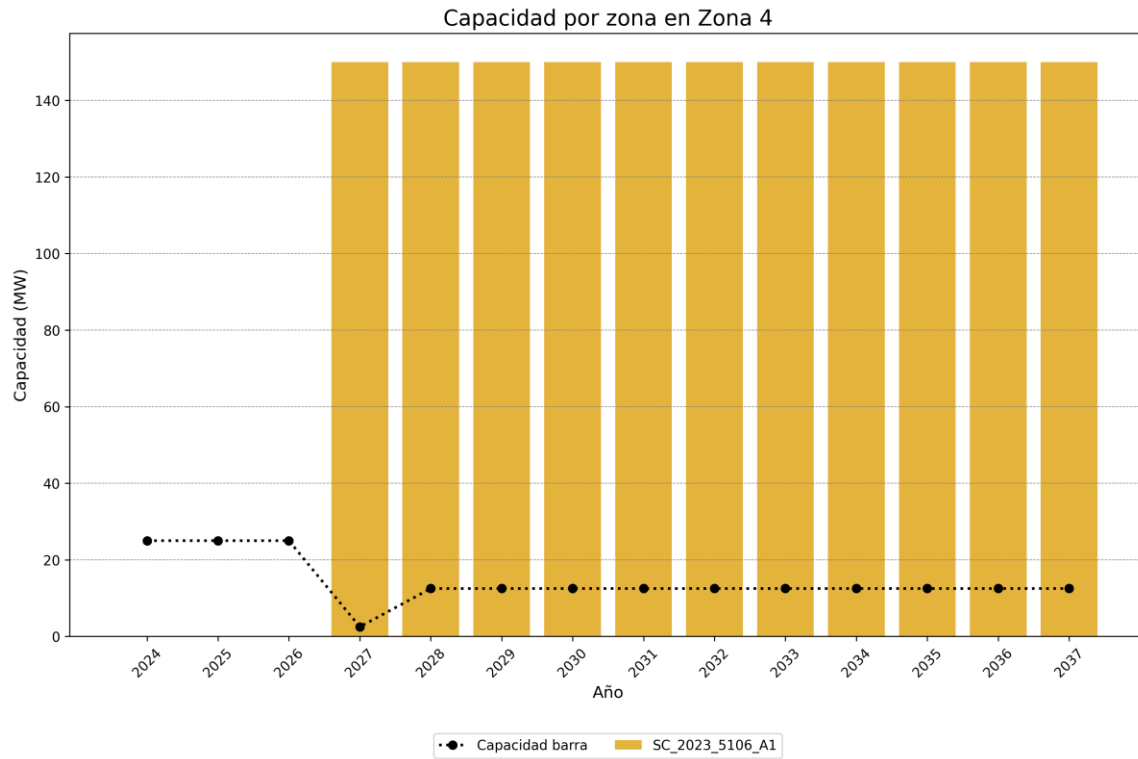


Figura 4-4. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_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 determinó 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\_5106\_A2:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_2023_5106_A2     |
| Capacidad (MW)           | 150.0               |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | Caño Limón 220      |
| FPO                      | 2027-12-31          |
| Año FPO                  | 2027                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-11-03 09:44:00 |
| Beneficios por año (COP) | 12080860731.607409  |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

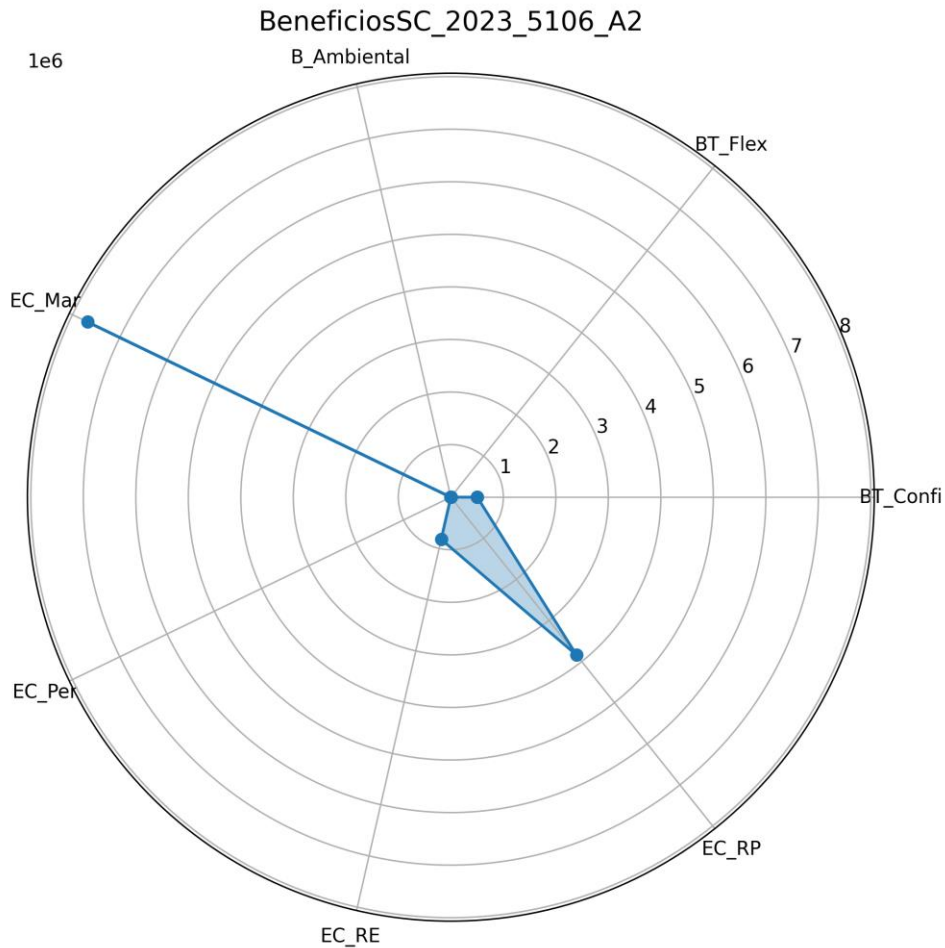


Figura 4-5. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A2

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|             |             |     |
|-------------|-------------|-----|
| B_Ambiental | 0.000       | 0.3 |
| EC_Mar      | 7681143.028 | 1.0 |
| EC_Per      | 914.784     | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12174004.562    | 1.0        | 1826100684.327   |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 1750584091.383   |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 525175227.415    |
| EC_Mar      | 19351703.638    | 1.0        | 2902755545.635   |
| EC_Per      | 11671475.393    | 1.0        | 1750721308.923   |
| EC_RE       | 12494307.341    | 1.0        | 1874146101.107   |
| EC_RP       | 19351703.638    | 0.5        | 1451377772.817   |

### 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\_5106\_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

| índex      | Capacidad barra | Capacidad cortocircuito | Capacidad zona | Fecha viable técnicamente |
|------------|-----------------|-------------------------|----------------|---------------------------|
| FPO viable | 0               | 2027                    | 0              | 0                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

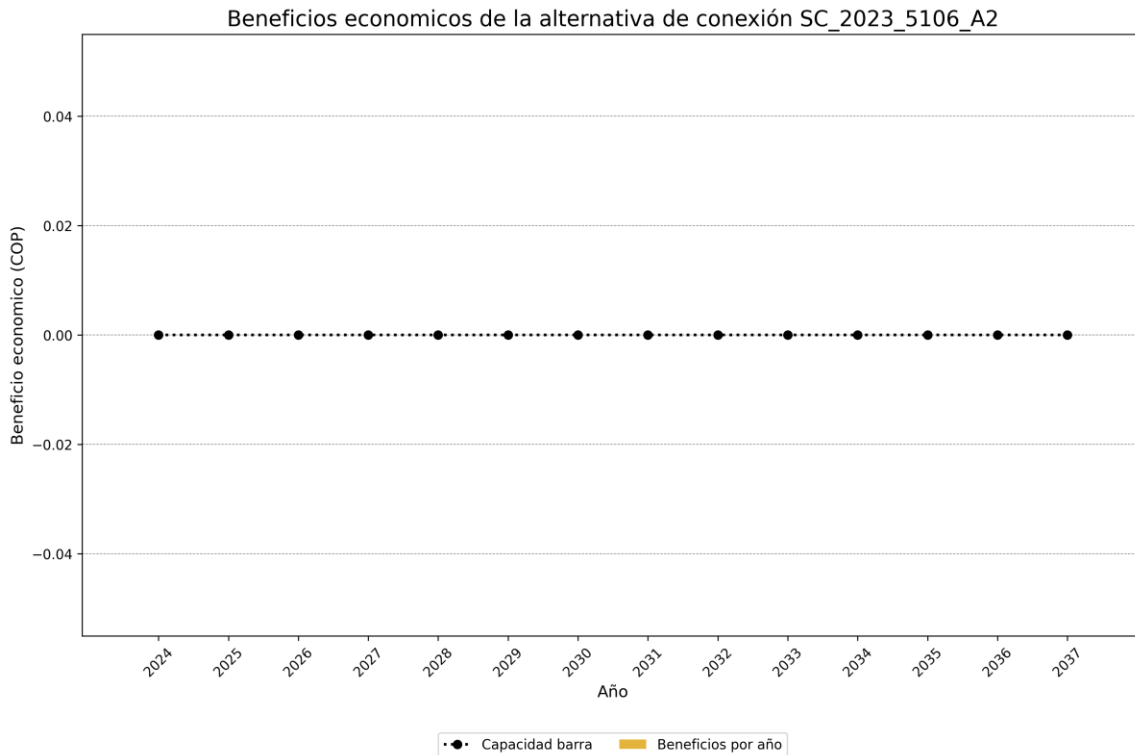


Figura 4-6. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_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 modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_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\_5106\_A2 y la capacidad de barra en la subestación Caño Limón 220:



## Unidad de Planeación Minero Energética

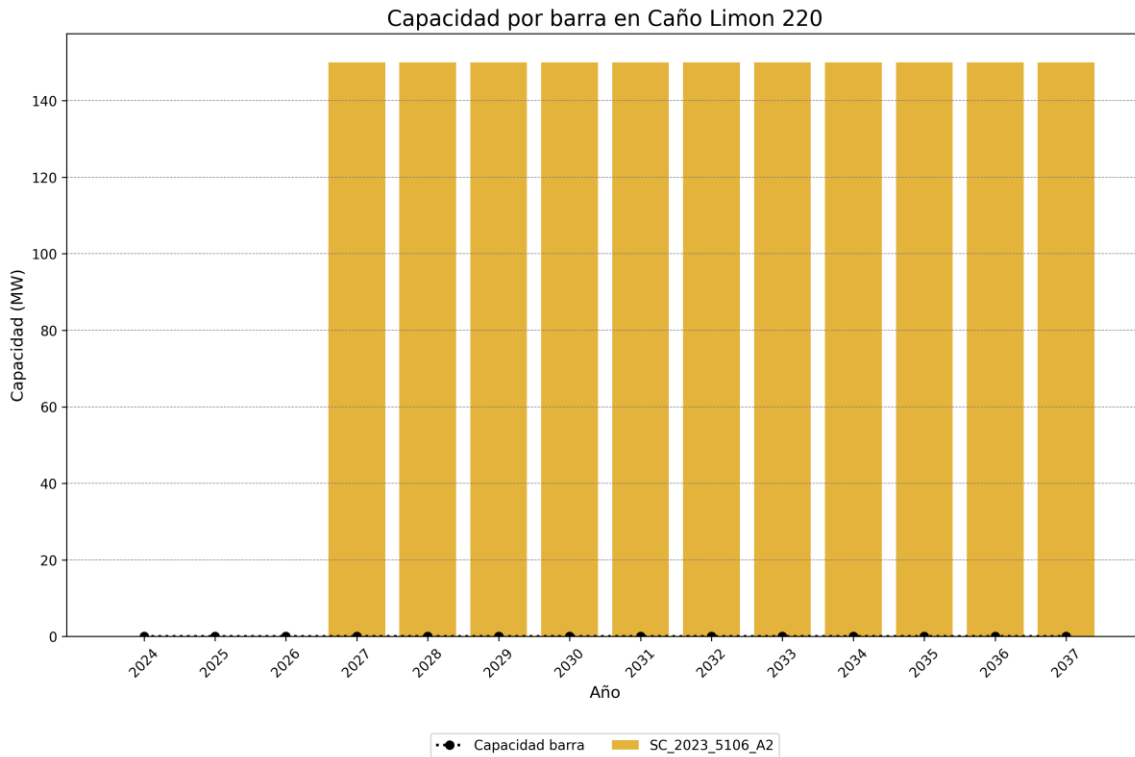


Figura 4-7. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_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\_5106\_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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Aguazul 115 | 0.000                                     | SATISFACE    | 2027       |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |       |           |      |
|-----------------|-------|-----------|------|
| Alcaraván 115   | 0.005 | SATISFACE | 2027 |
| Alcaraván 220   | 0.025 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 115     | 0.056 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 220     | 0.418 | SATISFACE | 2027 |
| Caño Limón 220  | 0.466 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 115      | 0.147 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 220      | 0.466 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 115       | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 220       | 0.071 | SATISFACE | 2027 |
| Playitas 115    | 0.041 | SATISFACE | 2027 |
| Samore 220      | 0.214 | SATISFACE | 2027 |
| San Antonio 220 | 0.006 | SATISFACE | 2027 |
| Sochagota 220   | 0.006 | SATISFACE | 2027 |
| Suamox 115      | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Tame 115        | 0.008 | SATISFACE | 2027 |
| Toledo 220      | 0.132 | SATISFACE | 2027 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_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\_5106\_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 4:



## Unidad de Planeación Minero Energética

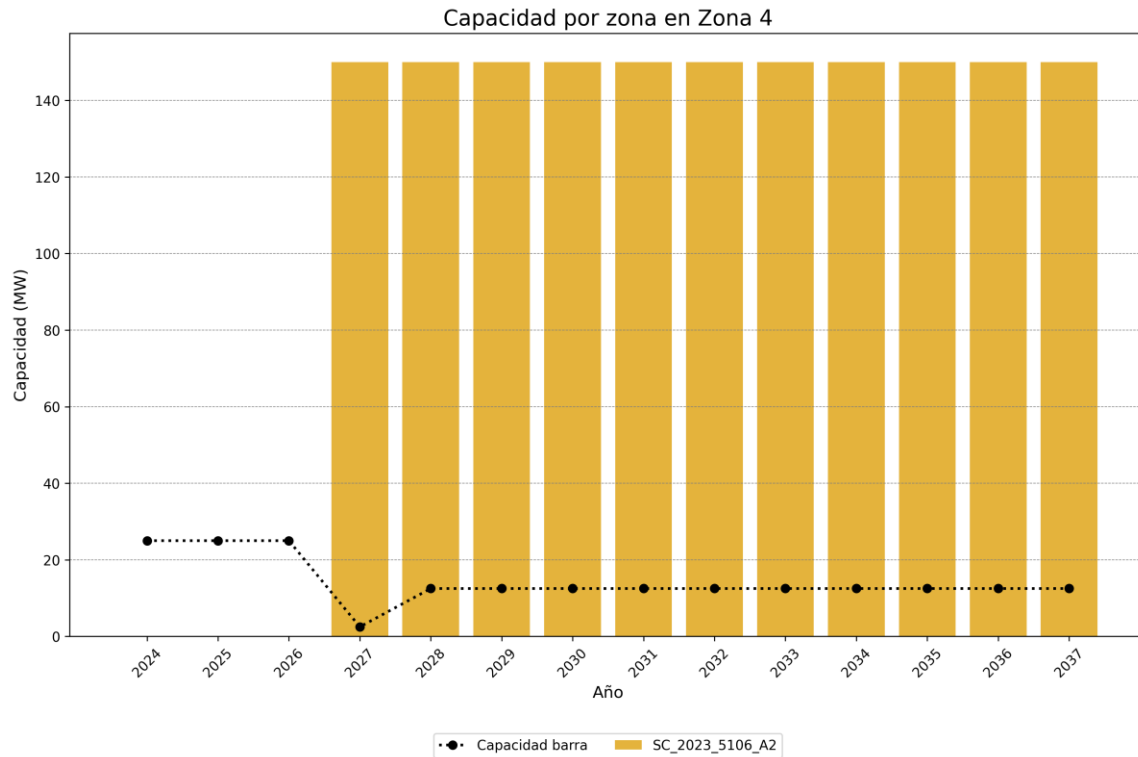


Figura 4-8. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A3:

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 determinó 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\_5106\_A3:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_2023_5106_A3     |
| Capacidad (MW)           | 150.0               |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | Banadia 220         |
| FPO                      | 2027-12-31          |
| Año FPO                  | 2027                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-11-03 09:44:00 |
| Beneficios por año (COP) | 12080835254.289042  |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

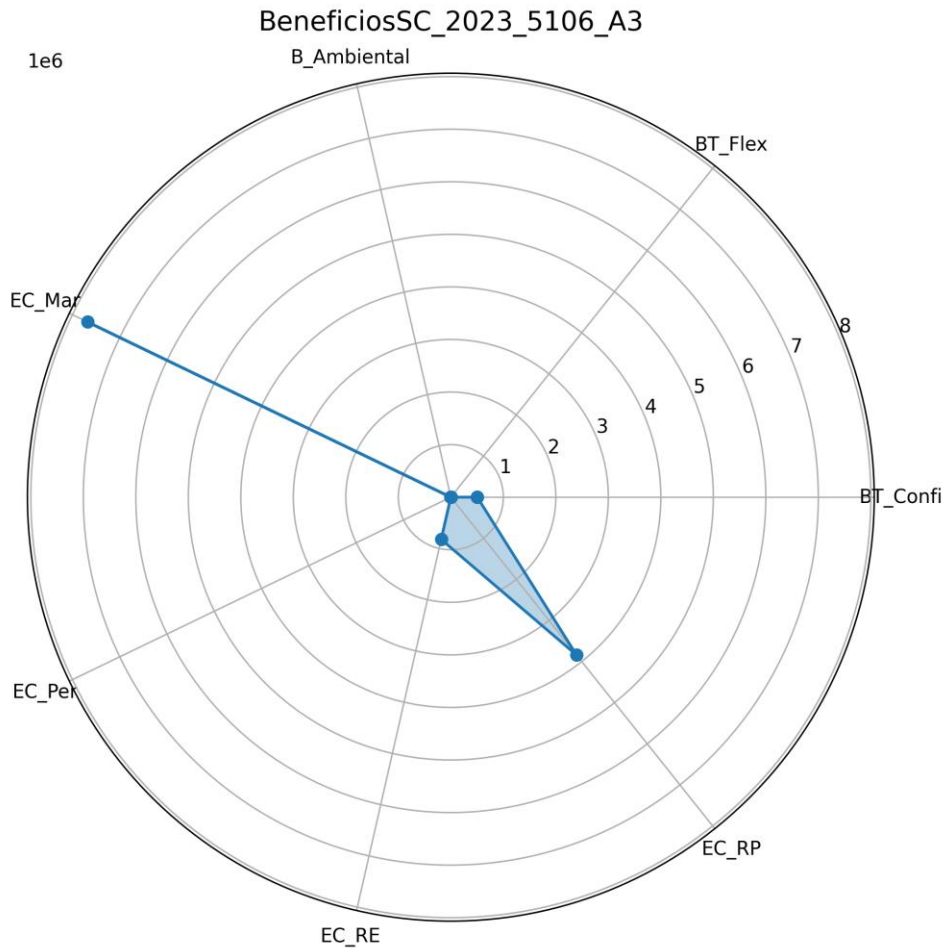


Figura 4-9. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A3

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|             |             |     |
|-------------|-------------|-----|
| B_Ambiental | 0.000       | 0.3 |
| EC_Mar      | 7681143.028 | 1.0 |
| EC_Per      | 744.935     | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12174004.562    | 1.0        | 1826100684.327   |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 1750584091.383   |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 525175227.415    |
| EC_Mar      | 19351703.638    | 1.0        | 2902755545.635   |
| EC_Per      | 11671305.544    | 1.0        | 1750695831.604   |
| EC_RE       | 12494307.341    | 1.0        | 1874146101.107   |
| EC_RP       | 19351703.638    | 0.5        | 1451377772.817   |

### 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\_5106\_A3, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

| índex      | Capacidad barra | Capacidad cortocircuito | Capacidad zona | Fecha viable técnicamente |
|------------|-----------------|-------------------------|----------------|---------------------------|
| FPO viable | 0               | 0                       | 0              | 0                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

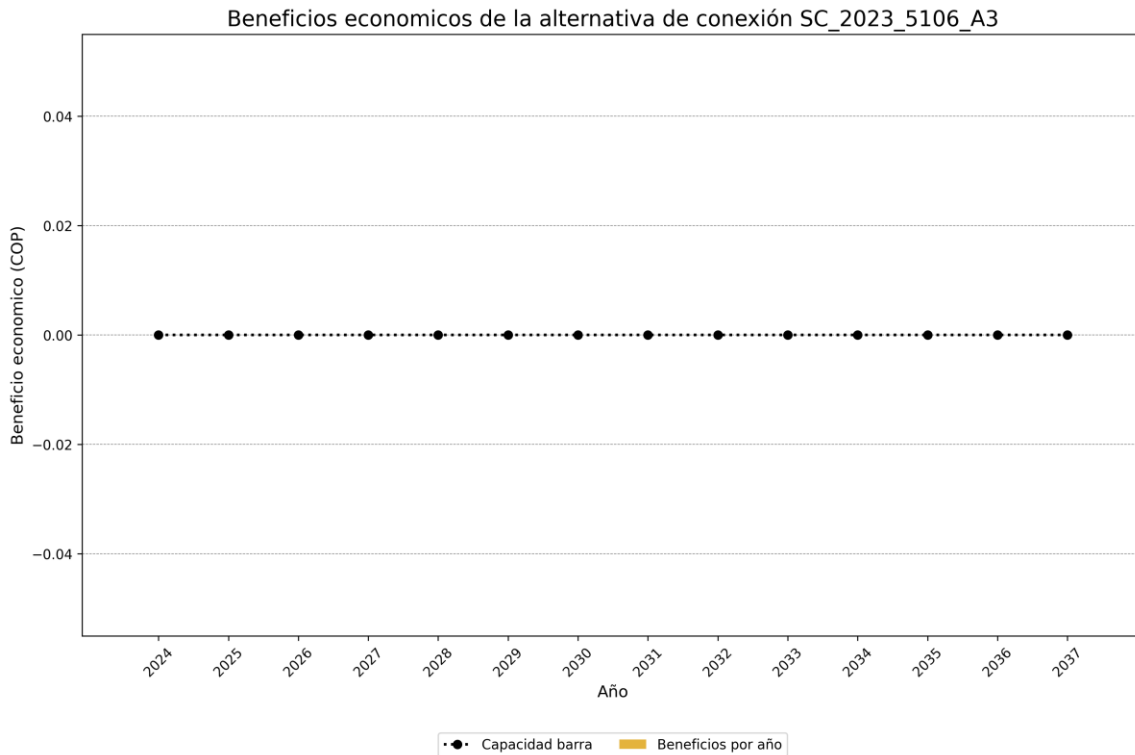


Figura 4-10. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A3

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A3 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 modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A3 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\_5106\_A3 y la capacidad de barra en la subestación Banadia 220:



## Unidad de Planeación Minero Energética

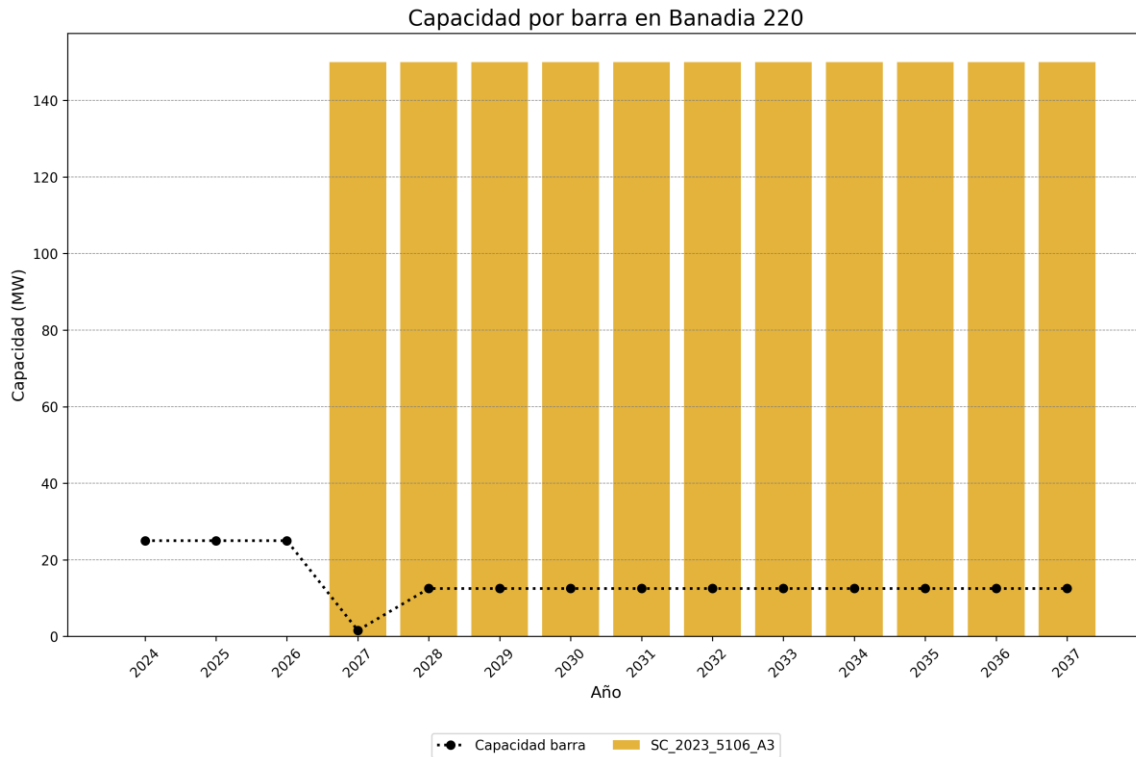


Figura 4-11. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A3

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A3, 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\_5106\_A3 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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Aguazul 115 | 0.401                                     | SATISFACE    | 2027       |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |       |              |      |
|-----------------|-------|--------------|------|
| Alcaraván 115   | 3.945 | SATISFACE    | 2027 |
| Alcaraván 220   | 2.127 | SATISFACE    | 2027 |
| Banadia 115     | 0.745 | SATISFACE    | 2027 |
| Banadia 220     | 0.536 | SATISFACE    | 2027 |
| Caño Limón 220  | 0.473 | SATISFACE    | 2027 |
| La Paz 115      | 0.728 | SATISFACE    | 2027 |
| La Paz 220      | 0.473 | SATISFACE    | 2027 |
| Palos 115       | 1.403 | SATISFACE    | 2027 |
| Palos 220       | 2.277 | SATISFACE    | 2027 |
| Playitas 115    | 0.275 | SATISFACE    | 2027 |
| Samore 220      | 0.468 | SATISFACE    | 2027 |
| San Antonio 220 | 0.152 | SATISFACE    | 2027 |
| Sochagota 220   | 1.358 | SATISFACE    | 2027 |
| Suamox 115      | 3.784 | NO SATISFACE | 0    |
| Tame 115        | 0.428 | SATISFACE    | 2027 |
| Toledo 220      | 0.770 | SATISFACE    | 2027 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A3, 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\_5106\_A3 y la capacidad de zona en la subestación Zona 2:



## Unidad de Planeación Minero Energética

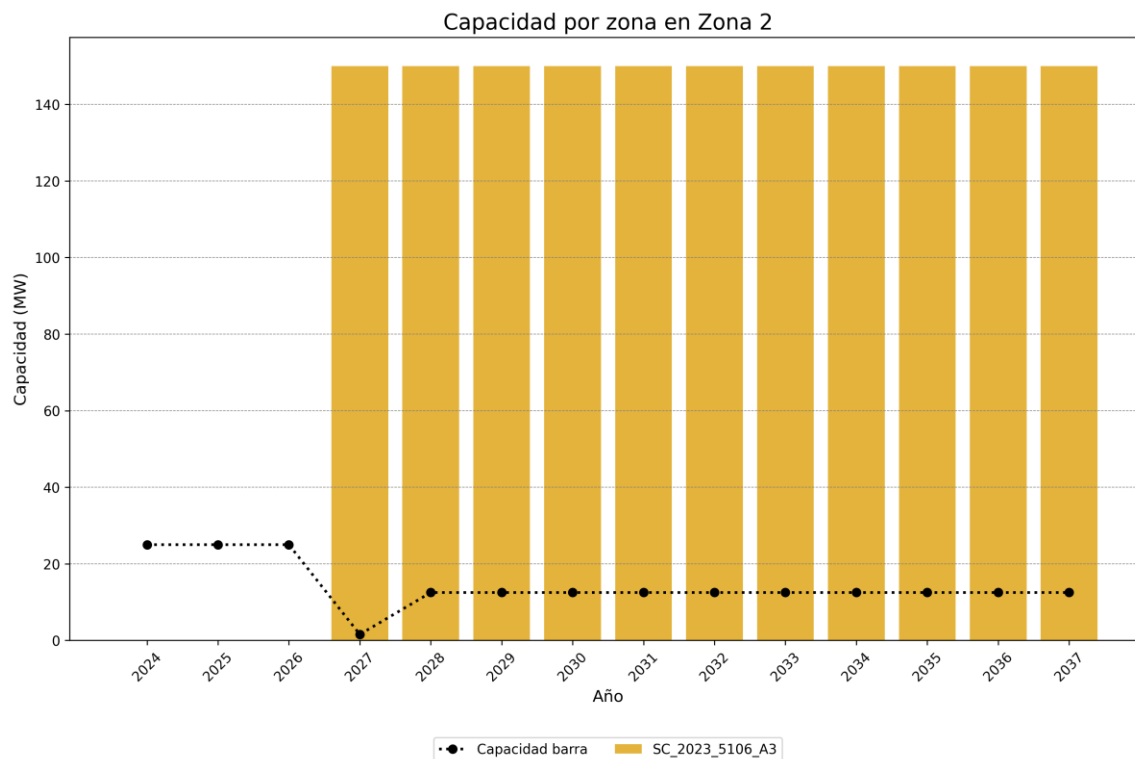


Figura 4-12. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A3

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_2023\_5106\_A3, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_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 determinó 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\_5107\_A1:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_2023_5107_A1     |
| Capacidad (MW)           | 150.0               |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | La Paz 220          |
| FPO                      | 2027-12-31          |
| Año FPO                  | 2027                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-11-03 09:45:00 |
| Beneficios por año (COP) | 12080860853.801197  |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

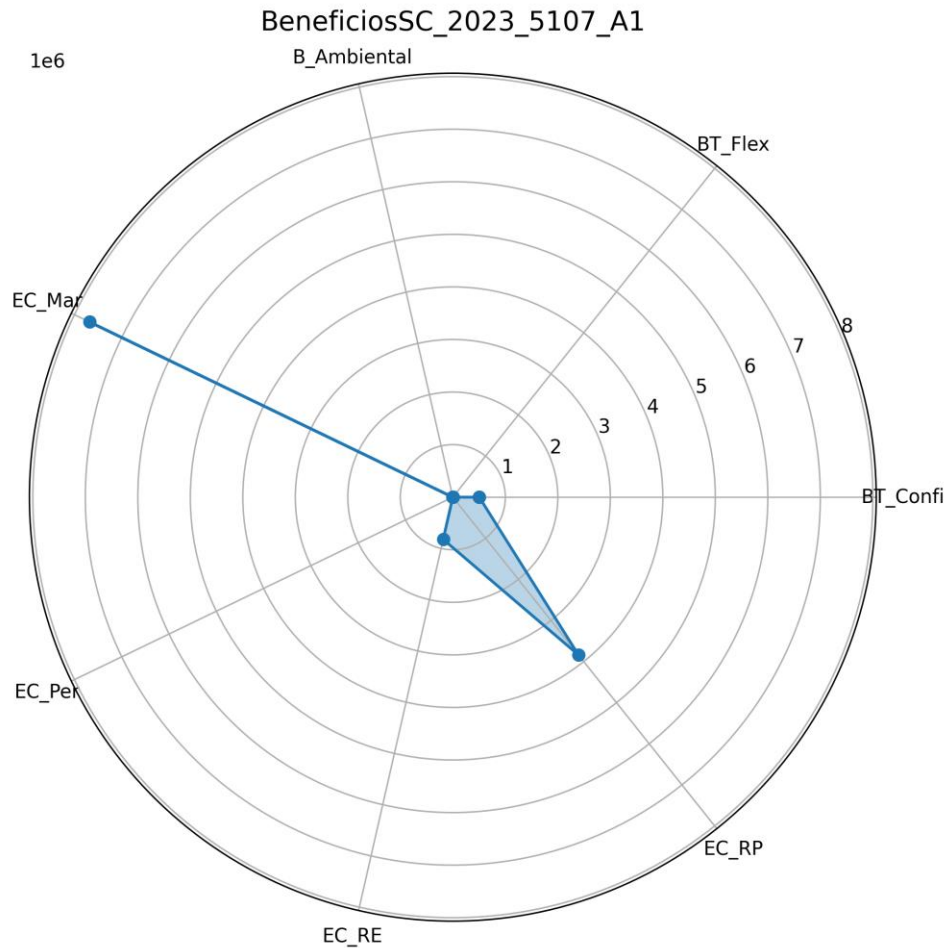


Figura 4-13. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A1

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|             |             |     |
|-------------|-------------|-----|
| B_Ambiental | 0.000       | 0.3 |
| EC_Mar      | 7681143.028 | 1.0 |
| EC_Per      | 914.598     | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12174005.562    | 1.0        | 1826100834.327   |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 1750584091.383   |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 525175227.415    |
| EC_Mar      | 19351703.638    | 1.0        | 2902755545.635   |
| EC_Per      | 11671475.207    | 1.0        | 1750721281.116   |
| EC_RE       | 12494307.341    | 1.0        | 1874146101.107   |
| EC_RP       | 19351703.638    | 0.5        | 1451377772.817   |

### 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\_5107\_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

| índex      | Capacidad barra | Capacidad cortocircuito | Capacidad zona | Fecha viable técnicamente |
|------------|-----------------|-------------------------|----------------|---------------------------|
| FPO viable | 0               | 2027                    | 0              | 0                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

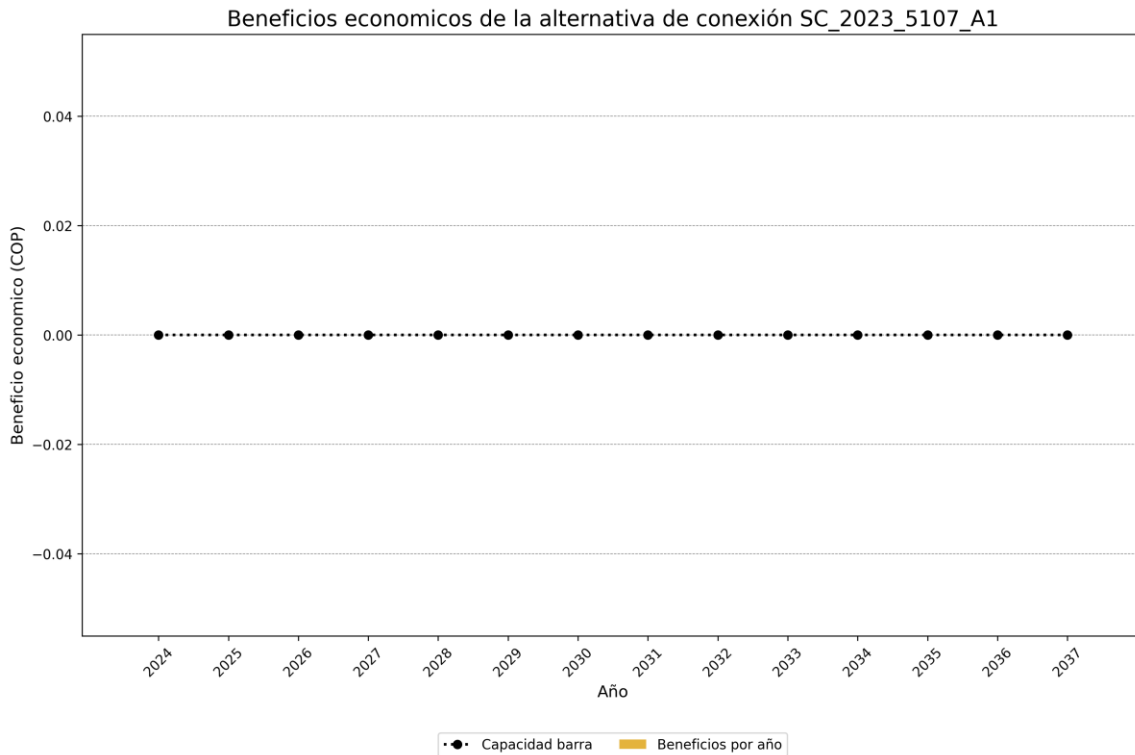


Figura 4-14. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_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 modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_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\_5107\_A1 y la capacidad de barra en la subestación La Paz 220:



## Unidad de Planeación Minero Energética

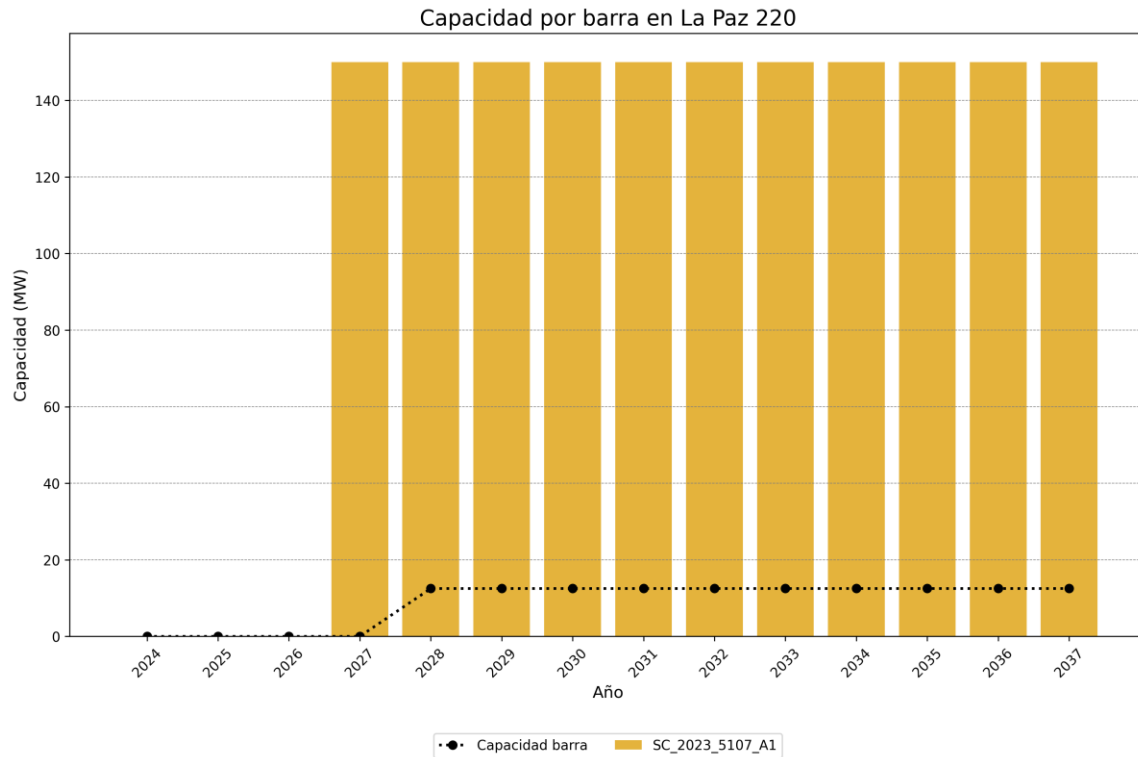


Figura 4-15. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_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\_5107\_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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Aguazul 115 | 0.000                                     | SATISFACE    | 2027       |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |       |           |      |
|-----------------|-------|-----------|------|
| Alcaraván 115   | 0.005 | SATISFACE | 2027 |
| Alcaraván 220   | 0.025 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 115     | 0.056 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 220     | 0.418 | SATISFACE | 2027 |
| Caño Limón 220  | 0.465 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 115      | 0.147 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 220      | 0.466 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 115       | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 220       | 0.071 | SATISFACE | 2027 |
| Playitas 115    | 0.041 | SATISFACE | 2027 |
| Samore 220      | 0.214 | SATISFACE | 2027 |
| San Antonio 220 | 0.006 | SATISFACE | 2027 |
| Sochagota 220   | 0.006 | SATISFACE | 2027 |
| Suamox 115      | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Tame 115        | 0.008 | SATISFACE | 2027 |
| Toledo 220      | 0.132 | SATISFACE | 2027 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_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\_5107\_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 4:



## Unidad de Planeación Minero Energética

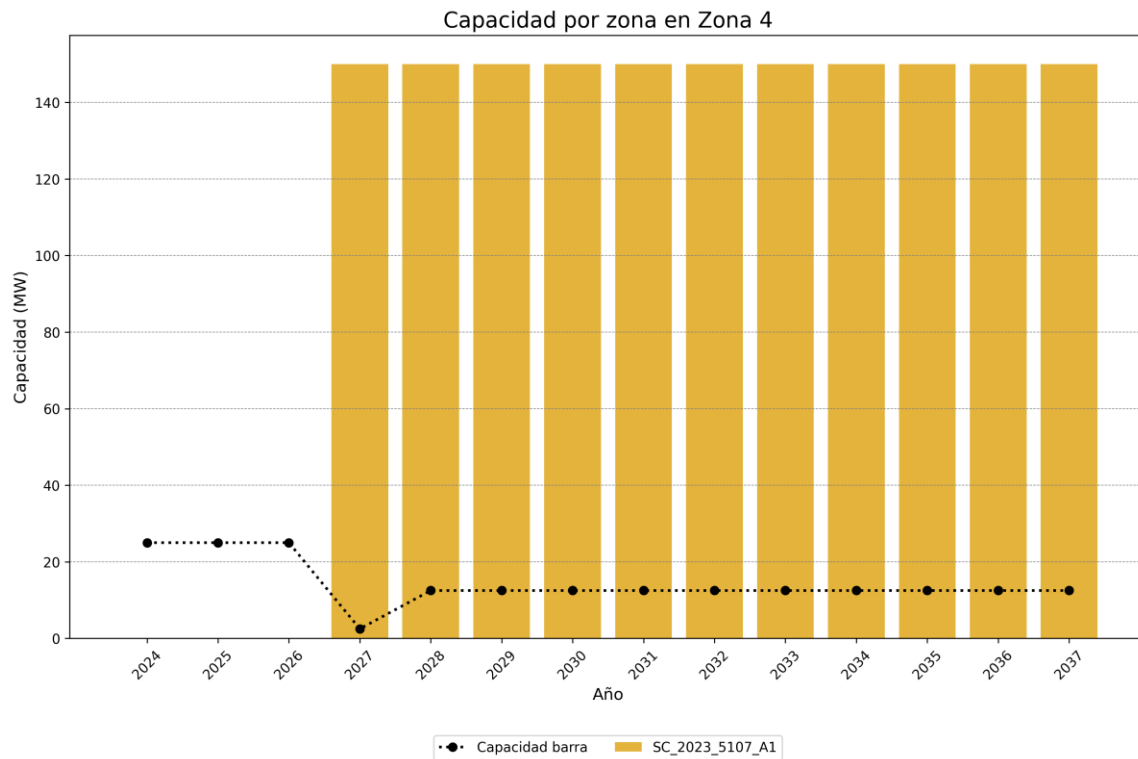


Figura 4-16. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_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 determinó 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\_5107\_A2:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_2023_5107_A2     |
| Capacidad (MW)           | 150.0               |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | Caño Limón 220      |
| FPO                      | 2027-12-31          |
| Año FPO                  | 2027                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-11-03 09:45:00 |
| Beneficios por año (COP) | 12080860881.607409  |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

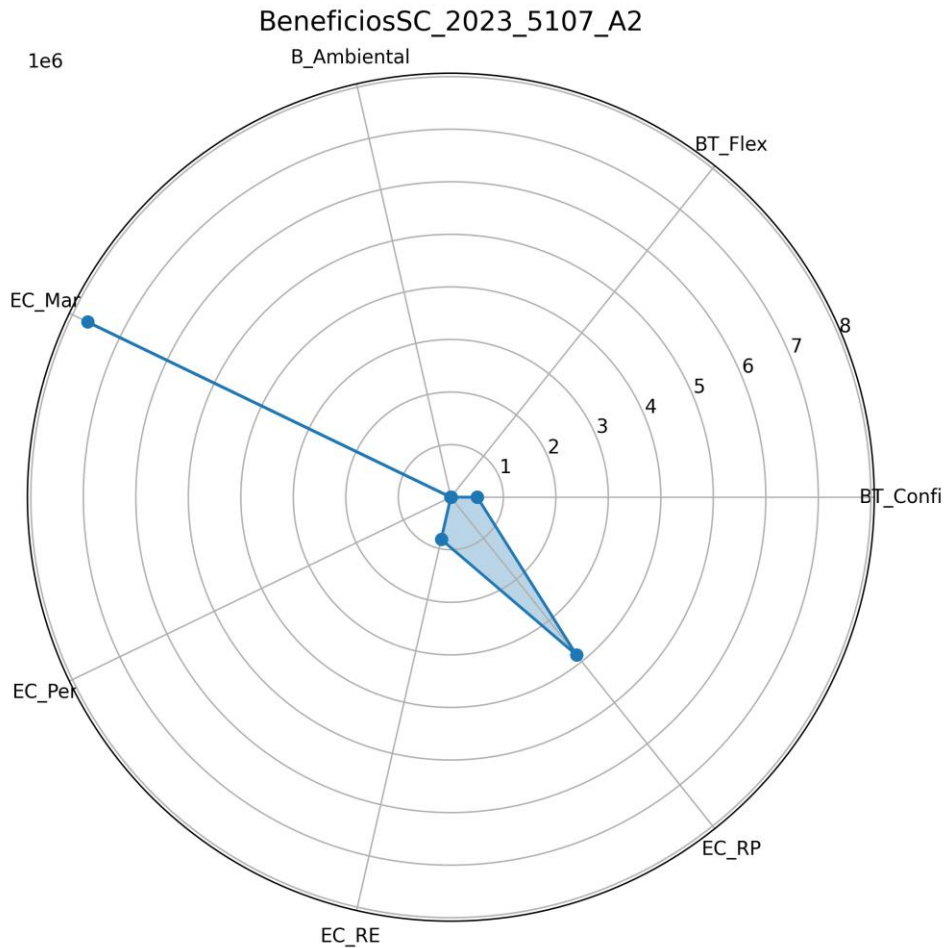


Figura 4-17. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A2

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|             |             |     |
|-------------|-------------|-----|
| B_Ambiental | 0.000       | 0.3 |
| EC_Mar      | 7681143.028 | 1.0 |
| EC_Per      | 914.784     | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12174005.562    | 1.0        | 1826100834.327   |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 1750584091.383   |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 525175227.415    |
| EC_Mar      | 19351703.638    | 1.0        | 2902755545.635   |
| EC_Per      | 11671475.393    | 1.0        | 1750721308.923   |
| EC_RE       | 12494307.341    | 1.0        | 1874146101.107   |
| EC_RP       | 19351703.638    | 0.5        | 1451377772.817   |

### 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\_5107\_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

| índex      | Capacidad barra | Capacidad cortocircuito | Capacidad zona | Fecha viable técnicamente |
|------------|-----------------|-------------------------|----------------|---------------------------|
| FPO viable | 0               | 2027                    | 0              | 0                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

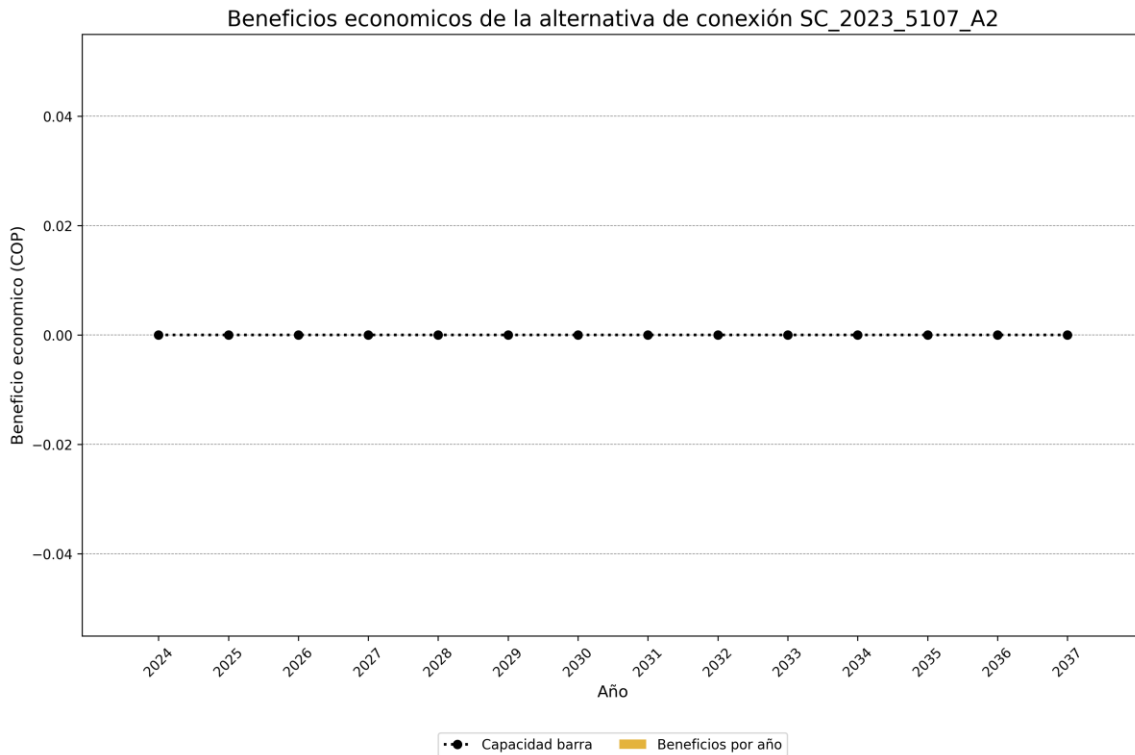


Figura 4-18. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_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 modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_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\_5107\_A2 y la capacidad de barra en la subestación Caño Limón 220:



## Unidad de Planeación Minero Energética

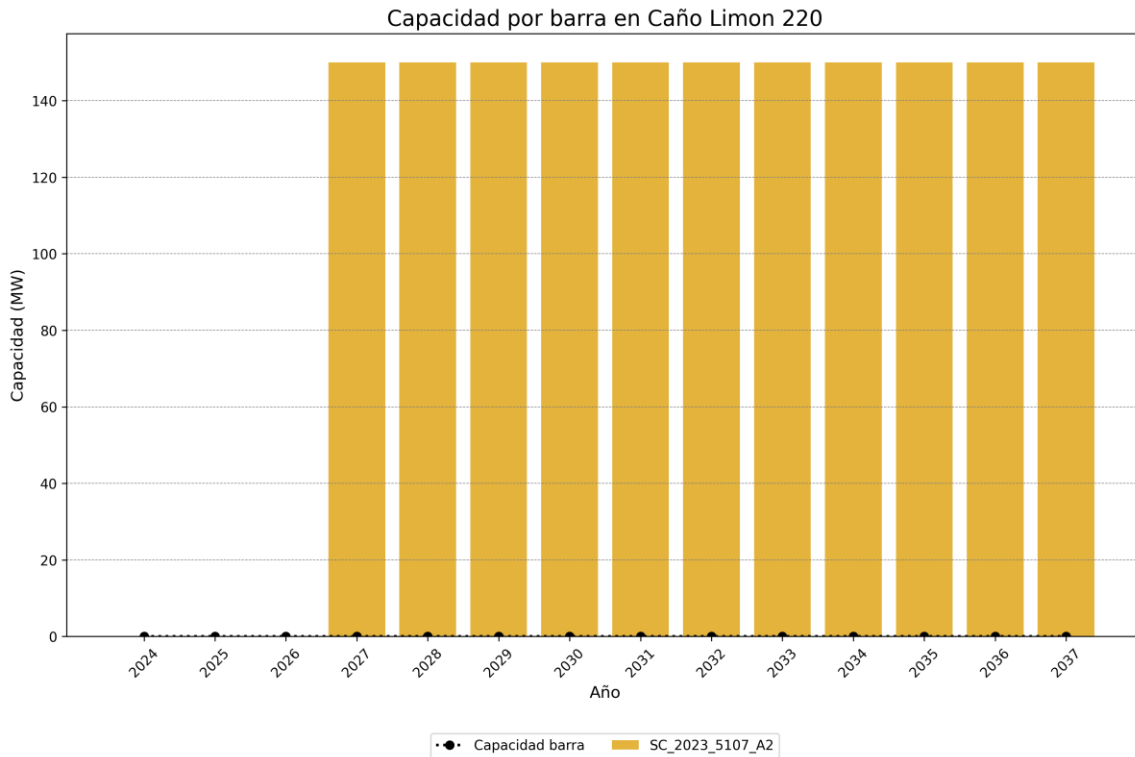


Figura 4-19. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_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\_5107\_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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Aguazul 115 | 0.000                                     | SATISFACE    | 2027       |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |       |           |      |
|-----------------|-------|-----------|------|
| Alcaraván 115   | 0.005 | SATISFACE | 2027 |
| Alcaraván 220   | 0.025 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 115     | 0.056 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 220     | 0.418 | SATISFACE | 2027 |
| Caño Limón 220  | 0.466 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 115      | 0.147 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 220      | 0.466 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 115       | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 220       | 0.071 | SATISFACE | 2027 |
| Playitas 115    | 0.041 | SATISFACE | 2027 |
| Samore 220      | 0.214 | SATISFACE | 2027 |
| San Antonio 220 | 0.006 | SATISFACE | 2027 |
| Sochagota 220   | 0.006 | SATISFACE | 2027 |
| Suamox 115      | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Tame 115        | 0.008 | SATISFACE | 2027 |
| Toledo 220      | 0.132 | SATISFACE | 2027 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_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\_5107\_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 4:



## Unidad de Planeación Minero Energética

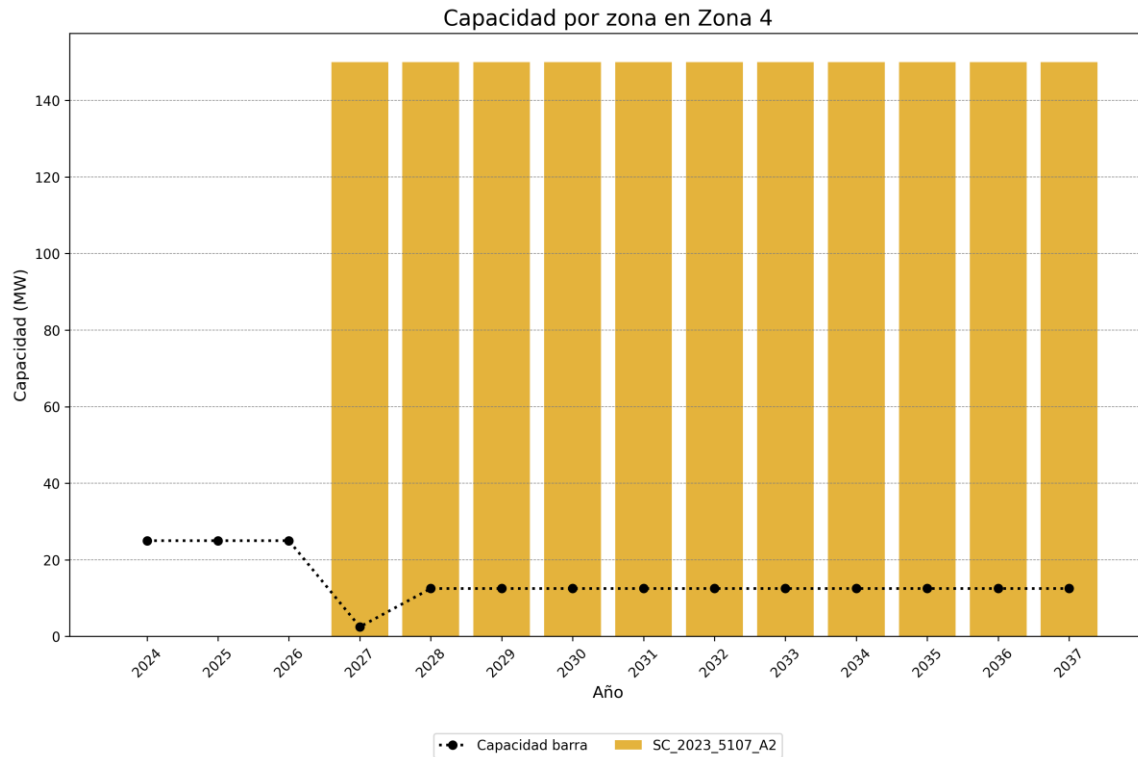


Figura 4-20. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A3:

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 determinó 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\_5107\_A3:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_2023_5107_A3     |
| Capacidad (MW)           | 150.0               |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | Banadia 220         |
| FPO                      | 2027-12-31          |
| Año FPO                  | 2027                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-11-03 09:45:00 |
| Beneficios por año (COP) | 12080835404.289042  |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

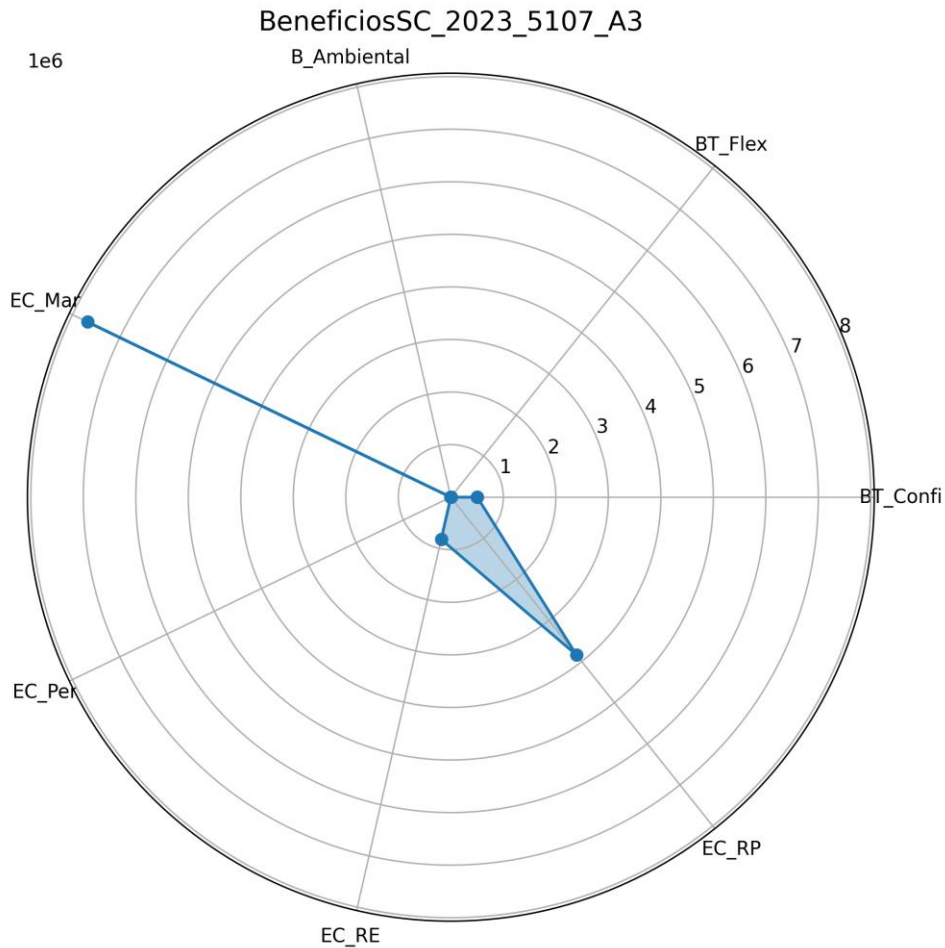


Figura 4-21. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A3

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|             |             |     |
|-------------|-------------|-----|
| B_Ambiental | 0.000       | 0.3 |
| EC_Mar      | 7681143.028 | 1.0 |
| EC_Per      | 744.935     | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12174005.562    | 1.0        | 1826100834.327   |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 1750584091.383   |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 525175227.415    |
| EC_Mar      | 19351703.638    | 1.0        | 2902755545.635   |
| EC_Per      | 11671305.544    | 1.0        | 1750695831.604   |
| EC_RE       | 12494307.341    | 1.0        | 1874146101.107   |
| EC_RP       | 19351703.638    | 0.5        | 1451377772.817   |

### 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\_5107\_A3, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

| índex      | Capacidad barra | Capacidad cortocircuito | Capacidad zona | Fecha viable técnicamente |
|------------|-----------------|-------------------------|----------------|---------------------------|
| FPO viable | 0               | 0                       | 0              | 0                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

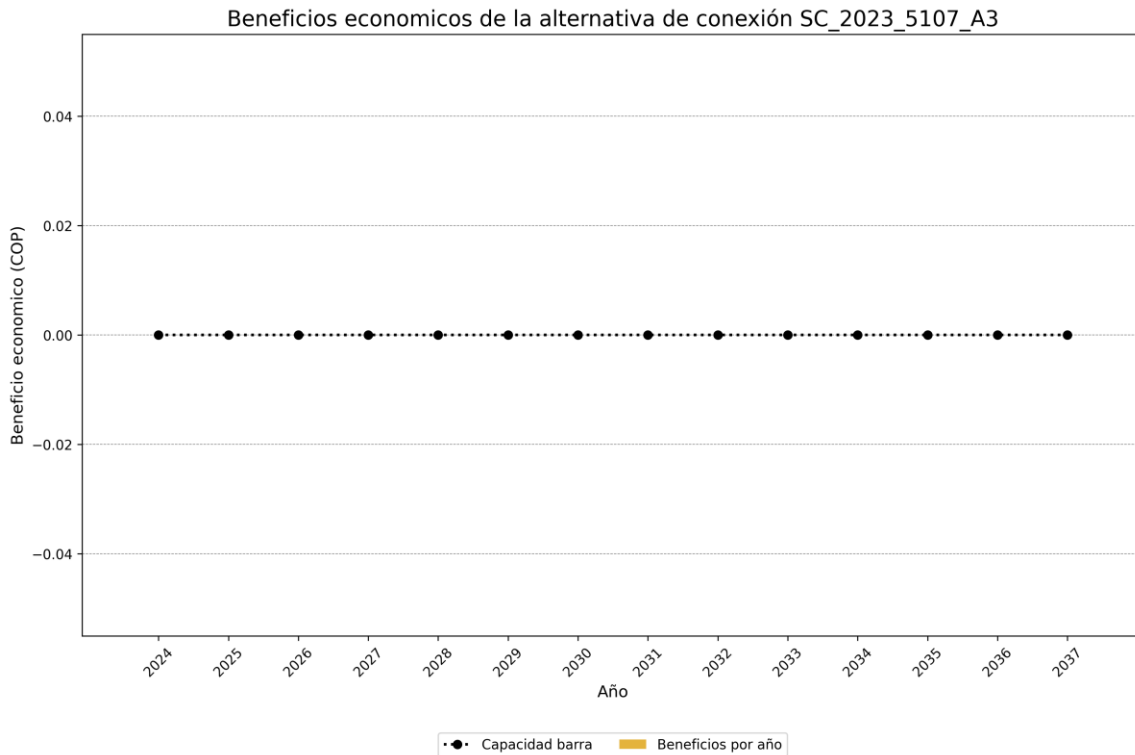


Figura 4-22. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A3

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A3 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 modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A3 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\_5107\_A3 y la capacidad de barra en la subestación Banadia 220:



## Unidad de Planeación Minero Energética

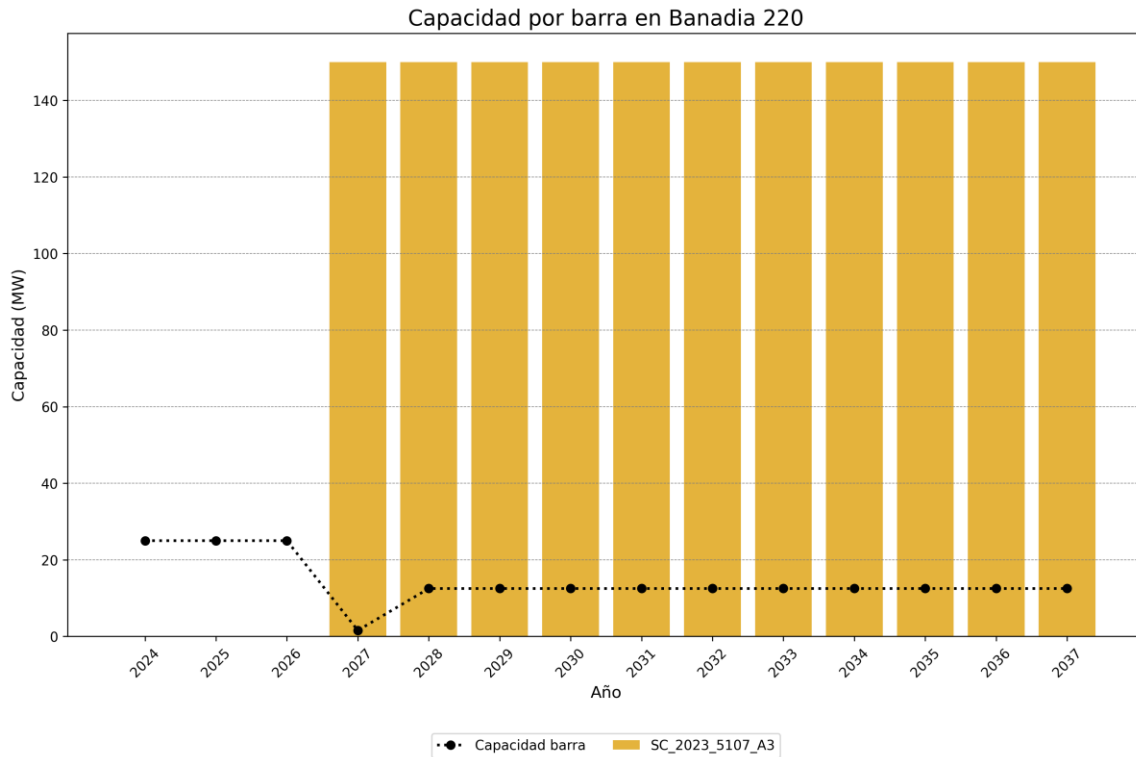


Figura 4-23. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A3

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A3, 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\_5107\_A3 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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Aguazul 115 | 0.401                                     | SATISFACE    | 2027       |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |       |              |      |
|-----------------|-------|--------------|------|
| Alcaraván 115   | 3.945 | SATISFACE    | 2027 |
| Alcaraván 220   | 2.127 | SATISFACE    | 2027 |
| Banadia 115     | 0.745 | SATISFACE    | 2027 |
| Banadia 220     | 0.536 | SATISFACE    | 2027 |
| Caño Limón 220  | 0.473 | SATISFACE    | 2027 |
| La Paz 115      | 0.728 | SATISFACE    | 2027 |
| La Paz 220      | 0.473 | SATISFACE    | 2027 |
| Palos 115       | 1.403 | SATISFACE    | 2027 |
| Palos 220       | 2.277 | SATISFACE    | 2027 |
| Playitas 115    | 0.275 | SATISFACE    | 2027 |
| Samore 220      | 0.468 | SATISFACE    | 2027 |
| San Antonio 220 | 0.152 | SATISFACE    | 2027 |
| Sochagota 220   | 1.358 | SATISFACE    | 2027 |
| Suamox 115      | 3.784 | NO SATISFACE | 0    |
| Tame 115        | 0.428 | SATISFACE    | 2027 |
| Toledo 220      | 0.770 | SATISFACE    | 2027 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A3, 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\_5107\_A3 y la capacidad de zona en la subestación Zona 2:



## Unidad de Planeación Minero Energética

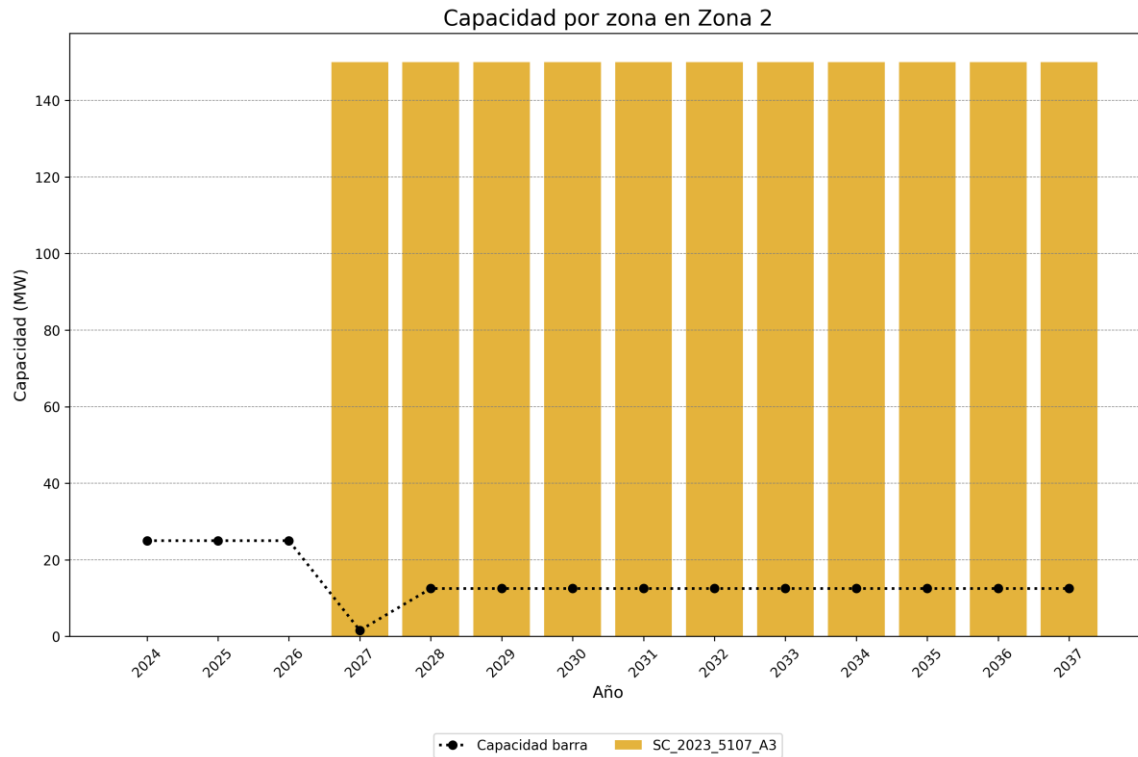


Figura 4-24. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A3

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_2023\_5107\_A3, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_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 determinó 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\_5164\_A1:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_2023_5164_A1     |
| Capacidad (MW)           | 40.0                |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | Playitas 115        |
| FPO                      | 2027-12-31          |
| Año FPO                  | 2027                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-11-03 09:54:00 |
| Beneficios por año (COP) | 3230315984.427255   |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

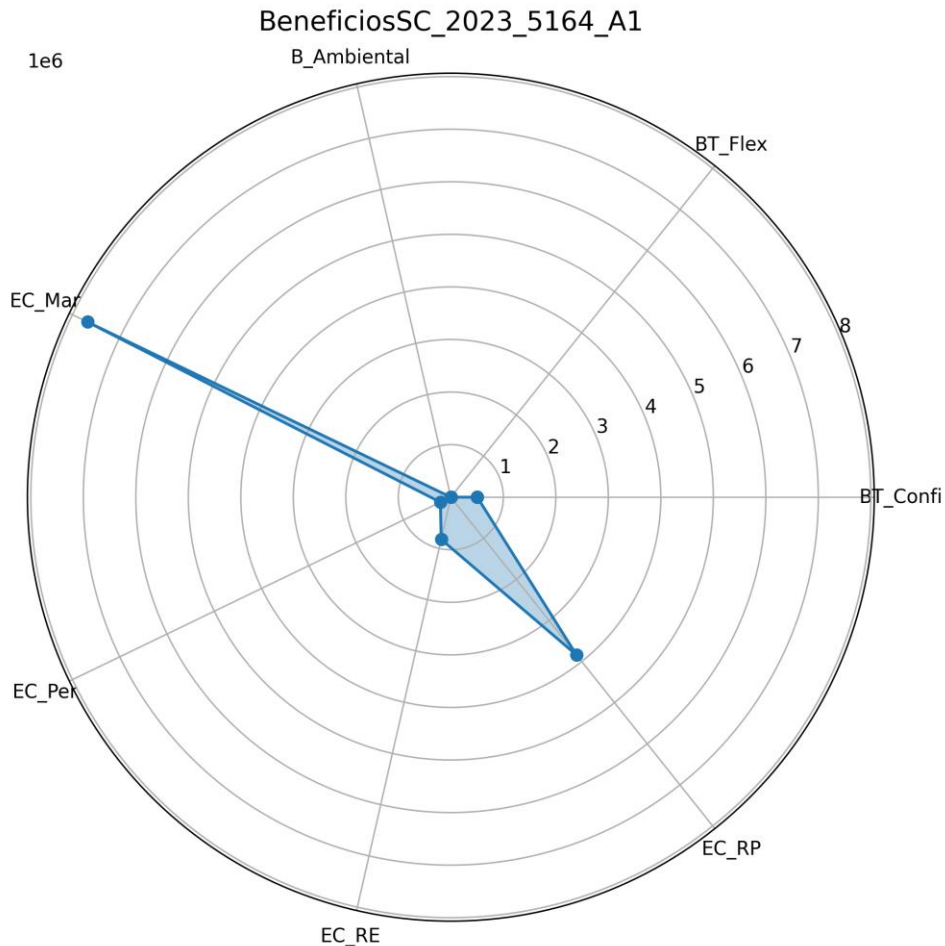


Figura 4-25. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_A1

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|             |             |     |
|-------------|-------------|-----|
| B_Ambiental | 0.000       | 0.3 |
| EC_Mar      | 7681143.028 | 1.0 |
| EC_Per      | 219742.850  | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12174004.562    | 1.0        | 486960182.487    |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 466822424.369    |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 140046727.311    |
| EC_Mar      | 19351703.638    | 1.0        | 774068145.503    |
| EC_Per      | 11890303.459    | 1.0        | 475612138.378    |
| EC_RE       | 12494307.341    | 1.0        | 499772293.629    |
| EC_RP       | 19351703.638    | 0.5        | 387034072.751    |

### 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\_5164\_A1, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

| índex      | Capacidad barra | Capacidad cortocircuito | Capacidad zona | Fecha viable técnicamente |
|------------|-----------------|-------------------------|----------------|---------------------------|
| FPO viable | 0               | 2027                    | 0              | 0                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

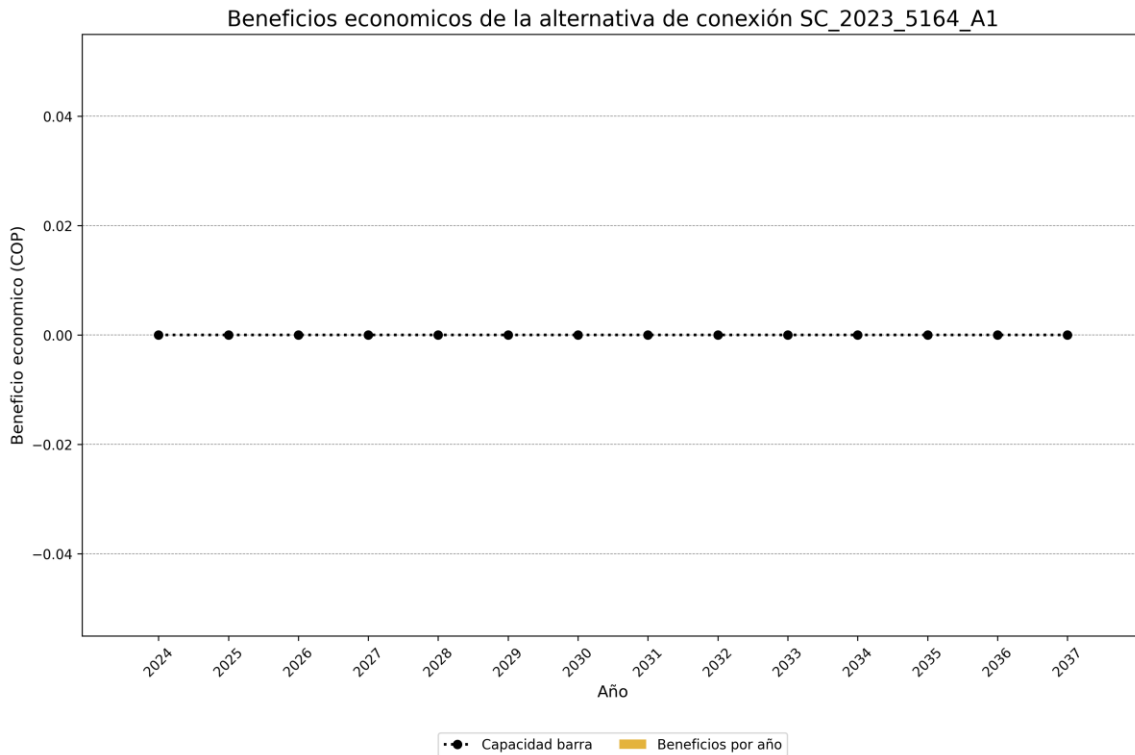


Figura 4-26. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

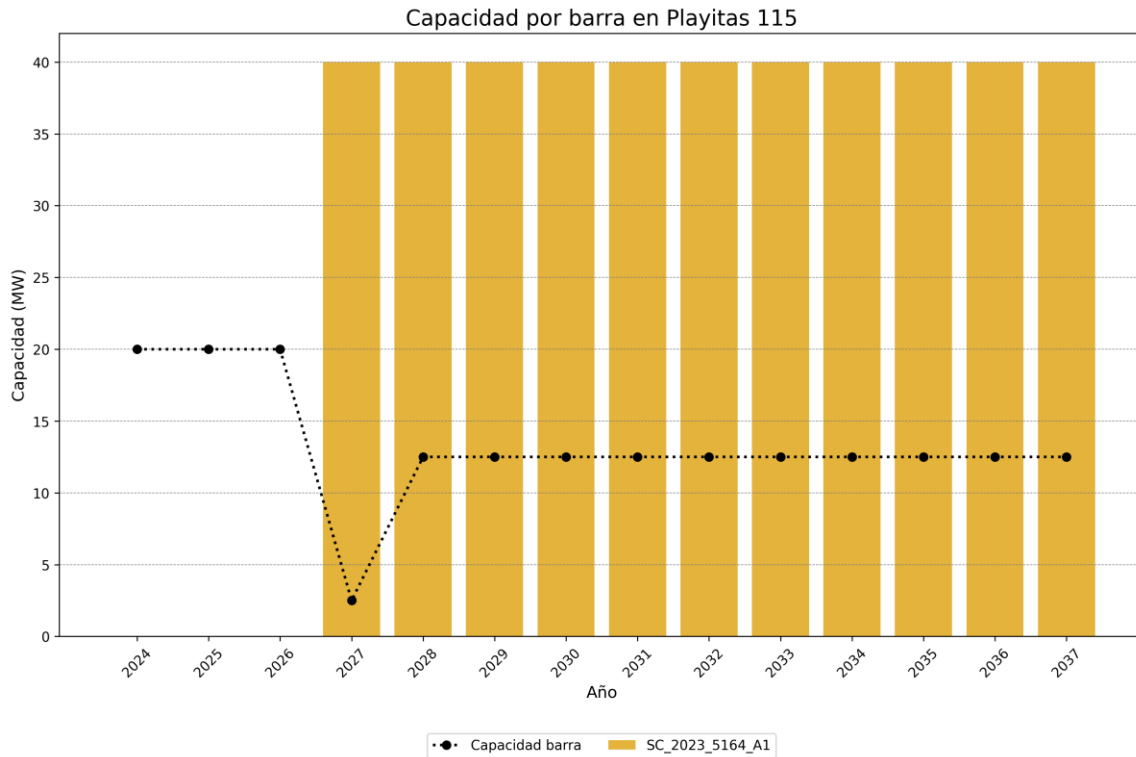
Después del proceso de optimización mediante el modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

### Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_A1 y la capacidad de barra en la subestación Playitas 115:



## Unidad de Planeación Minero Energética



*Figura 4-27. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_A1*

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_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\_5164\_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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Aguazul 115 | 0.000                                     | SATISFACE    | 2027       |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |       |           |      |
|-----------------|-------|-----------|------|
| Alcaraván 115   | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Alcaraván 220   | 0.003 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 115     | 0.033 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 220     | 0.083 | SATISFACE | 2027 |
| Caño Limón 220  | 0.073 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 115      | 0.167 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 220      | 0.073 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 115       | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 220       | 0.014 | SATISFACE | 2027 |
| Playitas 115    | 0.238 | SATISFACE | 2027 |
| Samore 220      | 0.043 | SATISFACE | 2027 |
| San Antonio 220 | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Sochagota 220   | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Suamox 115      | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Tame 115        | 0.035 | SATISFACE | 2027 |
| Toledo 220      | 0.026 | SATISFACE | 2027 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_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\_5164\_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 4:



## Unidad de Planeación Minero Energética

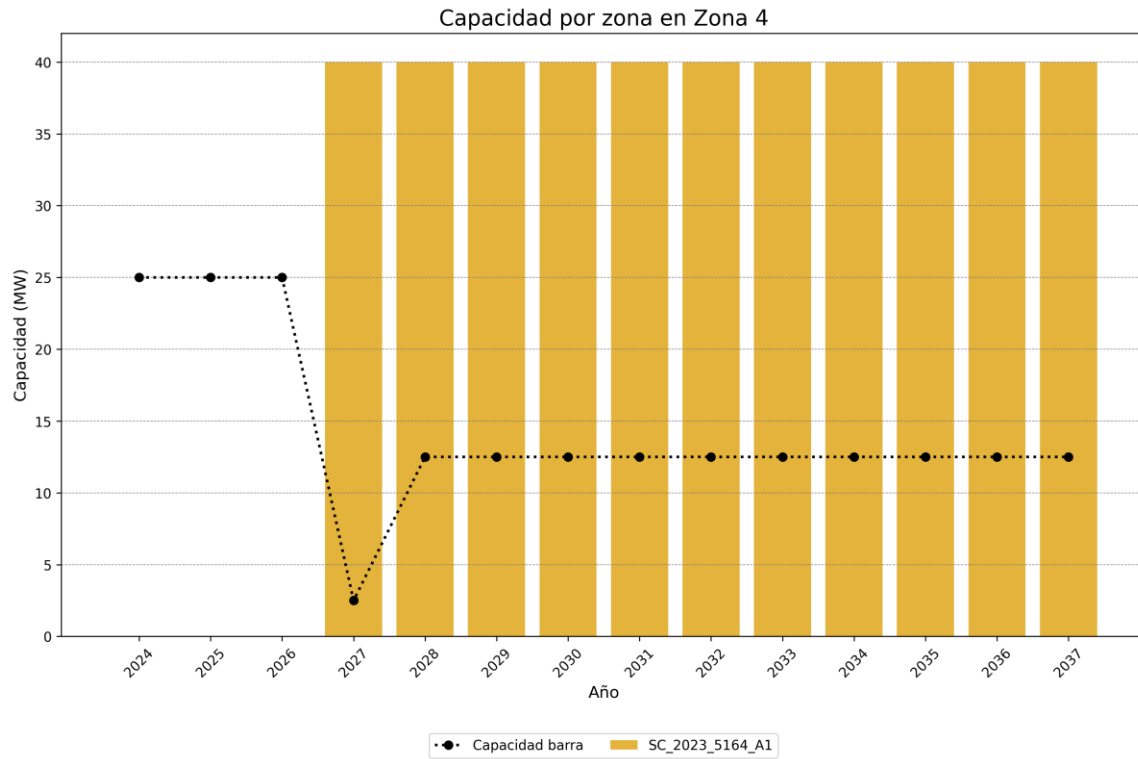


Figura 4-28. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_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 determinó 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\_5164\_A2:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_2023_5164_A2     |
| Capacidad (MW)           | 40.0                |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | La Paz 115          |
| FPO                      | 2027-12-31          |
| Año FPO                  | 2027                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-11-03 09:54:00 |
| Beneficios por año (COP) | 3221991341.396621   |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

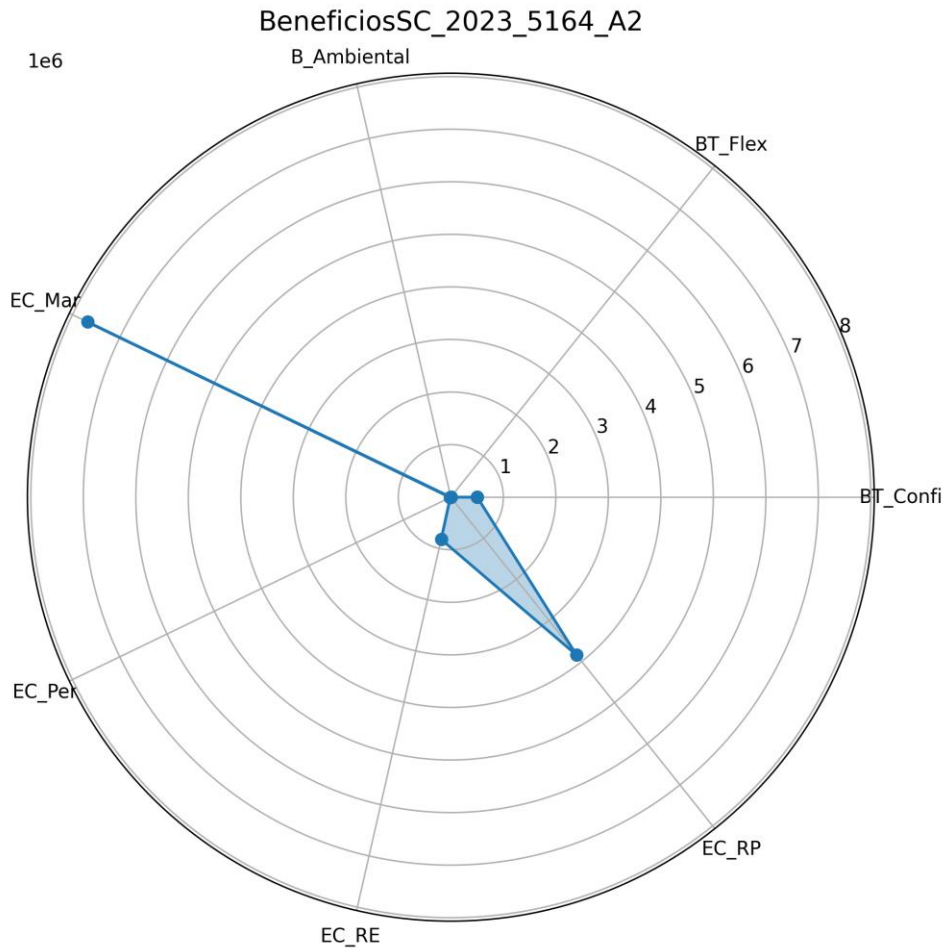


Figura 4-29. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_A2

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|             |             |     |
|-------------|-------------|-----|
| B_Ambiental | 0.000       | 0.3 |
| EC_Mar      | 7681143.028 | 1.0 |
| EC_Per      | 11626.774   | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12174004.562    | 1.0        | 486960182.487    |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 466822424.369    |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 140046727.311    |
| EC_Mar      | 19351703.638    | 1.0        | 774068145.503    |
| EC_Per      | 11682187.384    | 1.0        | 467287495.347    |
| EC_RE       | 12494307.341    | 1.0        | 499772293.629    |
| EC_RP       | 19351703.638    | 0.5        | 387034072.751    |

### 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\_5164\_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                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

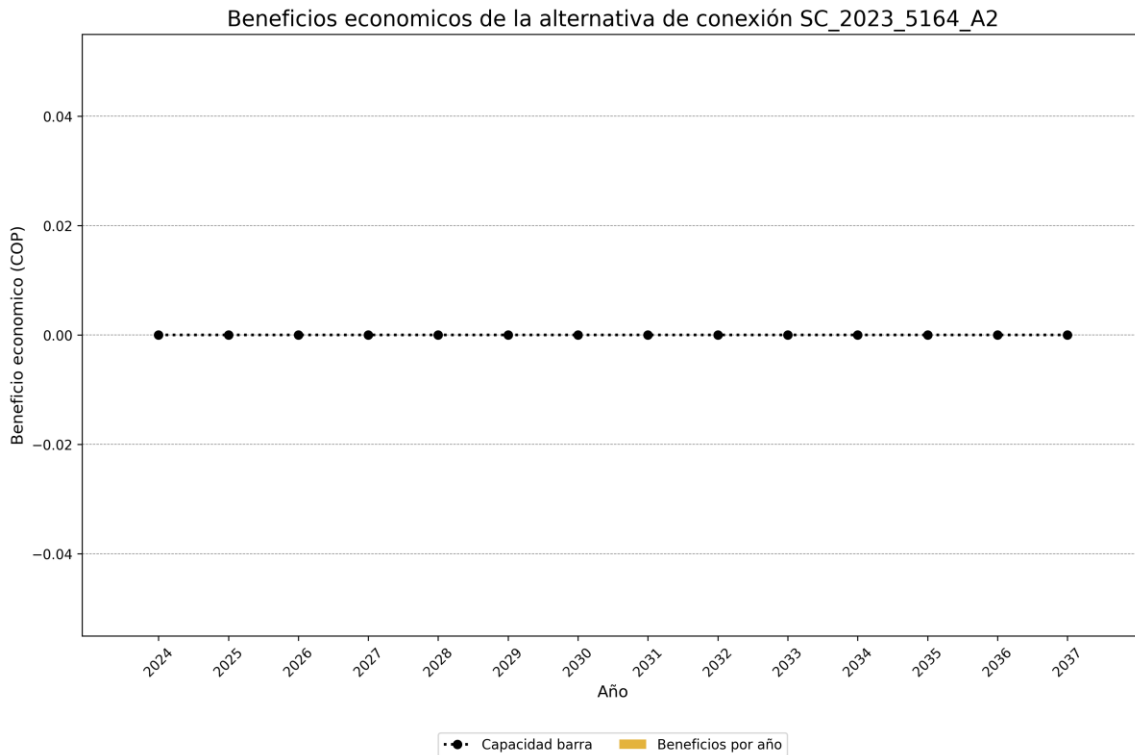


Figura 4-30. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_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 modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_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\_5164\_A2 y la capacidad de barra en la subestación La Paz 115:



## Unidad de Planeación Minero Energética

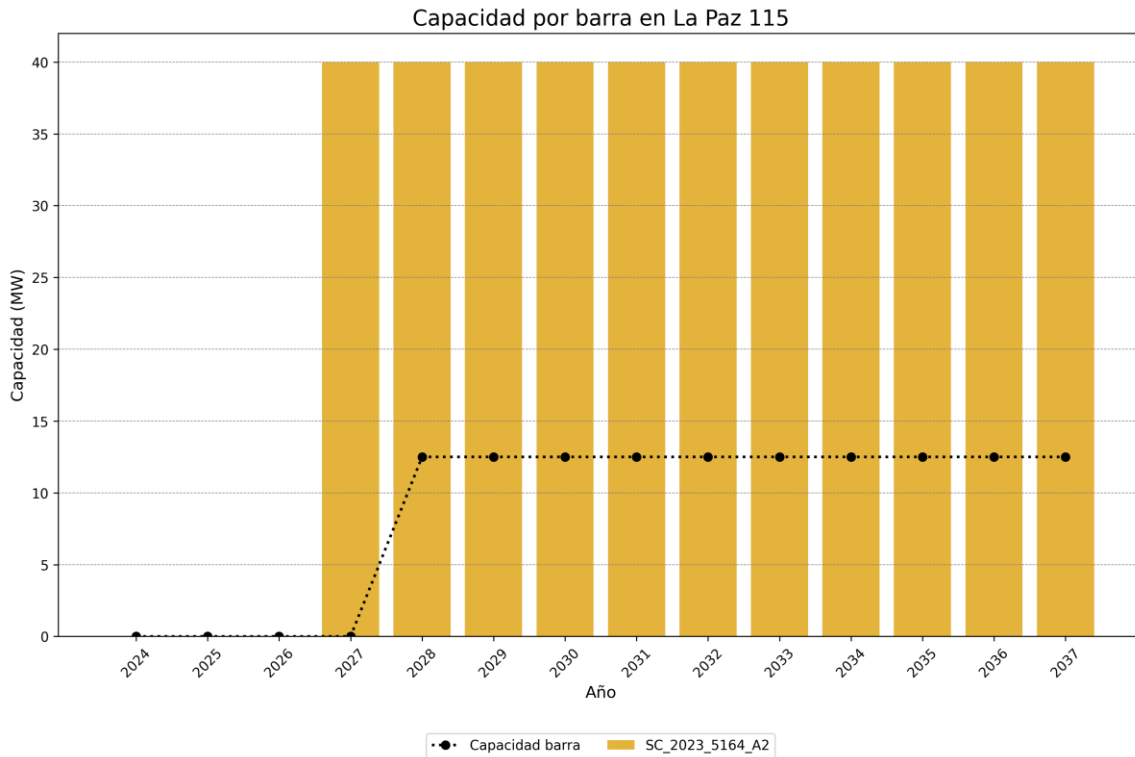


Figura 4-31. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_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\_5164\_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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Aguazul 115 | 0.000                                     | SATISFACE    | 2027       |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |       |           |      |
|-----------------|-------|-----------|------|
| Alcaraván 115   | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Alcaraván 220   | 0.005 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 115     | 0.021 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 220     | 0.090 | SATISFACE | 2027 |
| Caño Limón 220  | 0.088 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 115      | 0.228 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 220      | 0.088 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 115       | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 220       | 0.016 | SATISFACE | 2027 |
| Playitas 115    | 0.078 | SATISFACE | 2027 |
| Samore 220      | 0.048 | SATISFACE | 2027 |
| San Antonio 220 | 0.001 | SATISFACE | 2027 |
| Sochagota 220   | 0.001 | SATISFACE | 2027 |
| Suamox 115      | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Tame 115        | 0.013 | SATISFACE | 2027 |
| Toledo 220      | 0.030 | SATISFACE | 2027 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_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\_5164\_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 4:



## Unidad de Planeación Minero Energética

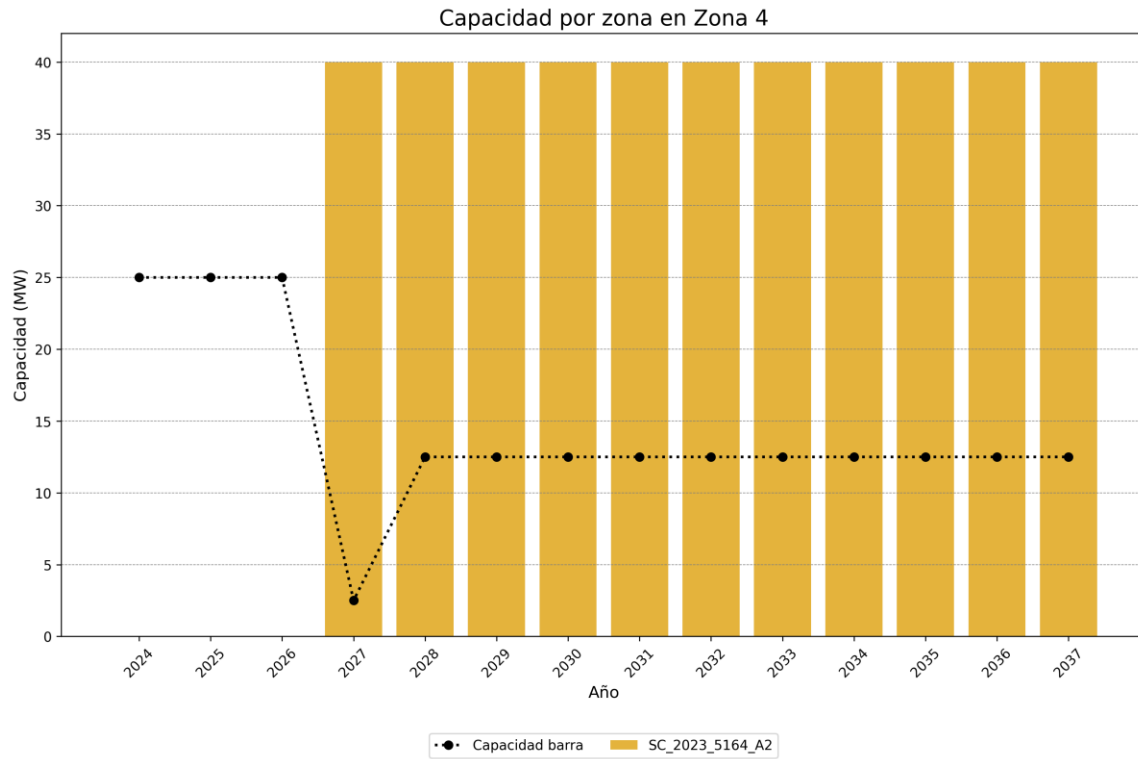


Figura 4-32. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_2023\_5164\_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_4754\_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 determinó 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\_4754\_A1:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_4754_A1          |
| Capacidad (MW)           | 150.0               |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | La Paz 220          |
| FPO                      | 2027-12-31          |
| Año FPO                  | 2027                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-11-21 09:42:00 |
| Beneficios por año (COP) | 12080861003.801197  |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

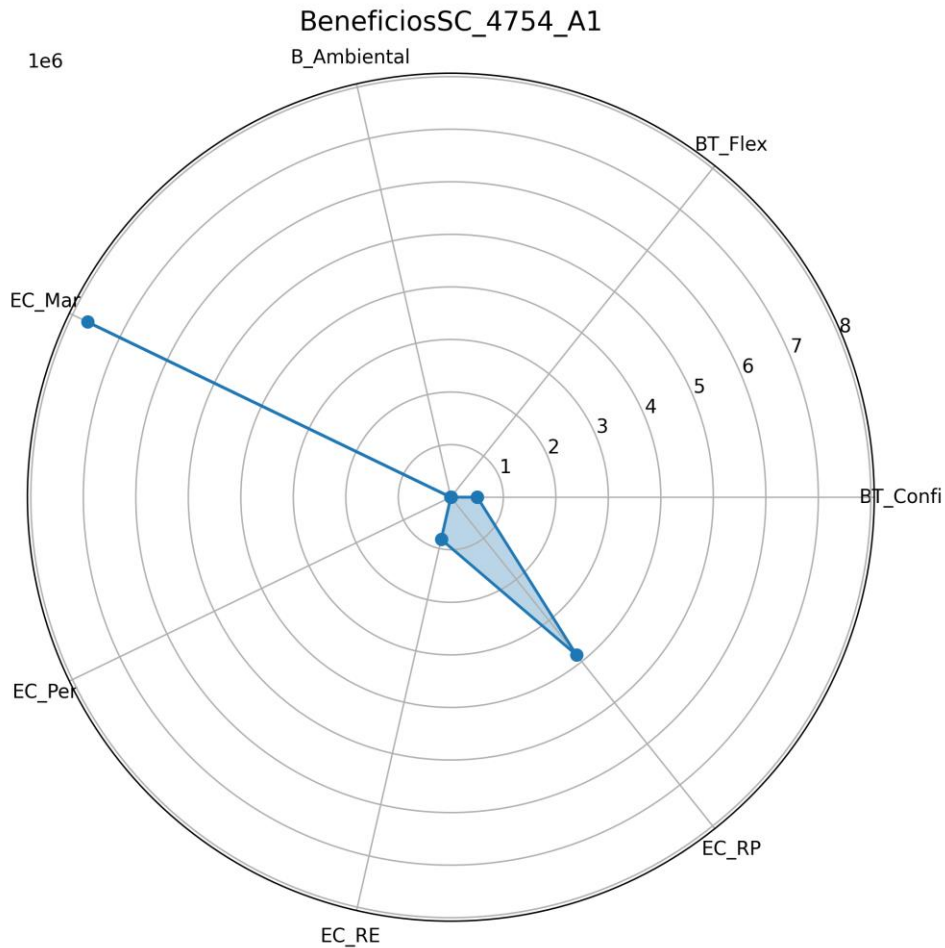


Figura 4-33. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_4754\_A1

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|        |             |     |
|--------|-------------|-----|
| EC_Mar | 7681143.028 | 1.0 |
| EC_Per | 914.598     | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12174006.562    | 1.0        | 1826100984.327   |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 1750584091.383   |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 525175227.415    |
| EC_Mar      | 19351703.638    | 1.0        | 2902755545.635   |
| EC_Per      | 11671475.207    | 1.0        | 1750721281.116   |
| EC_RE       | 12494307.341    | 1.0        | 1874146101.107   |
| EC_RP       | 19351703.638    | 0.5        | 1451377772.817   |

### 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\_4754\_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                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

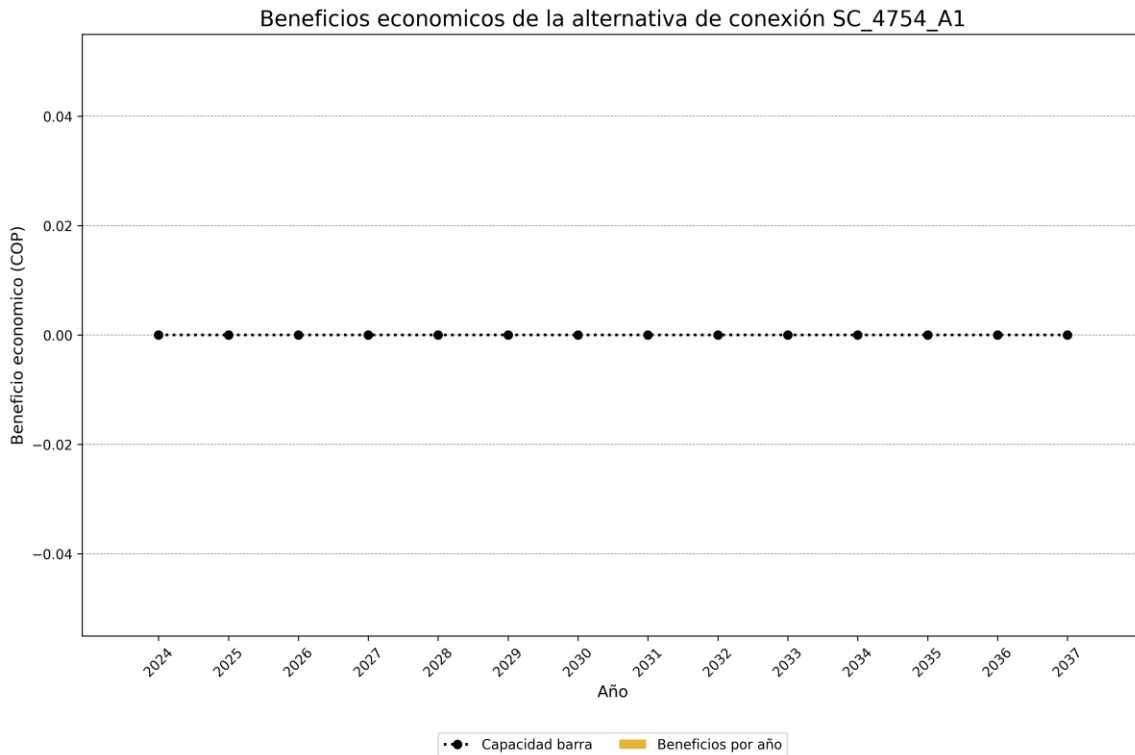


Figura 4-34. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_4754\_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_4754\_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 modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_4754\_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\_4754\_A1 y la capacidad de barra en la subestación La Paz 220:



## Unidad de Planeación Minero Energética

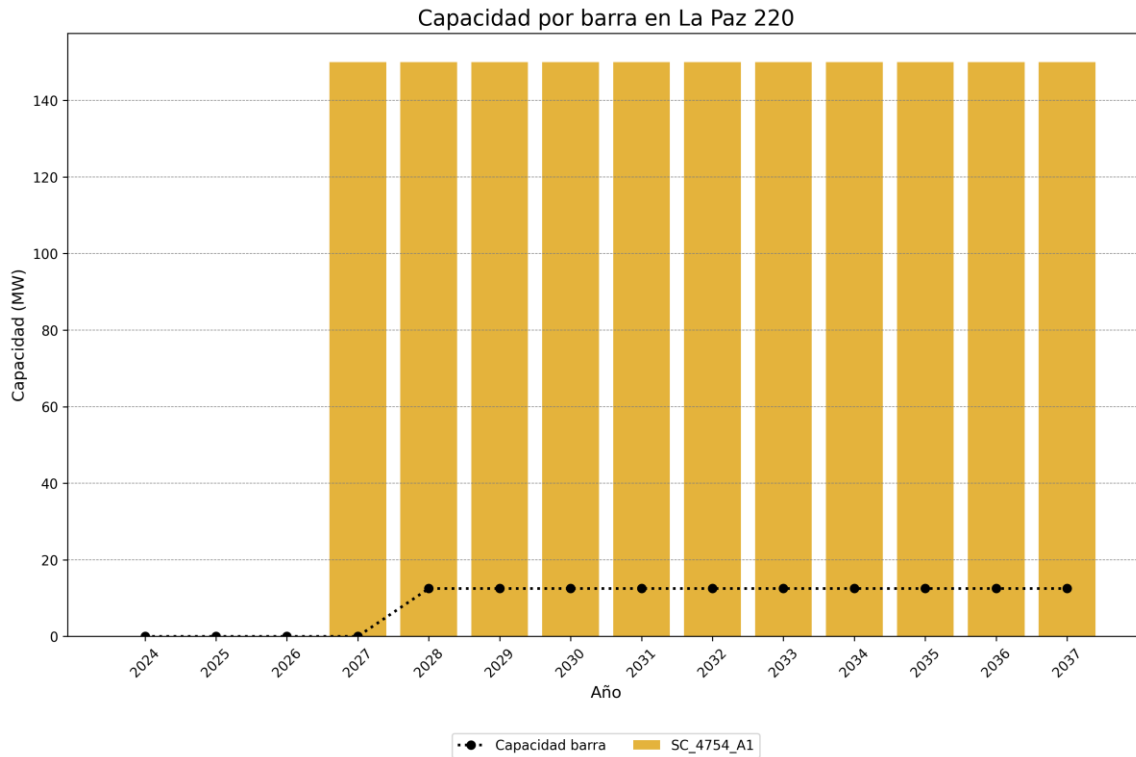


Figura 4-35. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_4754\_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_4754\_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\_4754\_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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Aguazul 115 | 0.000                                     | SATISFACE    | 2027       |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |       |           |      |
|-----------------|-------|-----------|------|
| Alcaraván 115   | 0.005 | SATISFACE | 2027 |
| Alcaraván 220   | 0.025 | SATISFACE | 2027 |
| Banadía 115     | 0.056 | SATISFACE | 2027 |
| Banadía 220     | 0.418 | SATISFACE | 2027 |
| Caño Limón 220  | 0.465 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 115      | 0.147 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 220      | 0.466 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 115       | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 220       | 0.071 | SATISFACE | 2027 |
| Playitas 115    | 0.041 | SATISFACE | 2027 |
| Samore 220      | 0.214 | SATISFACE | 2027 |
| San Antonio 220 | 0.006 | SATISFACE | 2027 |
| Sochagota 220   | 0.006 | SATISFACE | 2027 |
| Suamox 115      | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Tame 115        | 0.008 | SATISFACE | 2027 |
| Toledo 220      | 0.132 | SATISFACE | 2027 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_4754\_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\_4754\_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 4:



## Unidad de Planeación Minero Energética

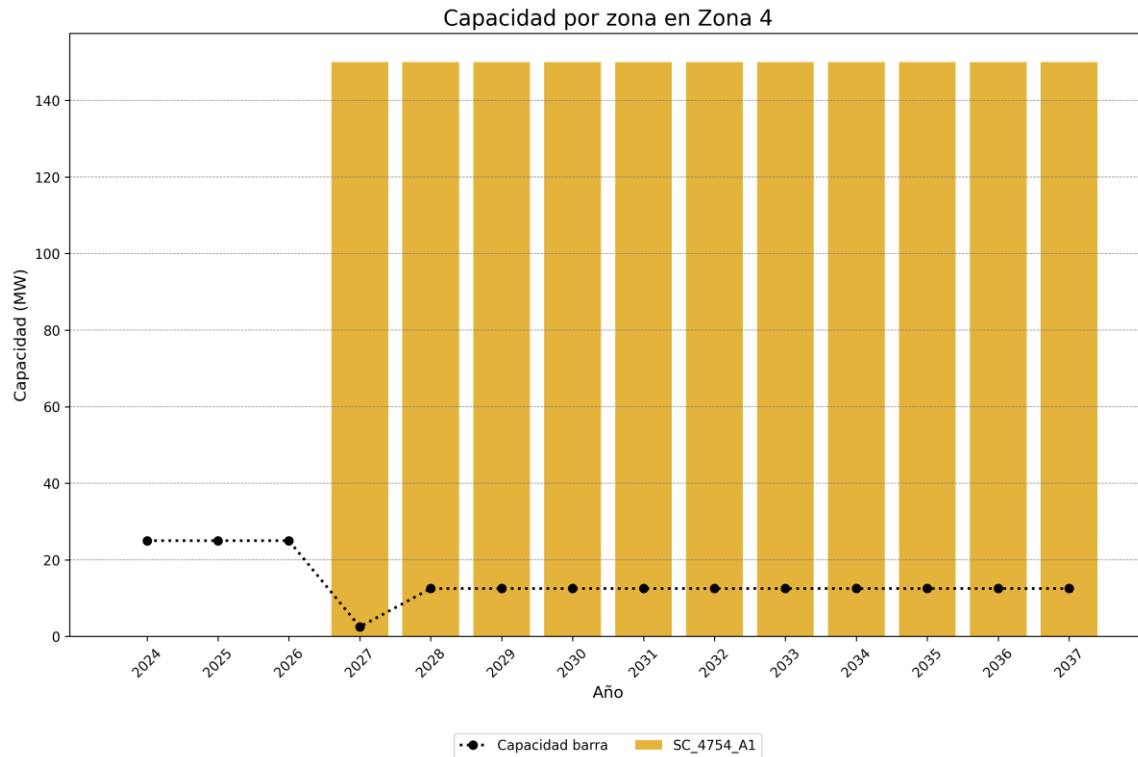


Figura 4-36. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_4754\_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_4754\_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_4754\_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 determinó 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\_4754\_A2:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_4754_A2          |
| Capacidad (MW)           | 150.0               |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | Caño Limón 220      |
| FPO                      | 2027-12-31          |
| Año FPO                  | 2027                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-11-21 09:42:00 |
| Beneficios por año (COP) | 12080861031.607409  |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

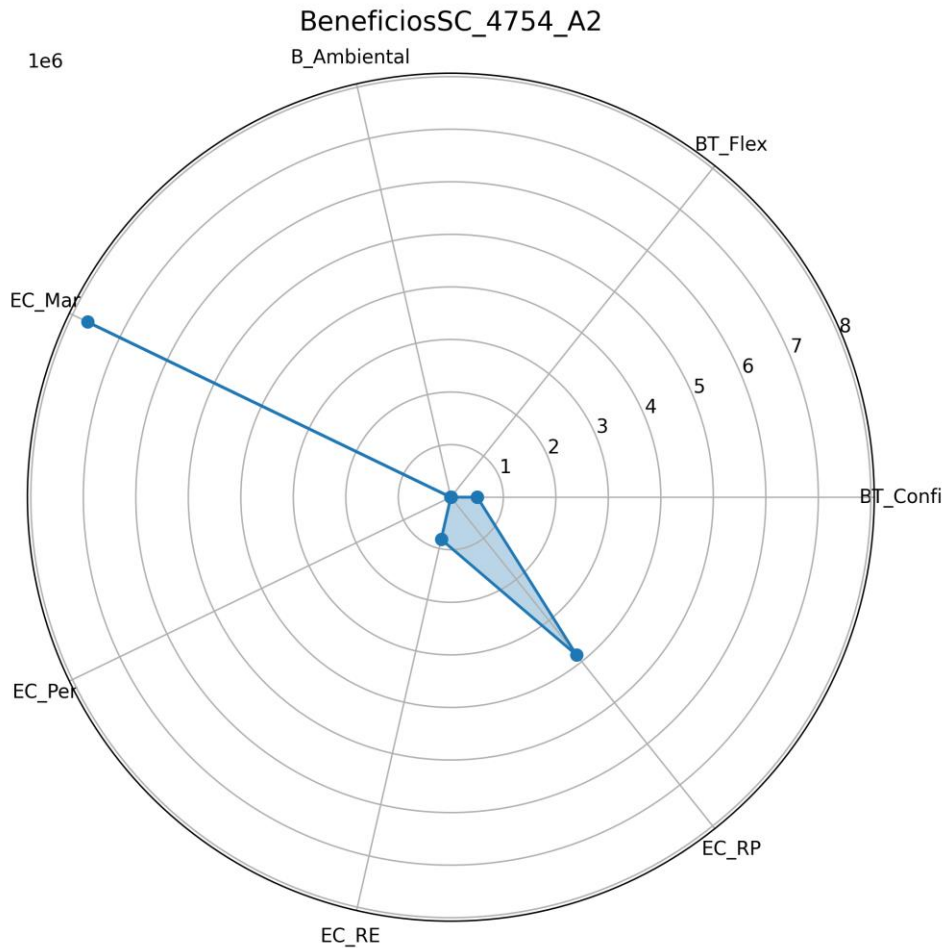


Figura 4-37. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_4754\_A2

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|        |             |     |
|--------|-------------|-----|
| EC_Mar | 7681143.028 | 1.0 |
| EC_Per | 914.784     | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12174006.562    | 1.0        | 1826100984.327   |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 1750584091.383   |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 525175227.415    |
| EC_Mar      | 19351703.638    | 1.0        | 2902755545.635   |
| EC_Per      | 11671475.393    | 1.0        | 1750721308.923   |
| EC_RE       | 12494307.341    | 1.0        | 1874146101.107   |
| EC_RP       | 19351703.638    | 0.5        | 1451377772.817   |

### 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\_4754\_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                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

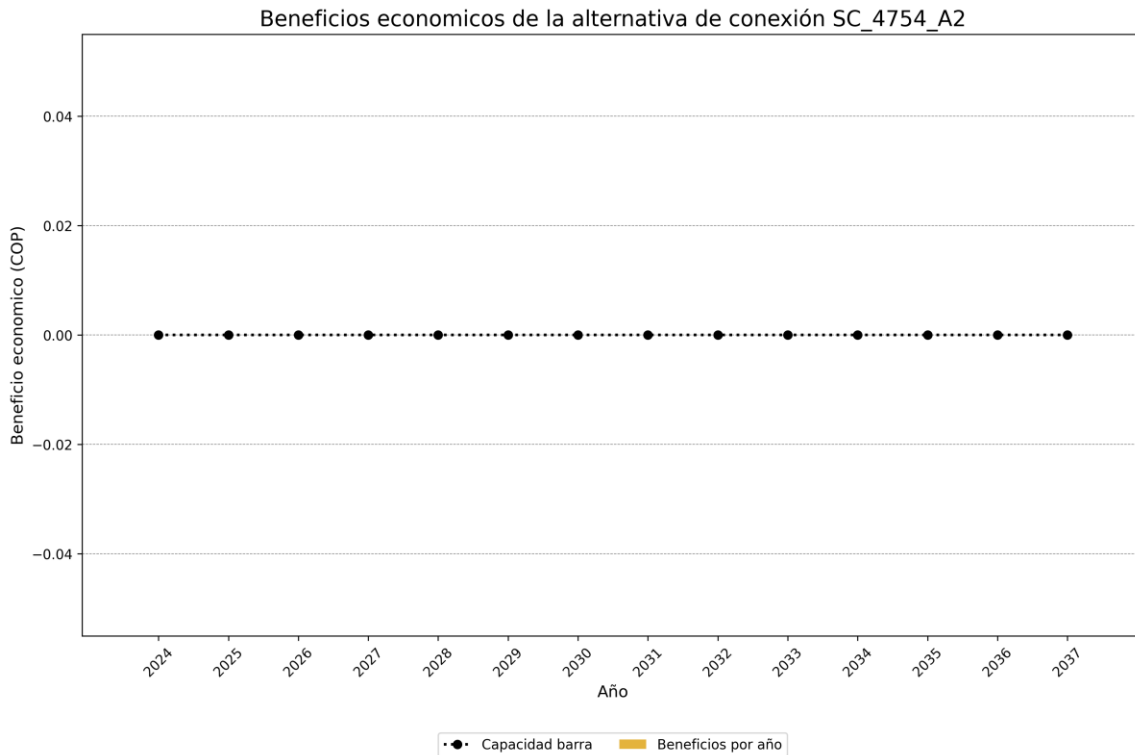


Figura 4-38. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_4754\_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_4754\_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 modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_4754\_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\_4754\_A2 y la capacidad de barra en la subestación Caño Limón 220:



## Unidad de Planeación Minero Energética

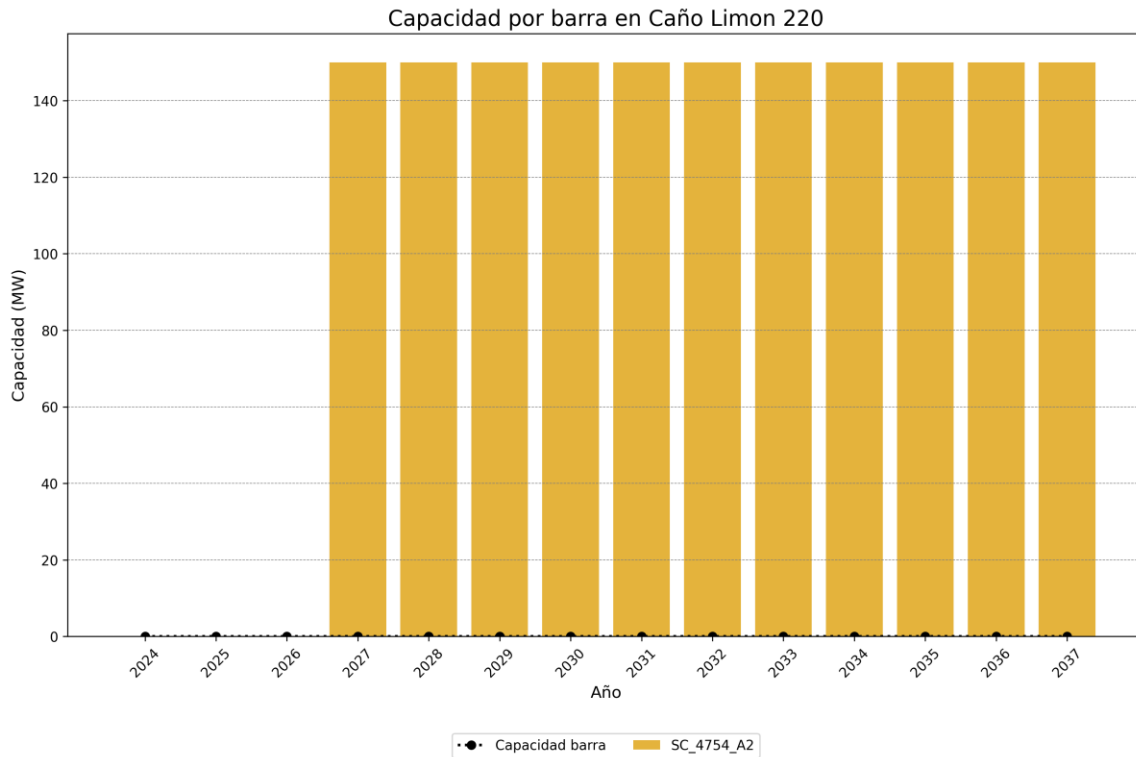


Figura 4-39. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_4754\_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_4754\_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\_4754\_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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Aguazul 115 | 0.000                                     | SATISFACE    | 2027       |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |       |           |      |
|-----------------|-------|-----------|------|
| Alcaraván 115   | 0.005 | SATISFACE | 2027 |
| Alcaraván 220   | 0.025 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 115     | 0.056 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 220     | 0.418 | SATISFACE | 2027 |
| Caño Limón 220  | 0.466 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 115      | 0.147 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 220      | 0.466 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 115       | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 220       | 0.071 | SATISFACE | 2027 |
| Playitas 115    | 0.041 | SATISFACE | 2027 |
| Samore 220      | 0.214 | SATISFACE | 2027 |
| San Antonio 220 | 0.006 | SATISFACE | 2027 |
| Sochagota 220   | 0.006 | SATISFACE | 2027 |
| Suamox 115      | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Tame 115        | 0.008 | SATISFACE | 2027 |
| Toledo 220      | 0.132 | SATISFACE | 2027 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_4754\_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\_4754\_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 4:



## Unidad de Planeación Minero Energética

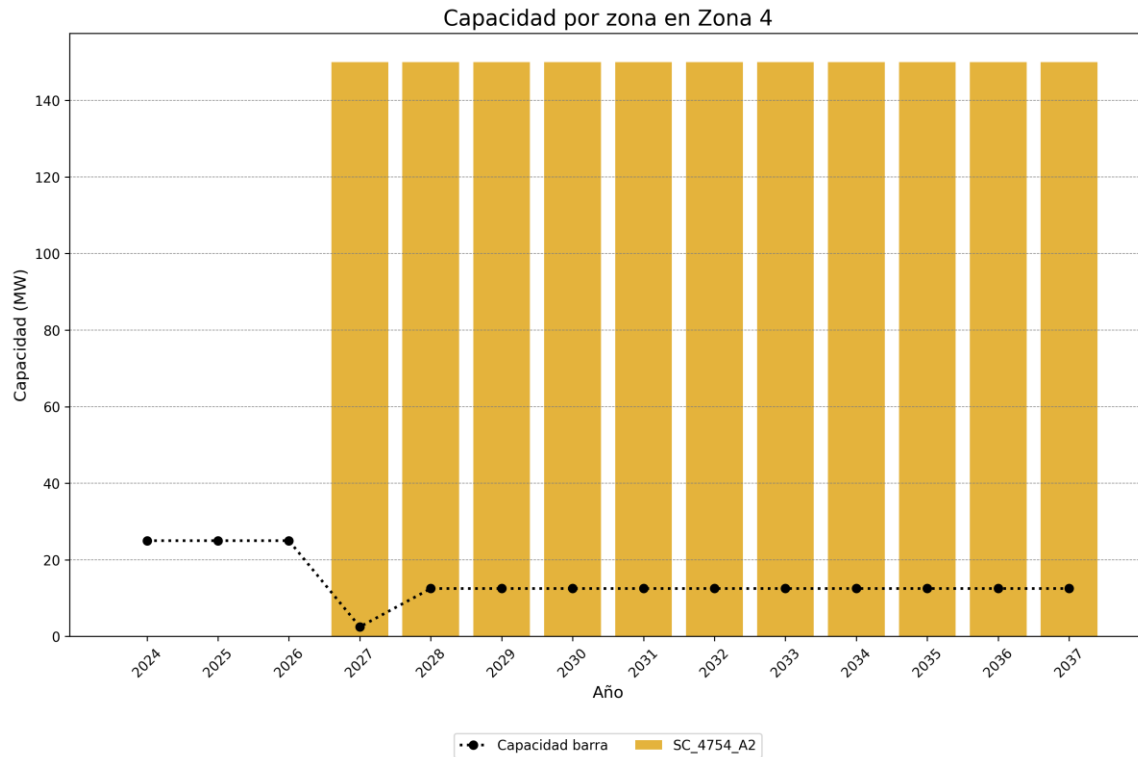


Figura 4-40. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_4754\_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_4754\_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_4754\_A3:

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 determinó 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\_4754\_A3:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_4754_A3          |
| Capacidad (MW)           | 150.0               |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | Banadia 220         |
| FPO                      | 2027-12-31          |
| Año FPO                  | 2027                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-11-21 09:42:00 |
| Beneficios por año (COP) | 12080835554.289042  |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

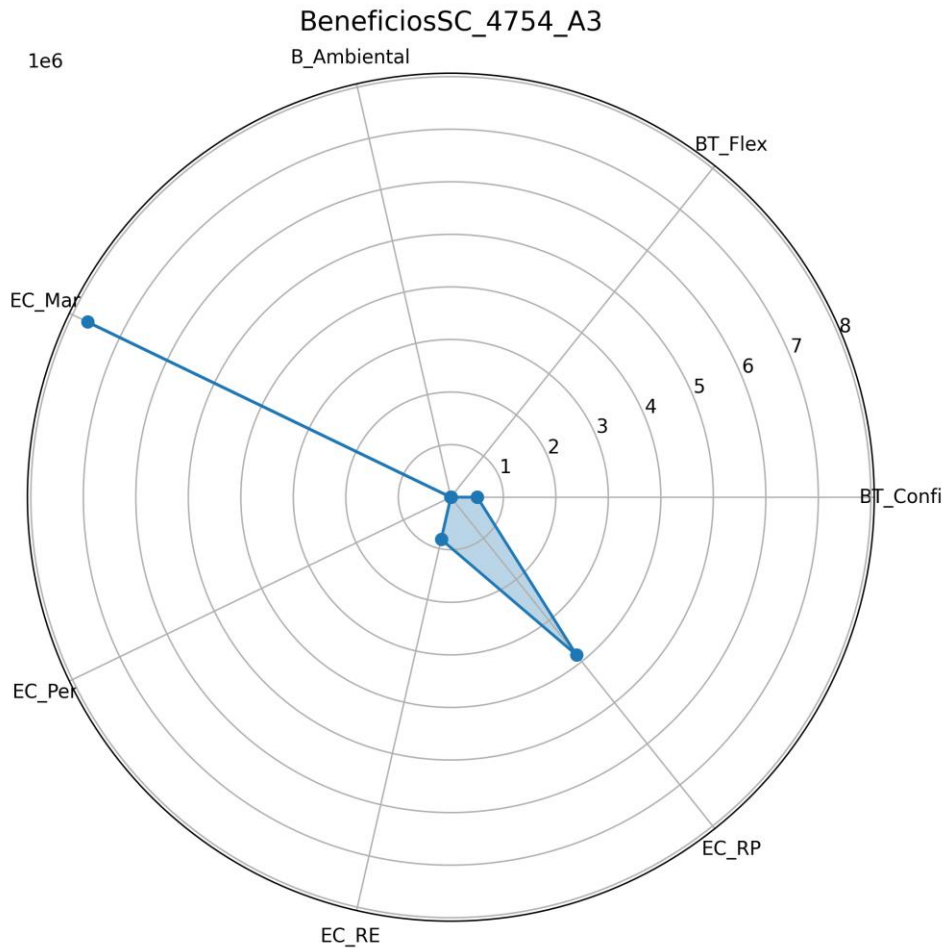


Figura 4-41. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_4754\_A3

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|        |             |     |
|--------|-------------|-----|
| EC_Mar | 7681143.028 | 1.0 |
| EC_Per | 744.935     | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12174006.562    | 1.0        | 1826100984.327   |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 1750584091.383   |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 525175227.415    |
| EC_Mar      | 19351703.638    | 1.0        | 2902755545.635   |
| EC_Per      | 11671305.544    | 1.0        | 1750695831.604   |
| EC_RE       | 12494307.341    | 1.0        | 1874146101.107   |
| EC_RP       | 19351703.638    | 0.5        | 1451377772.817   |

### 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\_4754\_A3, 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                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

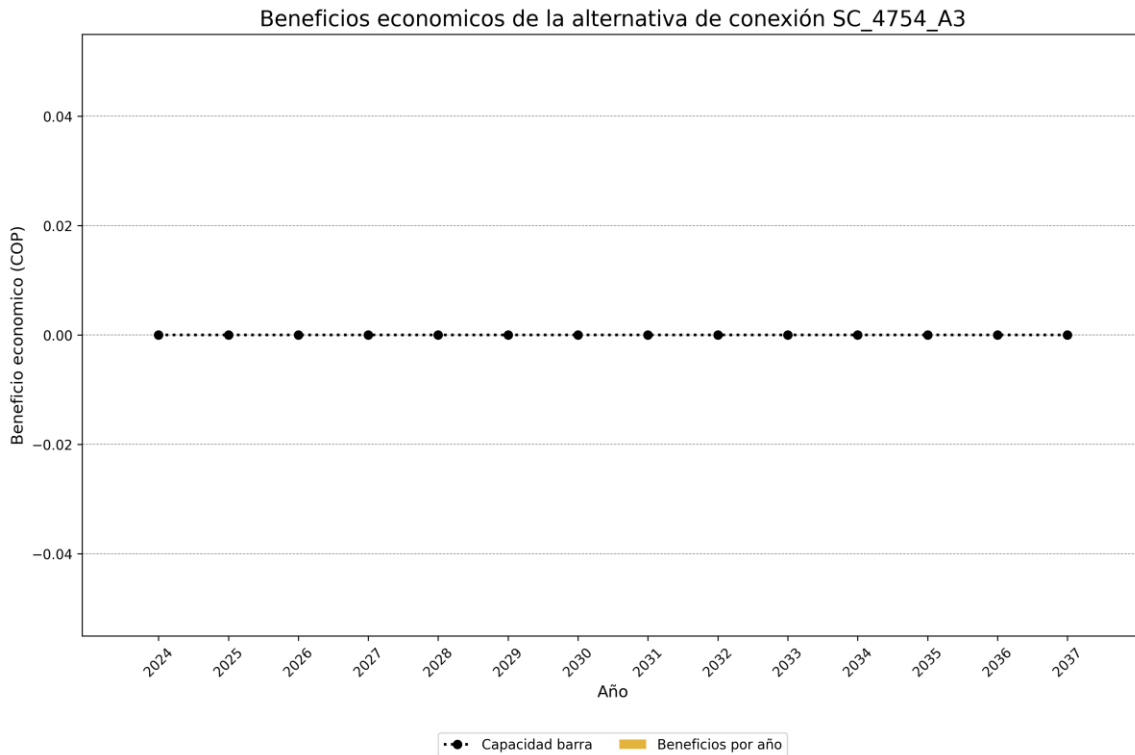


Figura 4-42. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_4754\_A3

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_4754\_A3 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 modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_4754\_A3 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\_4754\_A3 y la capacidad de barra en la subestación Banadia 220:



## Unidad de Planeación Minero Energética

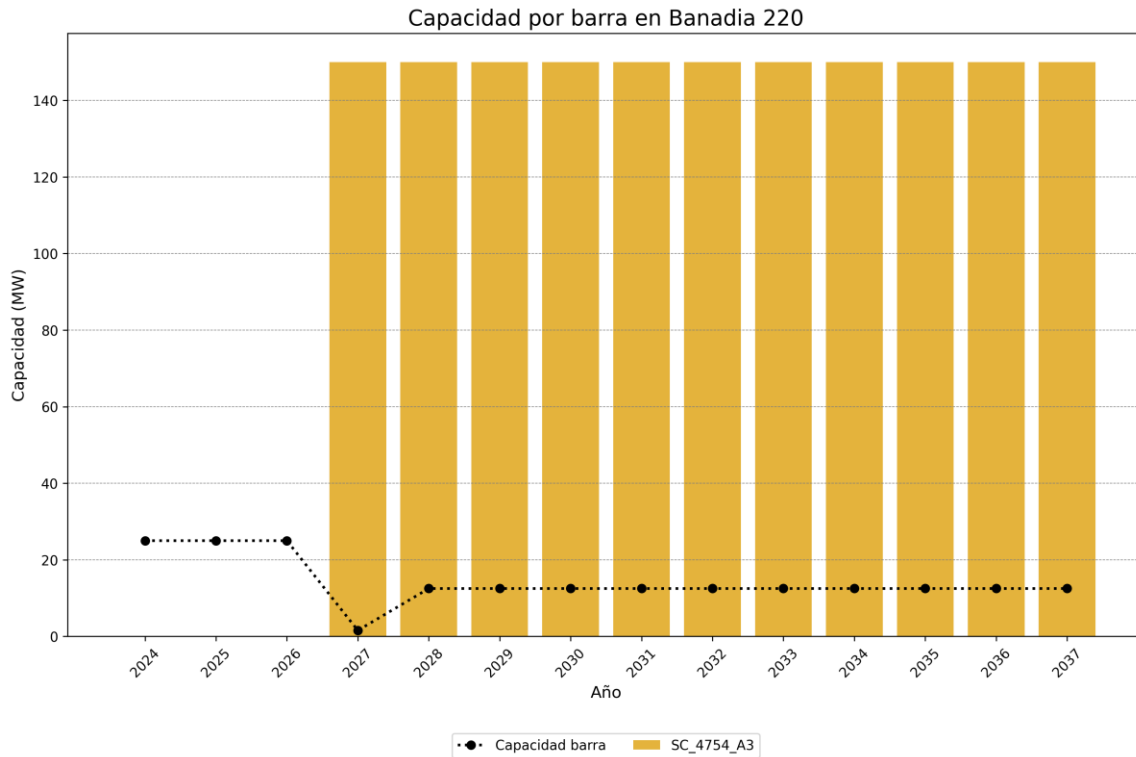


Figura 4-43. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_4754\_A3

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_4754\_A3, 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\_4754\_A3 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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Aguazul 115 | 0.401                                     | SATISFACE    | 2027       |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |       |              |      |
|-----------------|-------|--------------|------|
| Alcaraván 115   | 3.945 | SATISFACE    | 2027 |
| Alcaraván 220   | 2.127 | SATISFACE    | 2027 |
| Banadia 115     | 0.745 | SATISFACE    | 2027 |
| Banadia 220     | 0.536 | SATISFACE    | 2027 |
| Caño Limón 220  | 0.473 | SATISFACE    | 2027 |
| La Paz 115      | 0.728 | SATISFACE    | 2027 |
| La Paz 220      | 0.473 | SATISFACE    | 2027 |
| Palos 115       | 1.403 | SATISFACE    | 2027 |
| Palos 220       | 2.277 | SATISFACE    | 2027 |
| Playitas 115    | 0.275 | SATISFACE    | 2027 |
| Samore 220      | 0.468 | SATISFACE    | 2027 |
| San Antonio 220 | 0.152 | SATISFACE    | 2027 |
| Sochagota 220   | 1.358 | SATISFACE    | 2027 |
| Suamox 115      | 3.784 | NO SATISFACE | 0    |
| Tame 115        | 0.428 | SATISFACE    | 2027 |
| Toledo 220      | 0.770 | SATISFACE    | 2027 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_4754\_A3, 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\_4754\_A3 y la capacidad de zona en la subestación Zona 2:



## Unidad de Planeación Minero Energética

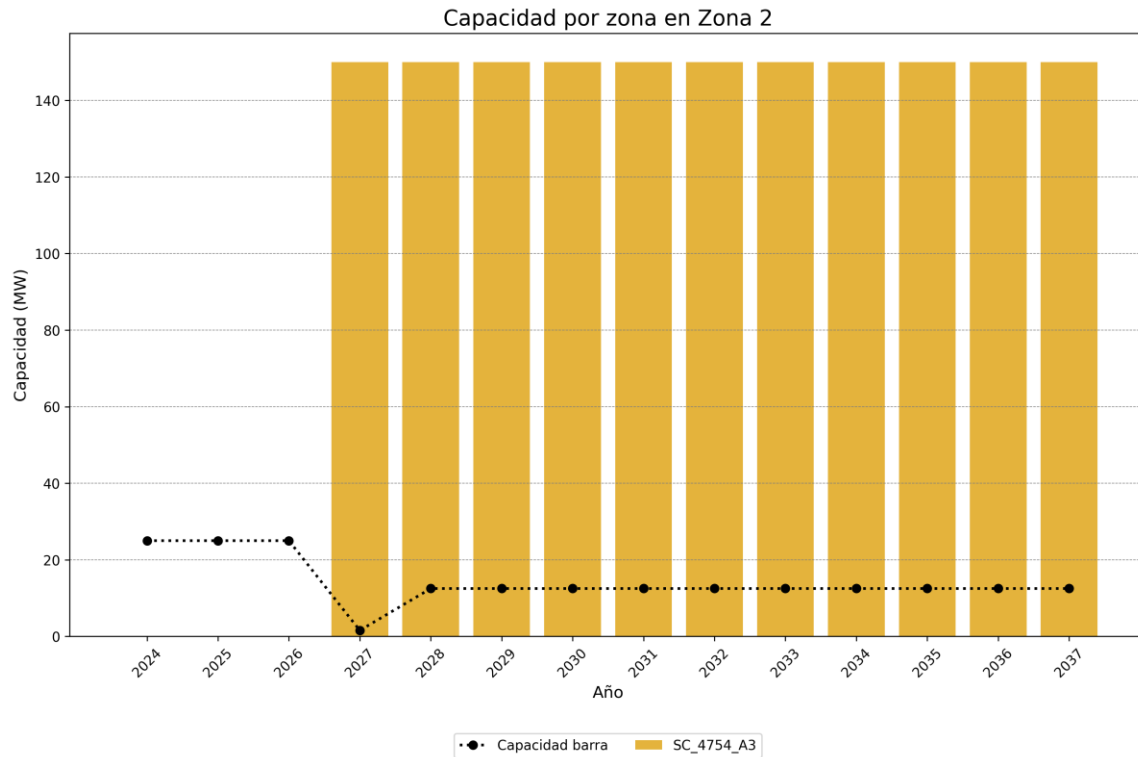


Figura 4-44. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_4754\_A3

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_4754\_A3, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_4790\_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 determinó 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\_4790\_A1:

| index                    | Valor                     |
|--------------------------|---------------------------|
| ID                       | SC_4790_A1                |
| Capacidad (MW)           | 9.8                       |
| Tecnología               | Solar FV                  |
| Barra                    | Reconectador (CPS34) 34.5 |
| FPO                      | 2025-04-30                |
| Año FPO                  | 2025                      |
| Obligatorio              | 0                         |
| Activo                   | 1                         |
| Completitud              | 2023-10-24 17:56:00       |
| Beneficios por año (COP) | 820846183.86681           |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

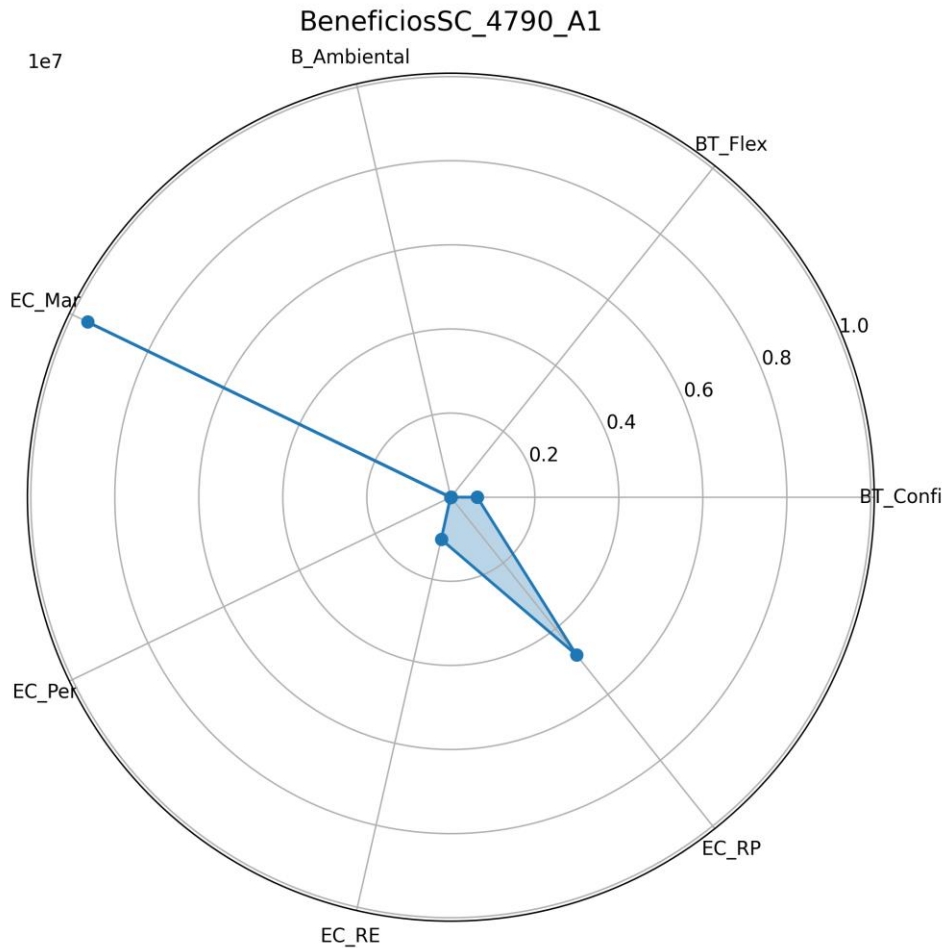


Figura 4-45. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_4790\_A1

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|        |             |     |
|--------|-------------|-----|
| EC_Mar | 9600845.019 | 1.0 |
| EC_Per | 10409.380   | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12299826.039    | 1.0        | 120538295.180    |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 114371493.970    |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 34311448.191     |
| EC_Mar      | 21271405.628    | 1.0        | 208459775.152    |
| EC_Per      | 11680969.989    | 1.0        | 114473505.893    |
| EC_RE       | 12700181.419    | 1.0        | 124461777.905    |
| EC_RP       | 21271405.628    | 0.5        | 104229887.576    |

### 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 2028. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC\_4790\_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            | 2025                    | 2028           | 2028                      |



## Unidad de Planeación Minero Energética

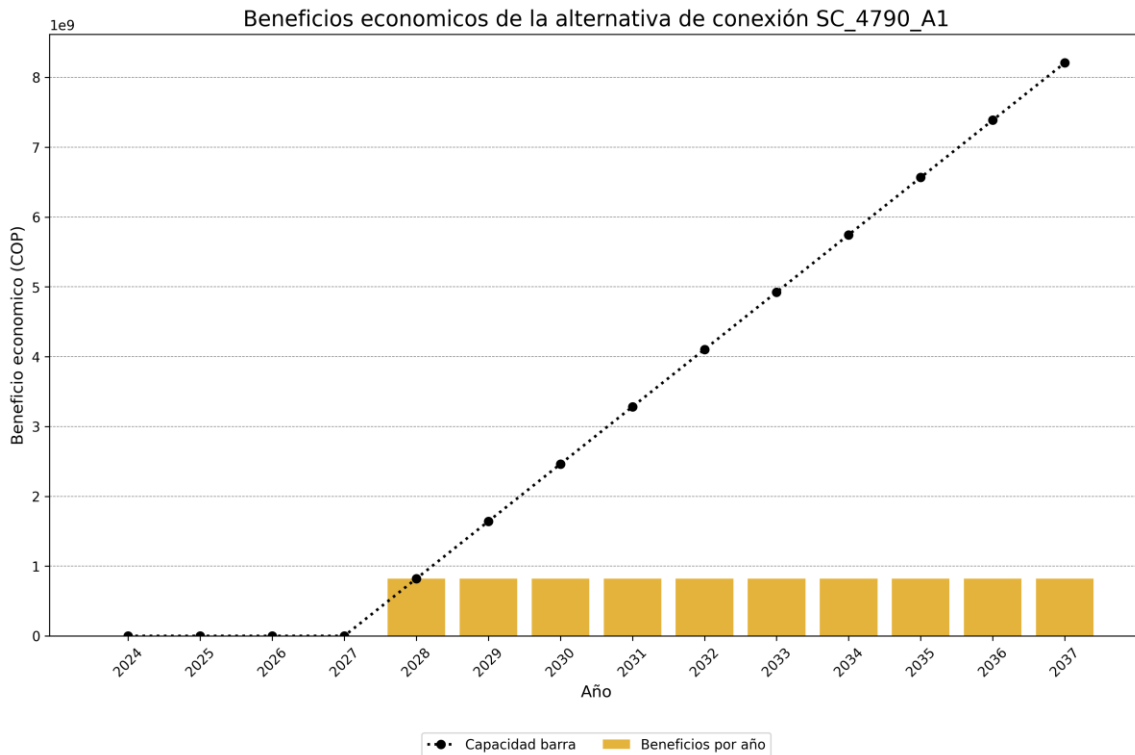


Figura 4-46. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_4790\_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_4790\_A1, teniendo en cuenta la fecha viable técnicamente, son de 8208461838.668099 COP.

Después del proceso de optimización mediante el modelo MACC se priorizó la alternativa de conexión SC\_4790\_A1.

### Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC\_4790\_A1 y la capacidad de barra en la subestación Reconector (CPS34) 34.5:



## Unidad de Planeación Minero Energética

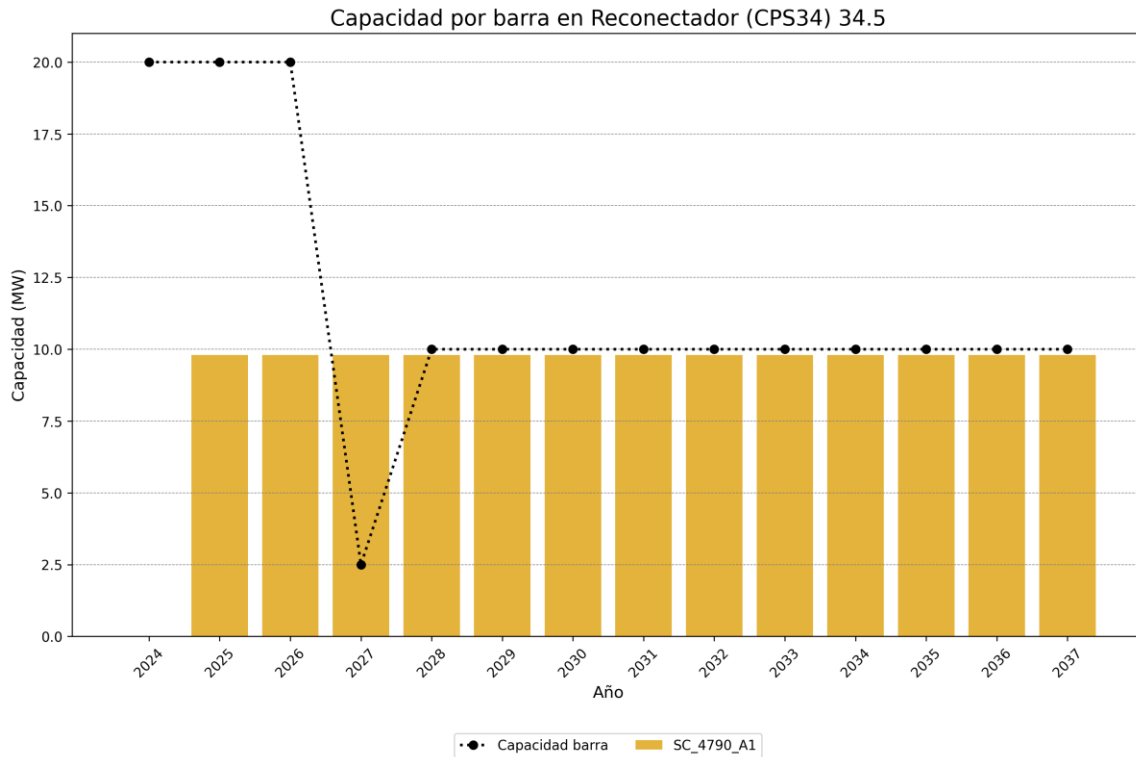


Figura 4-47. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_4790\_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_4790\_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\_4790\_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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Banadia 115 | 0.045                                     | SATISFACE    | 2025       |



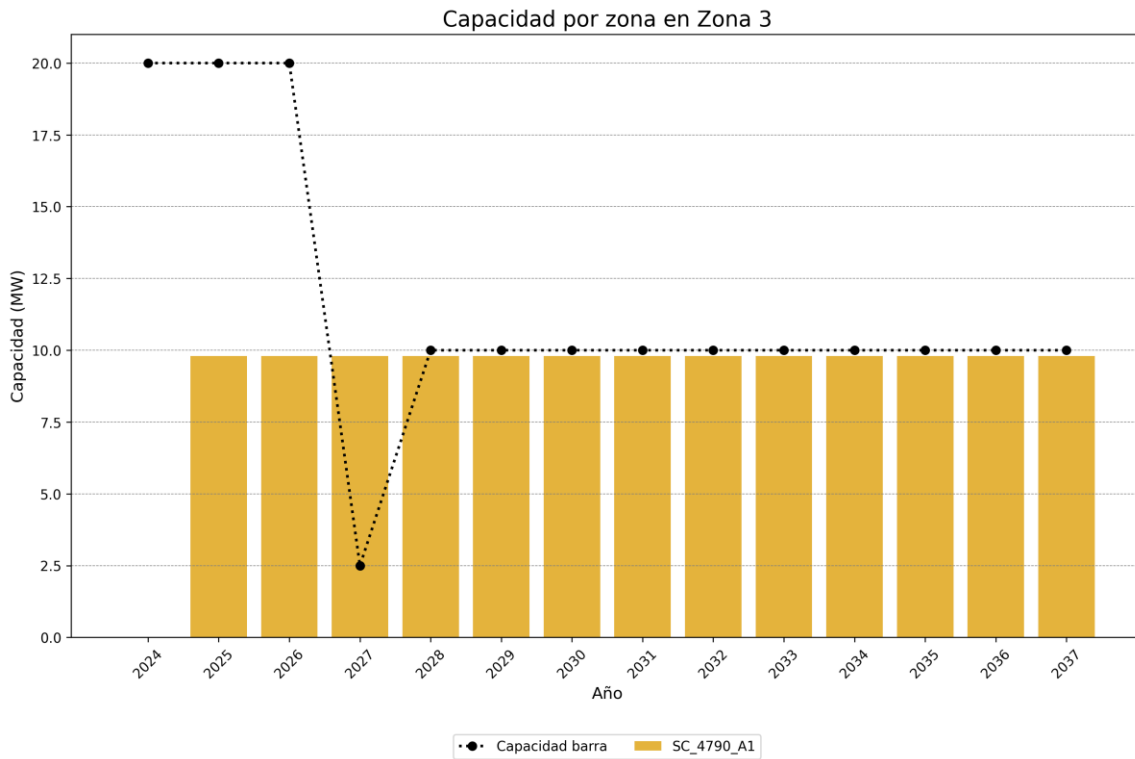
## Unidad de Planeación Minero Energética

|                |       |           |      |
|----------------|-------|-----------|------|
| Banadia 220    | 0.054 | SATISFACE | 2025 |
| Caño Limón 220 | 0.052 | SATISFACE | 2025 |
| La Paz 115     | 0.056 | SATISFACE | 2025 |
| La Paz 220     | 0.052 | SATISFACE | 2025 |
| Playitas 115   | 0.031 | SATISFACE | 2025 |
| Samore 220     | 0.035 | SATISFACE | 2025 |
| Tame 115       | 0.032 | SATISFACE | 2025 |
| Toledo 220     | 0.030 | SATISFACE | 2025 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_4790\_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\_4790\_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 3:





## Unidad de Planeación Minero Energética



*Figura 4-48. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_4790\_A1*

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_4790\_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

### **Análisis en conjunto de la alternativa de conexión SC\_4790\_A1:**

A continuación, se presenta un análisis de la alternativa de conexión SC\_4790\_A1 frente a las demás alternativas de conexión que compiten por la capacidad de transporte disponible en la subárea(s) Arauca. 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 asignar 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 modelo MACC:**

Realizado el análisis de los dos casos de estudio se identifica que al asignar la alternativa SC\_4790\_A1 se perciben unos beneficios de 0 COP en comparación al caso de asignación óptimo.



## Unidad de Planeación Minero Energética

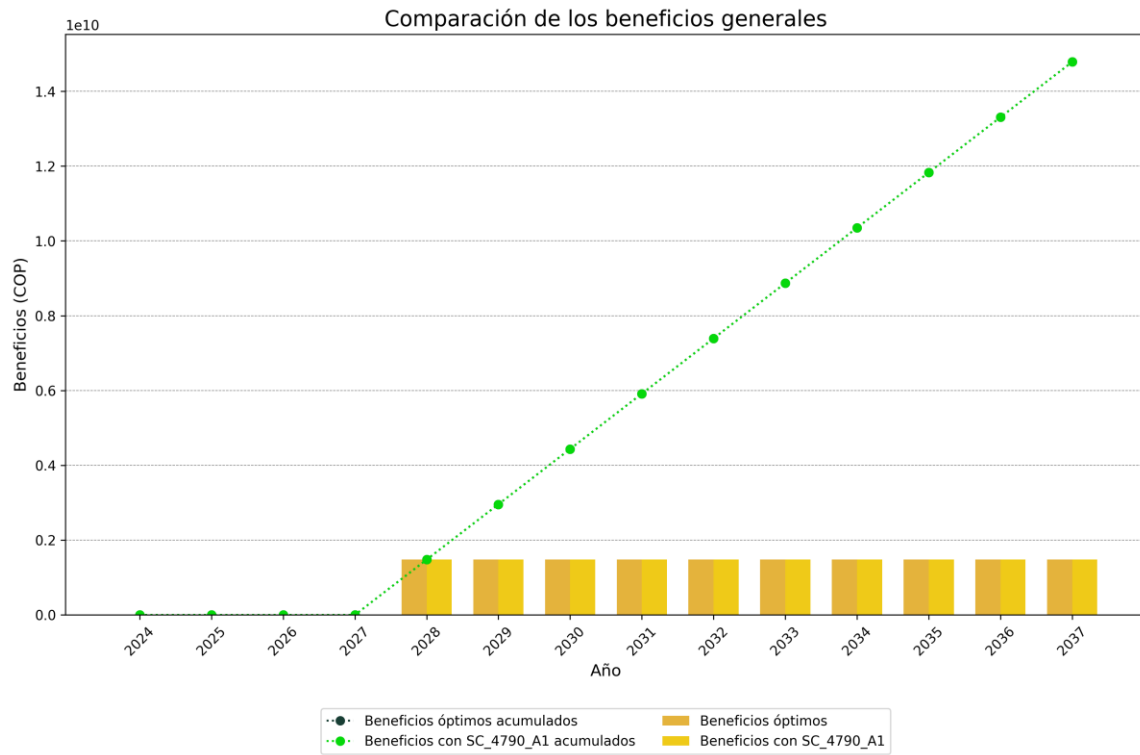


Figura 4-49. Comparación de los beneficios óptimos vs los beneficios obtenidos con la priorización de SC\_4790\_A1



## Unidad de Planeación Minero Energética

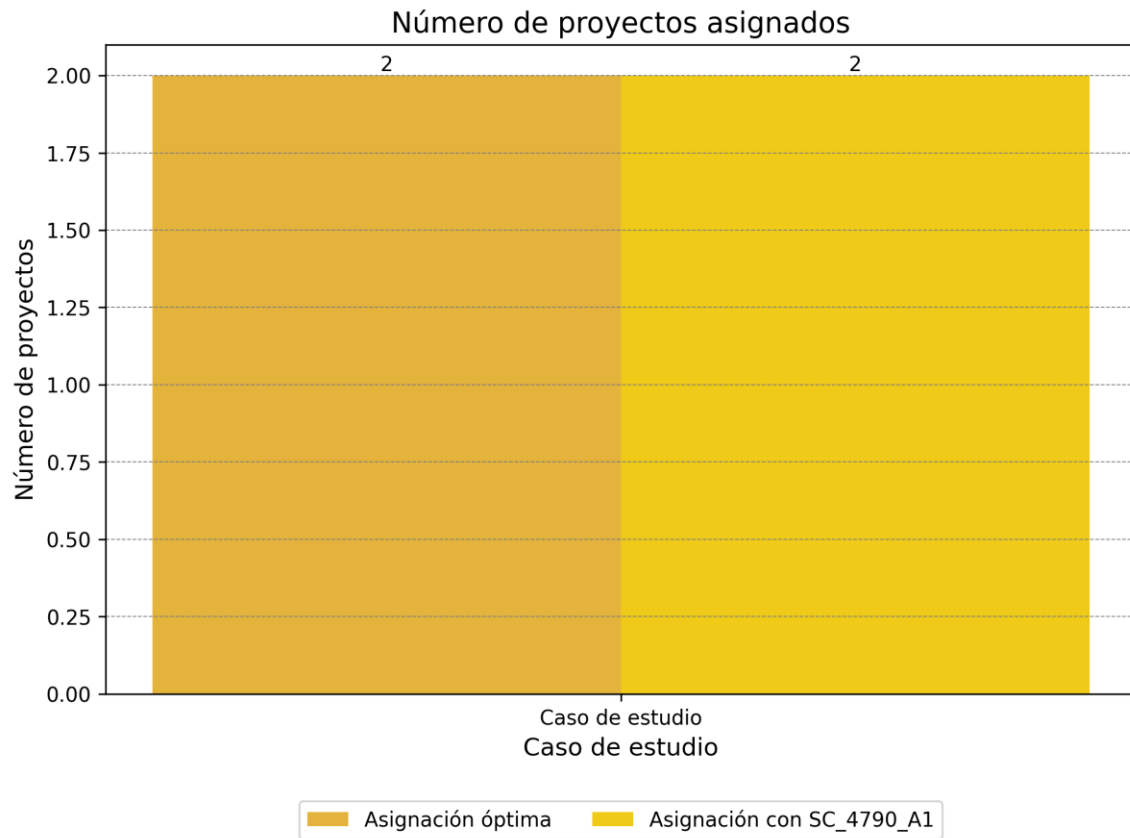


Figura 4-50. Número de proyectos priorizados óptimos vs número de proyectos con la priorización de SC\_4790\_A1



## Unidad de Planeación Minero Energética

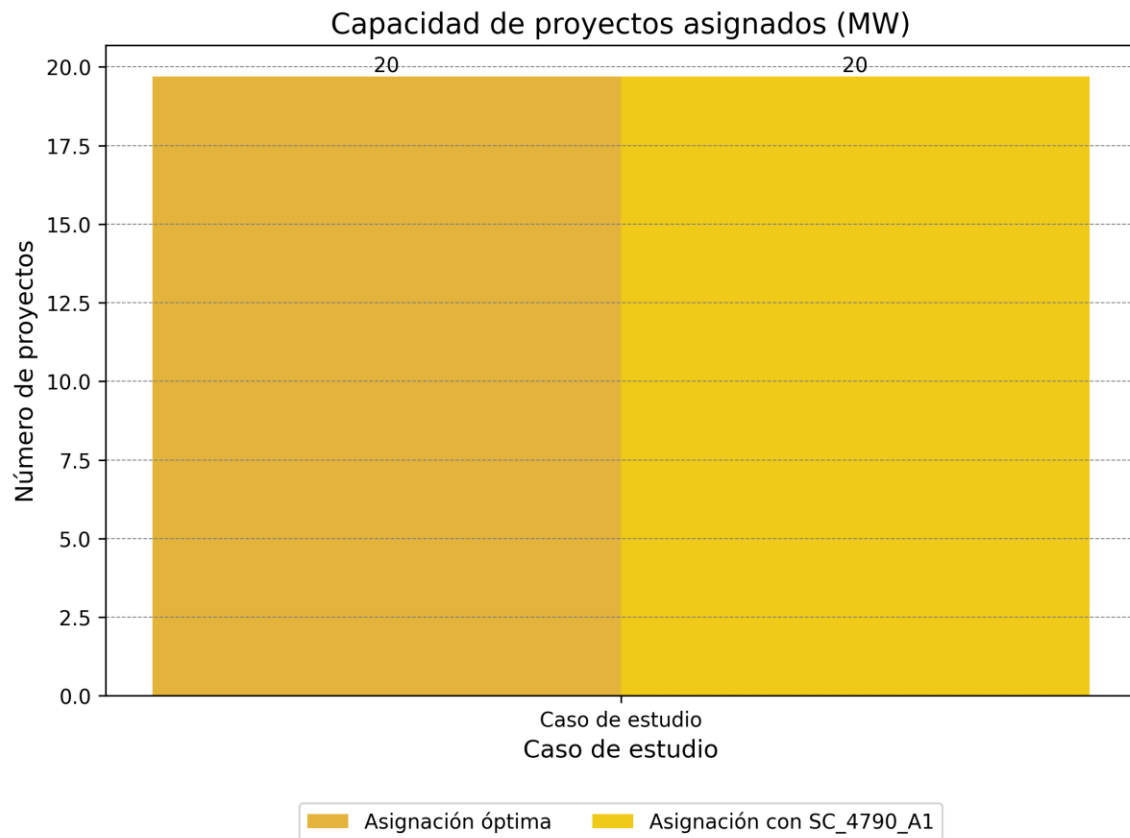


Figura 4-51. Capacidad de proyectos priorizados óptimos vs capacidad de proyectos con la priorización de SC\_4790\_A1

A continuación, se presenta la lista de los proyectos asignados en cada uno de los casos de estudio y además se hace la diferenciación de la asignación entre los casos de análisis.

### Proyectos priorizados para el caso de la asignación óptima:

| Solicitud  | capacidad | tipo                    | barra                      |
|------------|-----------|-------------------------|----------------------------|
| SC_4790_A1 | 9.8       | Solar FV                | Reconector (CPS34)<br>34.5 |
| SC_5021_A1 | 9.9       | Térmica - Ciclo abierto | Banadia 34.5               |

### Proyectos priorizados para el caso de la asignación con SC\_4790\_A1:



## Unidad de Planeación Minero Energética

| index      | capacidad | tipo                    | barra                        |
|------------|-----------|-------------------------|------------------------------|
| SC_4790_A1 | 9.8       | Solar FV                | Reconectador (CPS34)<br>34.5 |
| SC_5021_A1 | 9.9       | Térmica - Ciclo abierto | Banadia 34.5                 |

De la información anterior se encuentra que dada la asignación de la alternativa SC\_4790\_A1 se eliminan las siguientes alternativas de la asignación óptima:

| index | capacidad | tipo | barra |
|-------|-----------|------|-------|
|-------|-----------|------|-------|

Por otra parte, se identifica que dada la asignación de la alternativa SC\_4790\_A1 se incluyen nuevas alternativas a la asignación óptima:

| index | capacidad | tipo | barra |
|-------|-----------|------|-------|
|-------|-----------|------|-------|

### Comparación de la capacidad por barra:

Como se muestra a continuación, en el caso de la asignación óptima, para la subestación Reconectador (CPS34) 34.5 se asignaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.8 MW.



## Unidad de Planeación Minero Energética

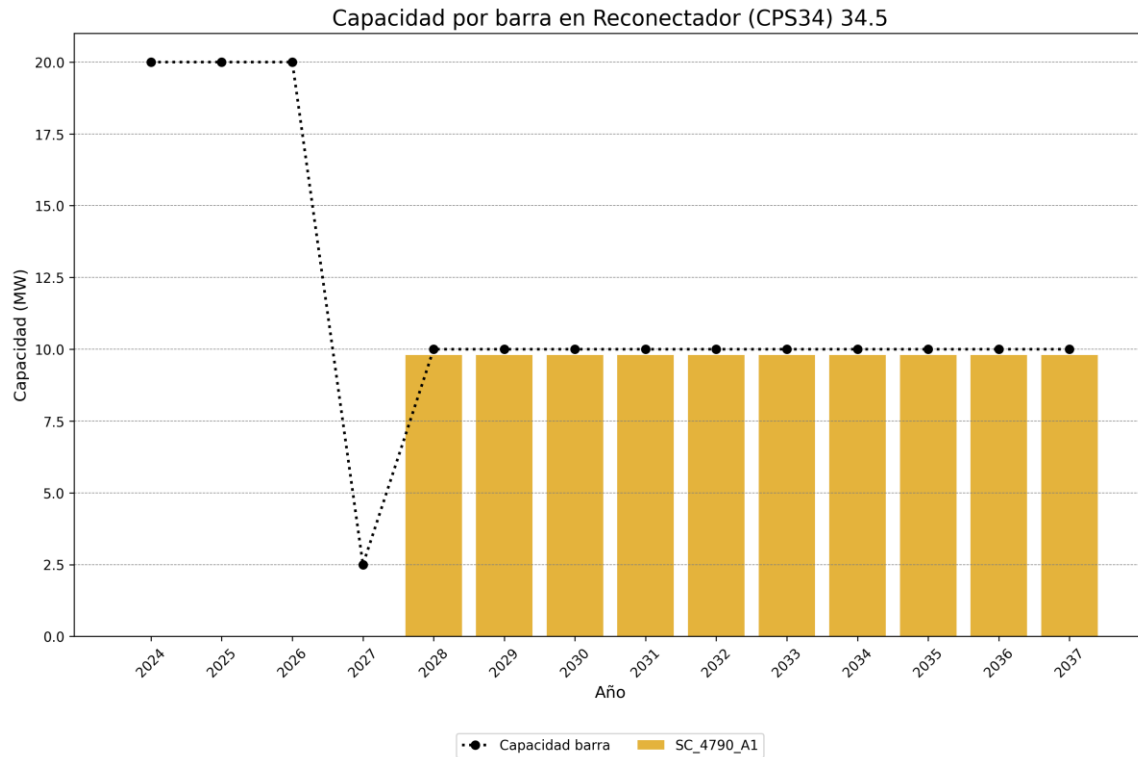


Figura 4-52. Capacidad por barra en Reconector (CPS34) 34.5 con la priorización óptima

Como se muestra a continuación, en el caso de la asignación con SC\_4790\_A1, para la subestación Reconector (CPS34) 34.5 se asignaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.8 MW.



## Unidad de Planeación Minero Energética

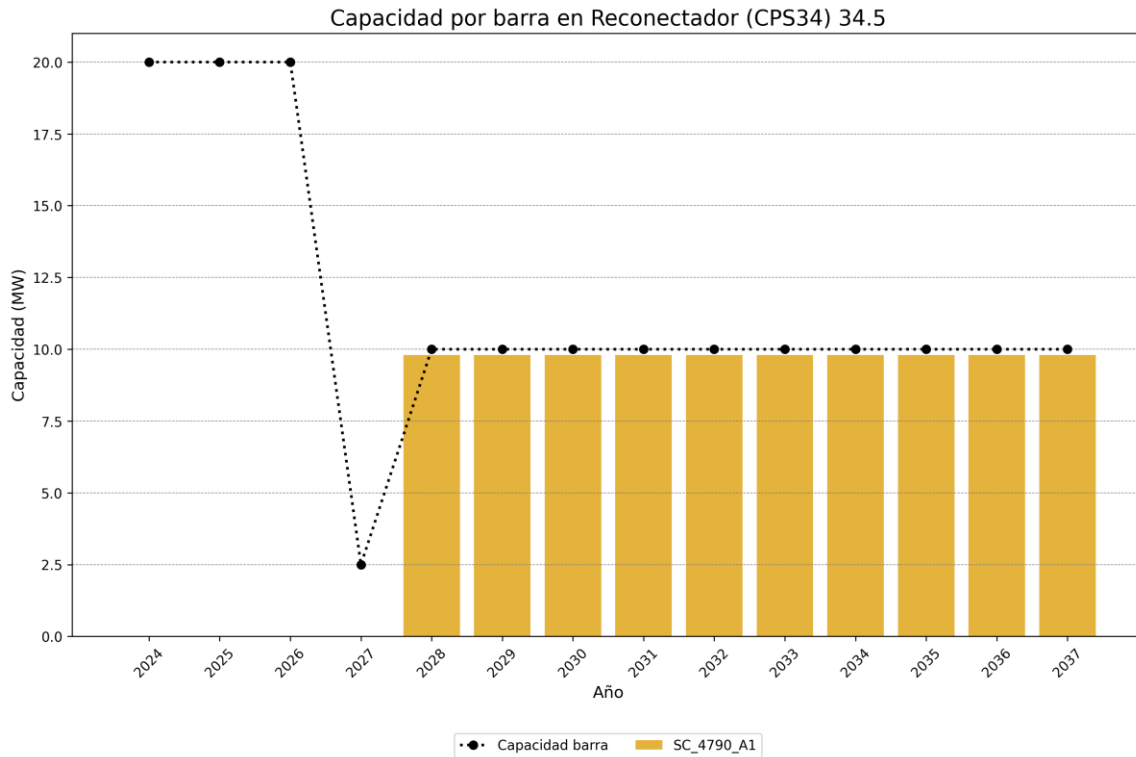


Figura 4-53. Capacidad por barra en Reconector (CPS34) 34.5 con la alternativa SC\_4790\_A1

### Comparación de la capacidad por zona:

Como se muestra a continuación, en el caso de la asignación óptima, para la Zona 3 se asignaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.8 MW.



## Unidad de Planeación Minero Energética

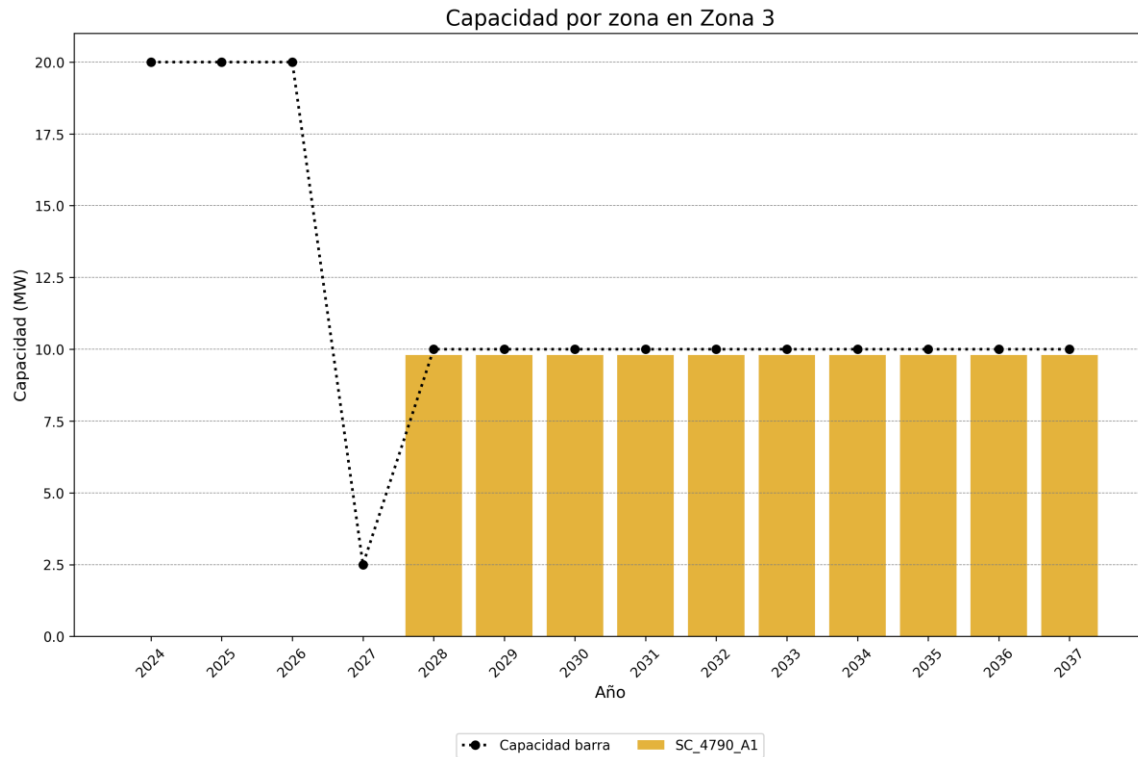


Figura 4-54. Capacidad por zona en Zona 3 con la priorización óptima.

Como se muestra a continuación, en el caso de la asignación con SC\_4790\_A1, para la Zona 3 se asignaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.8 MW.



## Unidad de Planeación Minero Energética

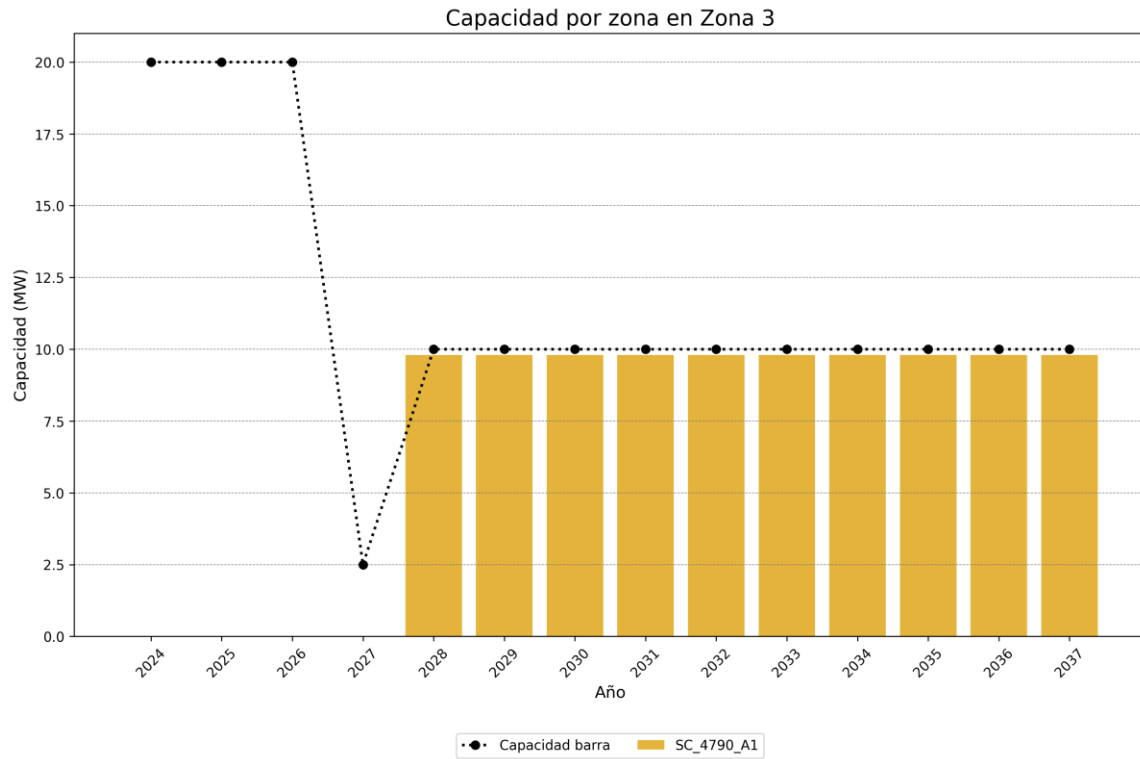


Figura 4-55. Capacidad por zona en Zona 3 con la alternativa SC\_4790\_A1.



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_4790\_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 determinó 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\_4790\_A2:

| index                    | Valor                |
|--------------------------|----------------------|
| ID                       | SC_4790_A2           |
| Capacidad (MW)           | 9.8                  |
| Tecnología               | Solar FV             |
| Barra                    | Zona Industrial 34.5 |
| FPO                      | 2025-04-30           |
| Año FPO                  | 2025                 |
| Obligatorio              | 0                    |
| Activo                   | 1                    |
| Compleitud               | 2023-10-24 17:56:00  |
| Beneficios por año (COP) | 820755506.6026733    |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

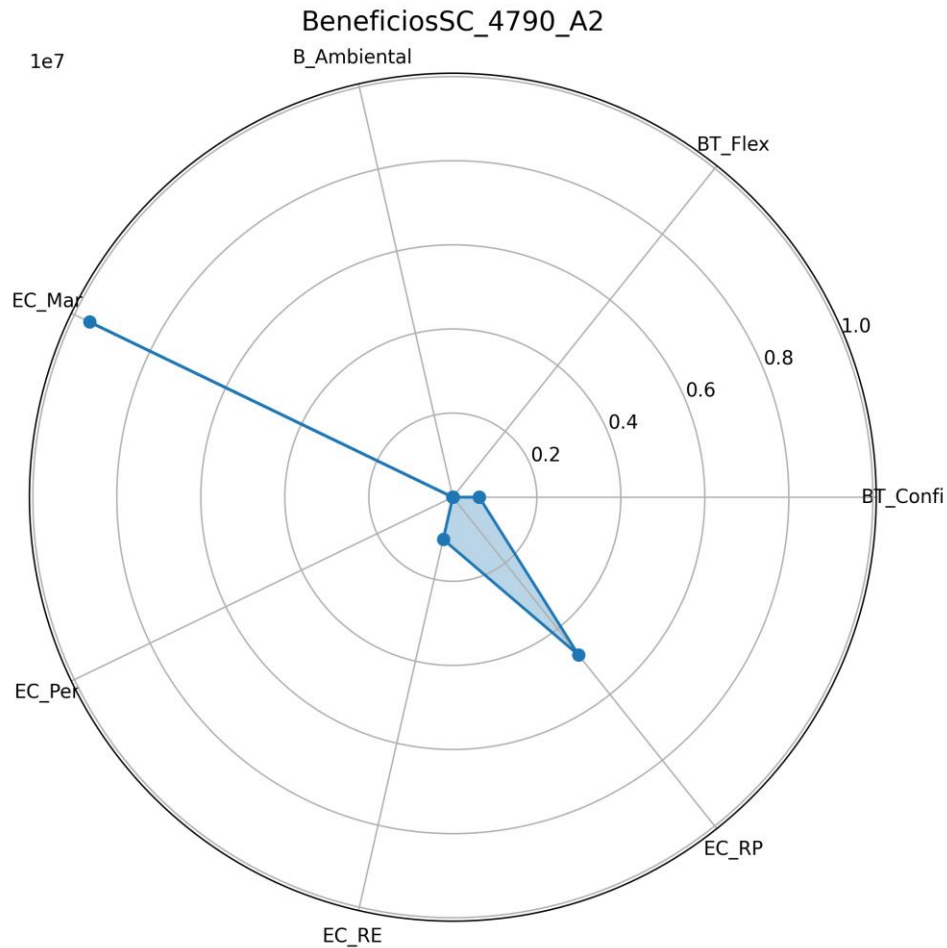


Figura 4-56. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_4790\_A2

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|        |             |     |
|--------|-------------|-----|
| EC_Mar | 9600845.019 | 1.0 |
| EC_Per | 1156.598    | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12299826.039    | 1.0        | 120538295.180    |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 114371493.970    |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 34311448.191     |
| EC_Mar      | 21271405.628    | 1.0        | 208459775.152    |
| EC_Per      | 11671717.207    | 1.0        | 114382828.628    |
| EC_RE       | 12700181.419    | 1.0        | 124461777.905    |
| EC_RP       | 21271405.628    | 0.5        | 104229887.576    |

### 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 2028. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC\_4790\_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            | 2025                    | 2028           | 2028                      |



## Unidad de Planeación Minero Energética

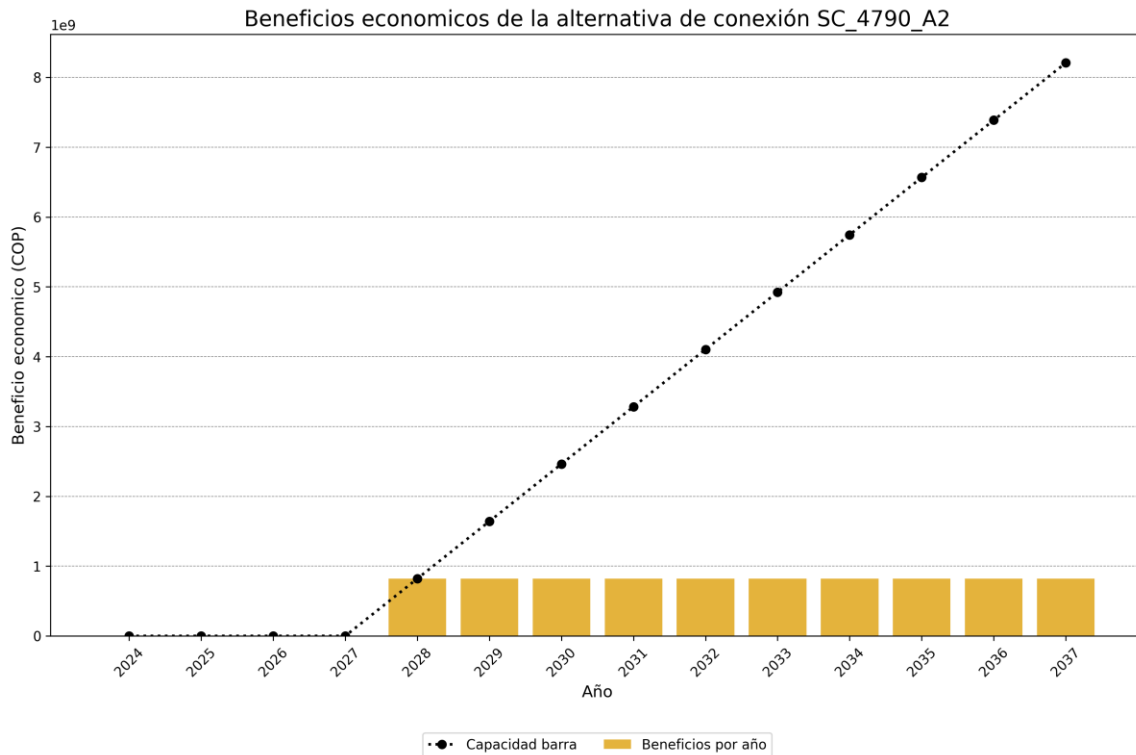


Figura 4-57. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_4790\_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_4790\_A2, teniendo en cuenta la fecha viable técnicamente, son de 8207555066.026734 COP.

Después del proceso de optimización mediante el modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_4790\_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\_4790\_A2 y la capacidad de barra en la subestación Zona Industrial 34.5:



## Unidad de Planeación Minero Energética

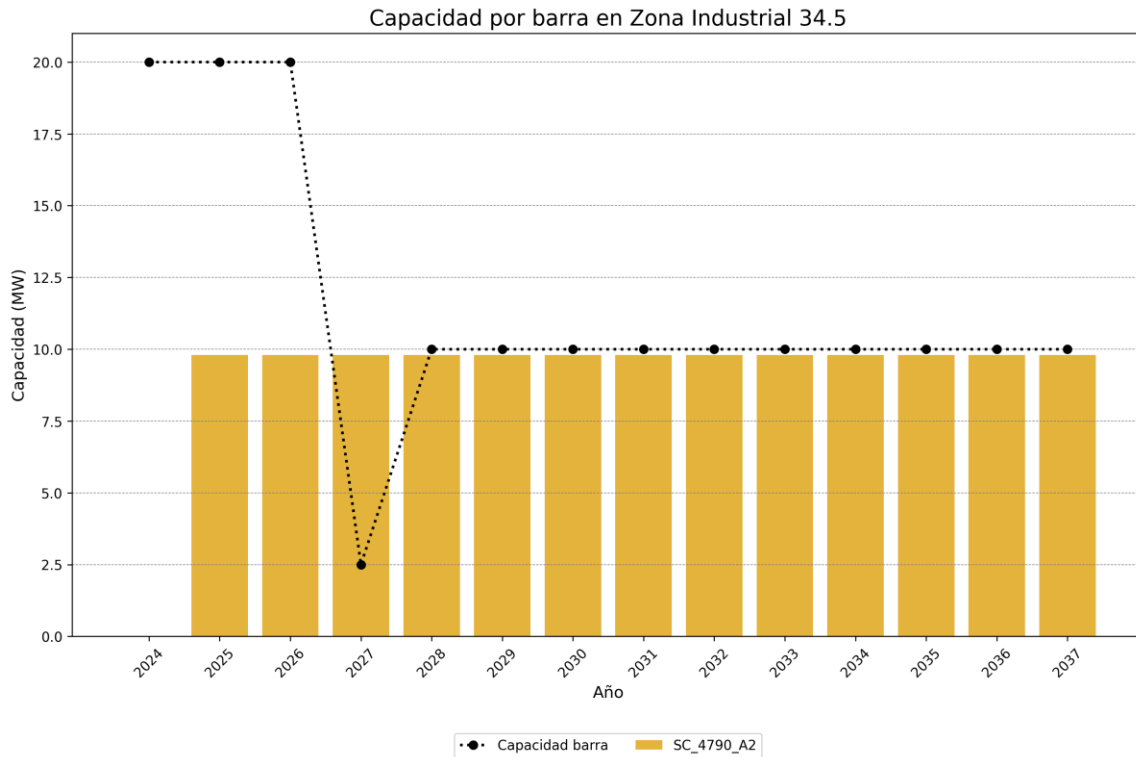


Figura 4-58. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_4790\_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_4790\_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\_4790\_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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Banadia 115 | 0.045                                     | SATISFACE    | 2025       |



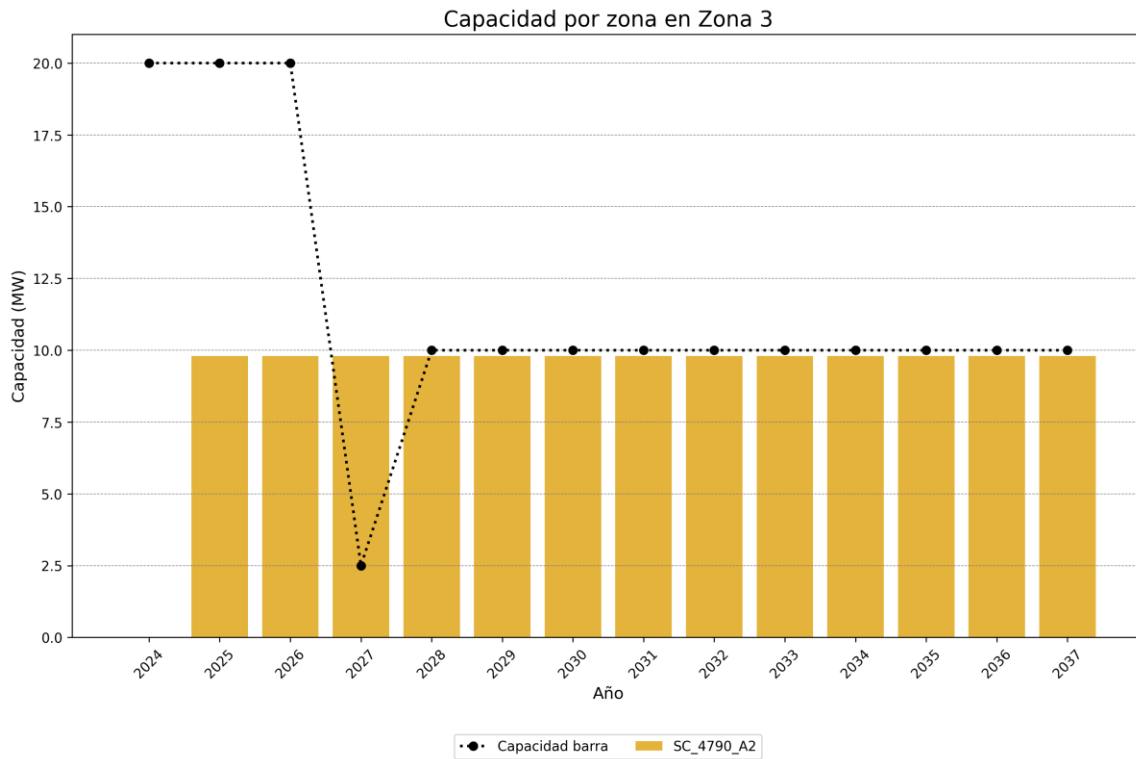
## Unidad de Planeación Minero Energética

|                |       |           |      |
|----------------|-------|-----------|------|
| Banadia 220    | 0.054 | SATISFACE | 2025 |
| Caño Limón 220 | 0.052 | SATISFACE | 2025 |
| La Paz 115     | 0.056 | SATISFACE | 2025 |
| La Paz 220     | 0.052 | SATISFACE | 2025 |
| Playitas 115   | 0.031 | SATISFACE | 2025 |
| Samore 220     | 0.035 | SATISFACE | 2025 |
| Tame 115       | 0.032 | SATISFACE | 2025 |
| Toledo 220     | 0.030 | SATISFACE | 2025 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_4790\_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\_4790\_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 3:





## Unidad de Planeación Minero Energética



*Figura 4-59. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_4790\_A2*

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_4790\_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

### **Análisis en conjunto de la alternativa de conexión SC\_4790\_A2:**

A continuación, se presenta un análisis de la alternativa de conexión SC\_4790\_A2 frente a las demás alternativas de conexión que compiten por la capacidad de transporte disponible en la subárea(s) Arauca. 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 asignar 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 modelo MACC:**

Realizado el análisis de los dos casos de estudio se identifica que al asignar la alternativa SC\_4790\_A2 se perciben unos beneficios de -906773 COP en comparación al caso de asignación óptimo.



## Unidad de Planeación Minero Energética

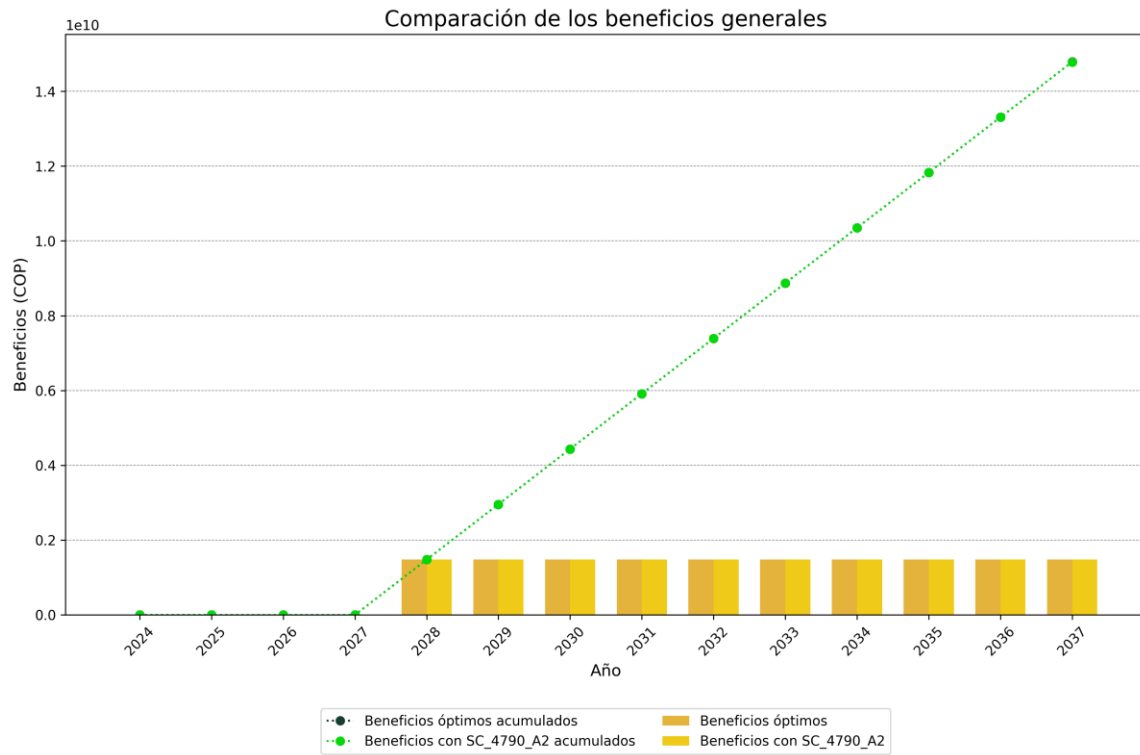


Figura 4-60. Comparación de los beneficios óptimos vs los beneficios obtenidos con la priorización de SC\_4790\_A2



## Unidad de Planeación Minero Energética

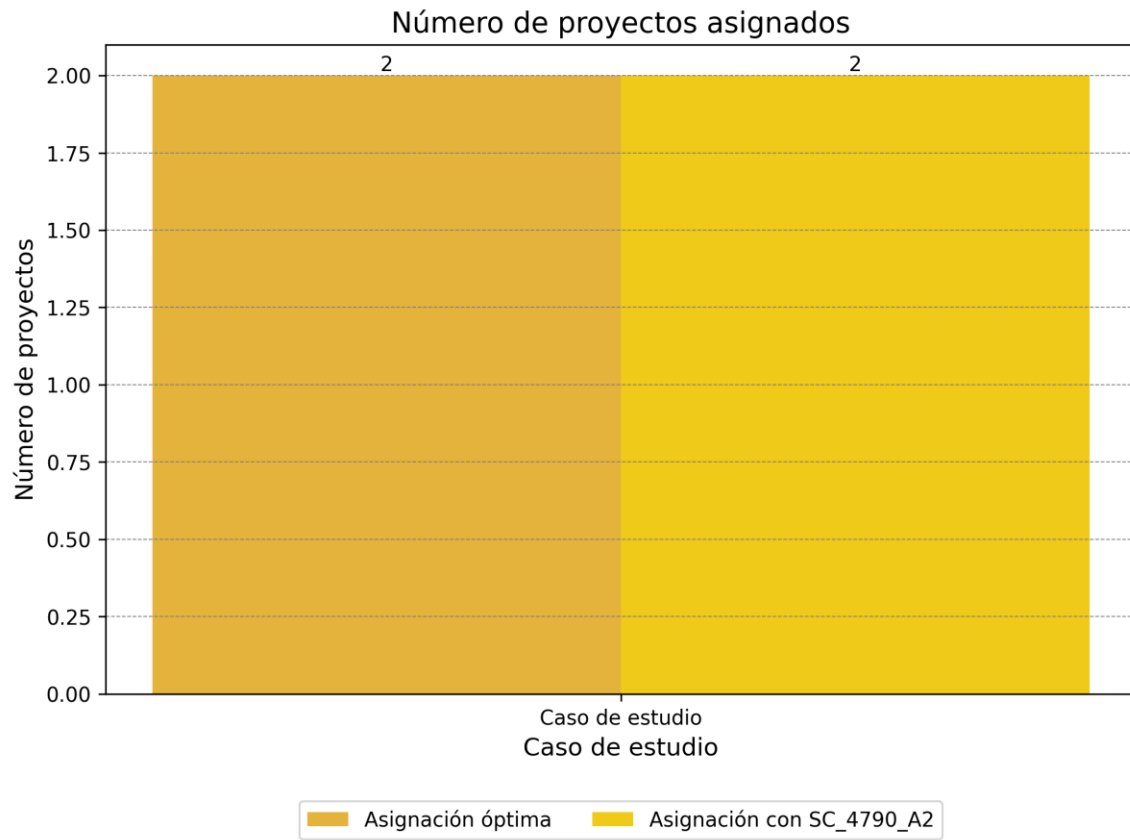


Figura 4-61. Número de proyectos priorizados óptimos vs número de proyectos con la priorización de SC\_4790\_A2



## Unidad de Planeación Minero Energética

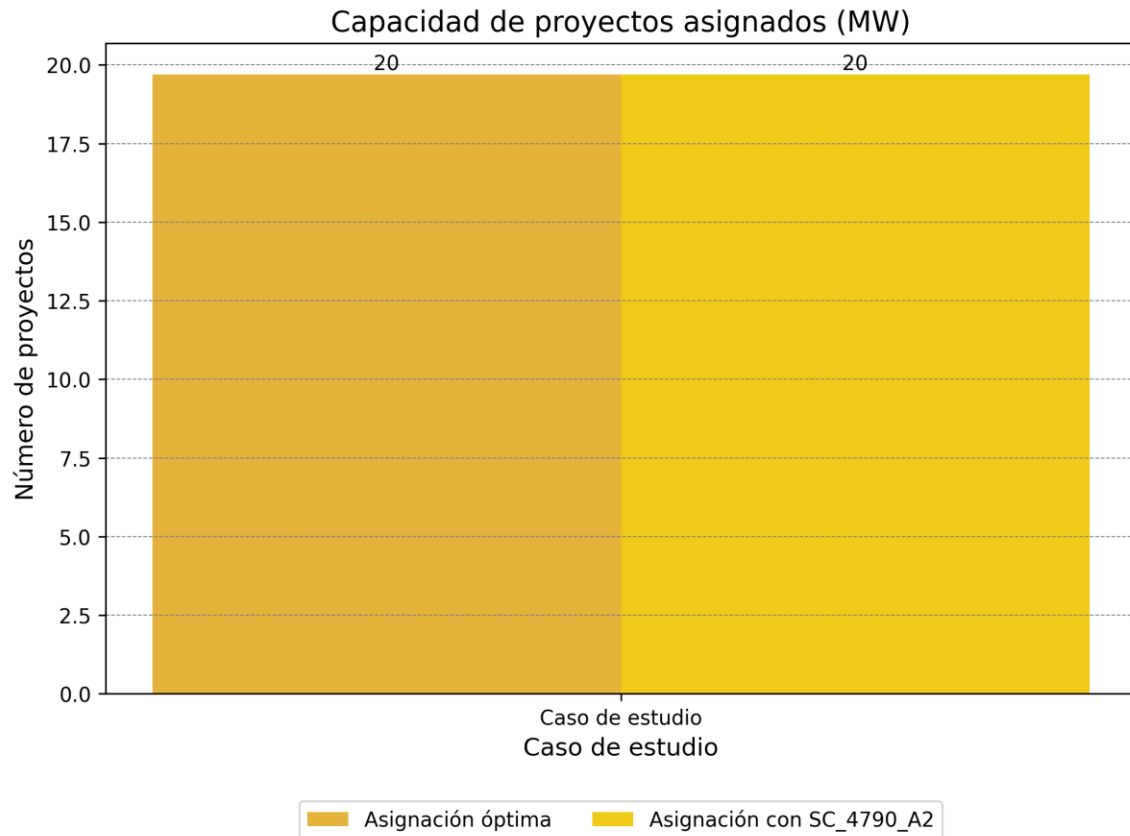


Figura 4-62. Capacidad de proyectos priorizados óptimos vs capacidad de proyectos con la priorización de SC\_4790\_A2

A continuación, se presenta la lista de los proyectos asignados en cada uno de los casos de estudio y además se hace la diferenciación de la asignación entre los casos de análisis.

### Proyectos priorizados para el caso de la asignación óptima:

| Solicitud  | capacidad | tipo                    | barra                      |
|------------|-----------|-------------------------|----------------------------|
| SC_4790_A1 | 9.8       | Solar FV                | Reconector (CPS34)<br>34.5 |
| SC_5021_A1 | 9.9       | Térmica - Ciclo abierto | Banadia 34.5               |

### Proyectos priorizados para el caso de la asignación con SC\_4790\_A2:



## Unidad de Planeación Minero Energética



| index      | capacidad | tipo                    | barra                |
|------------|-----------|-------------------------|----------------------|
| SC_4790_A2 | 9.8       | Solar FV                | Zona Industrial 34.5 |
| SC_5021_A1 | 9.9       | Térmica - Ciclo abierto | Banadía 34.5         |

De la información anterior se encuentra que dada la asignación de la alternativa SC\_4790\_A2 se eliminan las siguientes alternativas de la asignación óptima:

| index      | capacidad | tipo     | barra                      |
|------------|-----------|----------|----------------------------|
| SC_4790_A1 | 9.8       | Solar FV | Reconector (CPS34)<br>34.5 |

Por otra parte, se identifica que dada la asignación de la alternativa SC\_4790\_A2 se incluyen nuevas alternativas a la asignación óptima:

| index      | capacidad | tipo     | barra                |
|------------|-----------|----------|----------------------|
| SC_4790_A2 | 9.8       | Solar FV | Zona Industrial 34.5 |

### Comparación de la capacidad por barra:

Como se muestra a continuación, en el caso de la asignación óptima, para la subestación Zona Industrial 34.5 se asignaron 0 proyectos con una capacidad total de 0.0 MW.



## Unidad de Planeación Minero Energética

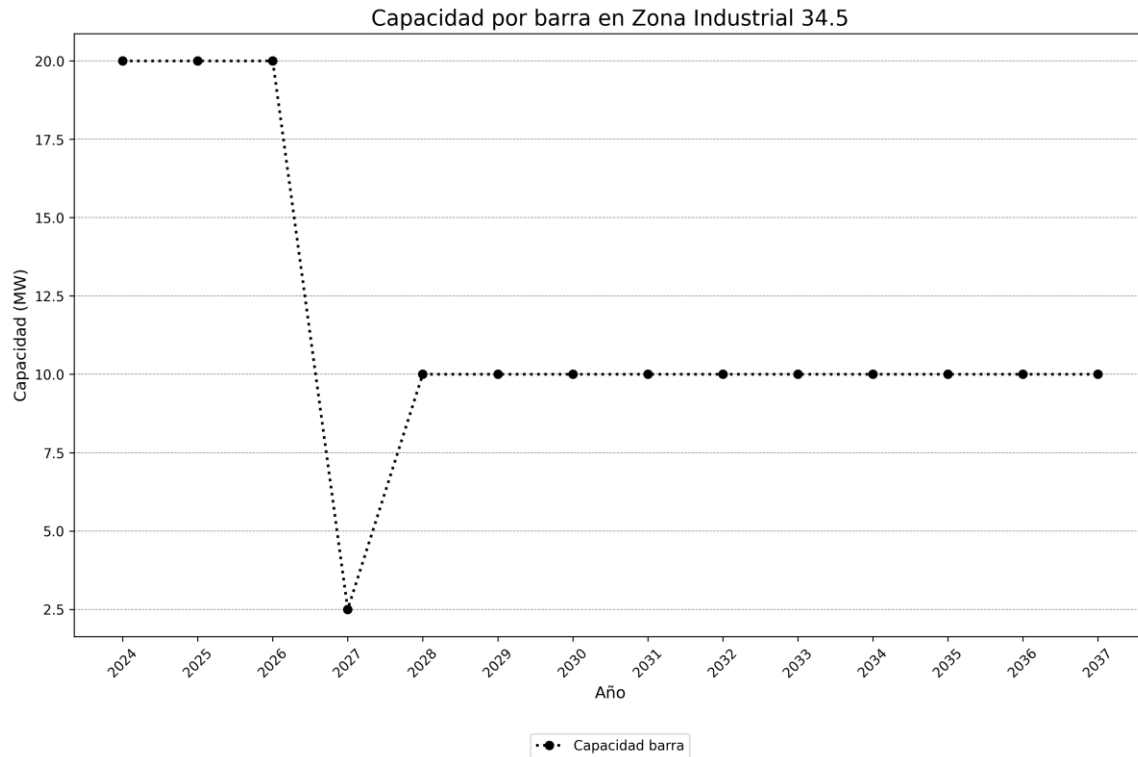


Figura 4-63. Capacidad por barra en Zona Industrial 34.5 con la priorización óptima

Como se muestra a continuación, en el caso de la asignación con SC\_4790\_A2, para la subestación Zona Industrial 34.5 se asignaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.8 MW.



## Unidad de Planeación Minero Energética

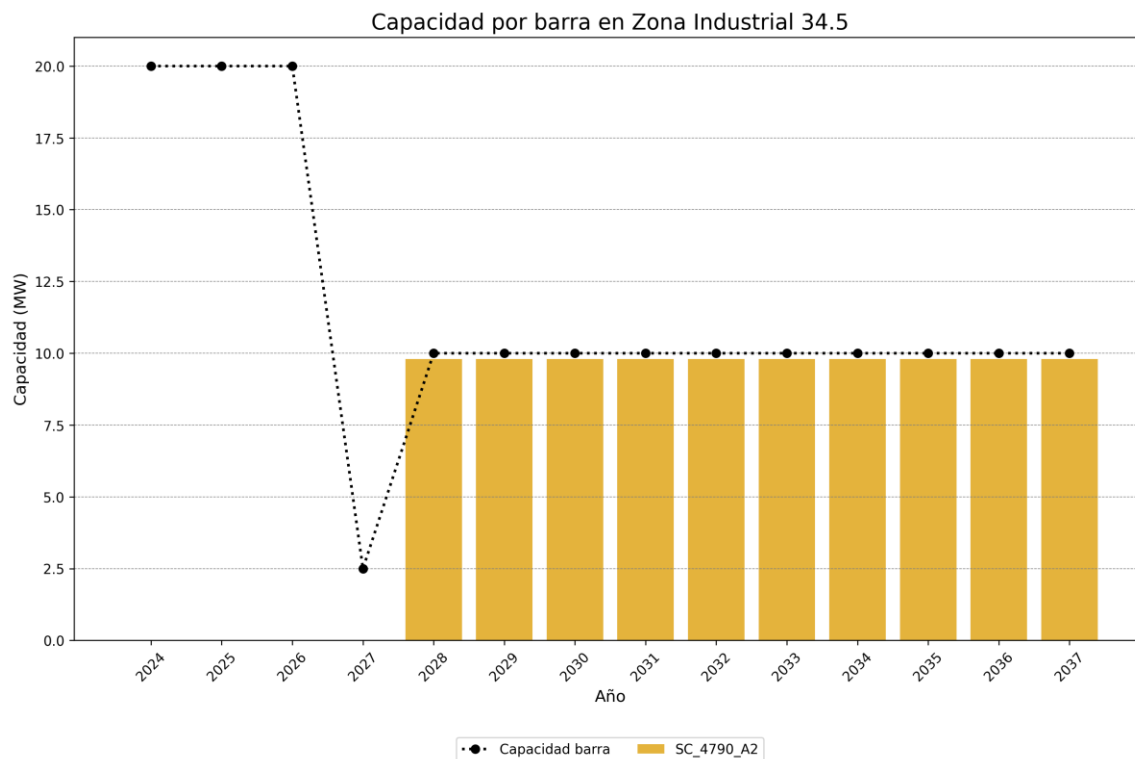


Figura 4-64. Capacidad por barra en Zona Industrial 34.5 con la alternativa SC\_4790\_A2

### Comparación de la capacidad por zona:

Como se muestra a continuación, en el caso de la asignación óptima, para la Zona 3 se asignaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.8 MW.



## Unidad de Planeación Minero Energética

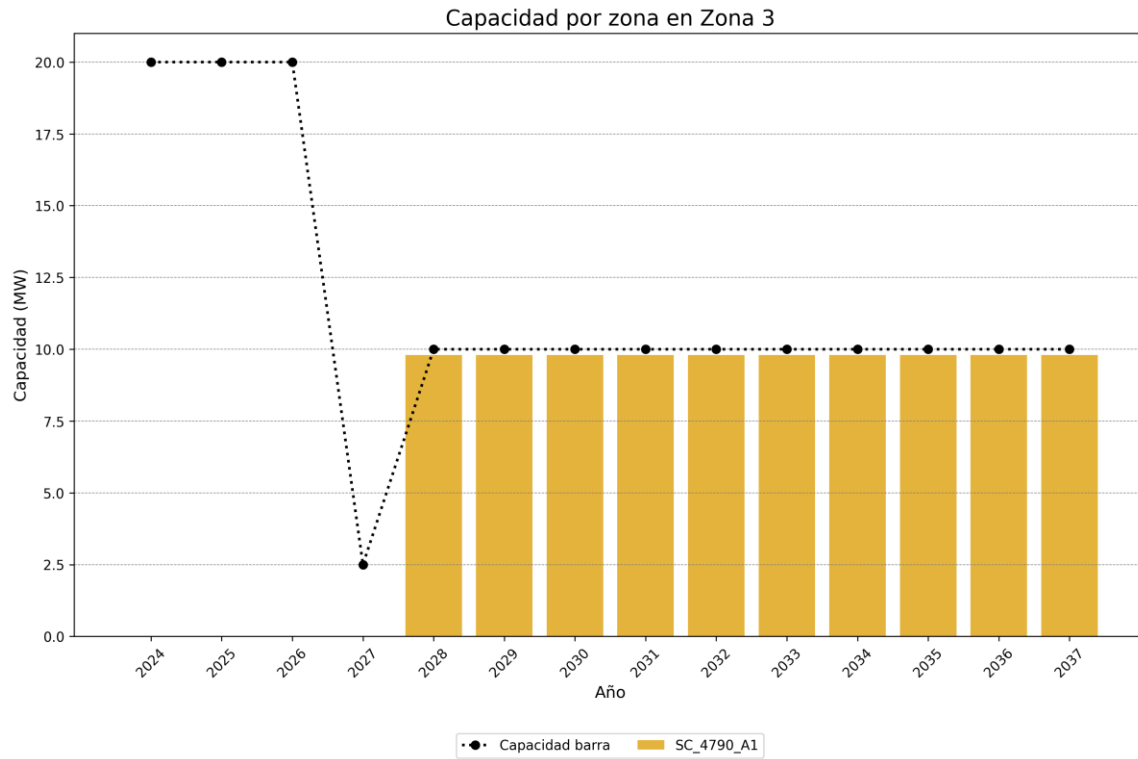


Figura 4-65. Capacidad por zona en Zona 3 con la priorización óptima.

Como se muestra a continuación, en el caso de la asignación con SC\_4790\_A2, para la Zona 3 se asignaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.8 MW.



## Unidad de Planeación Minero Energética

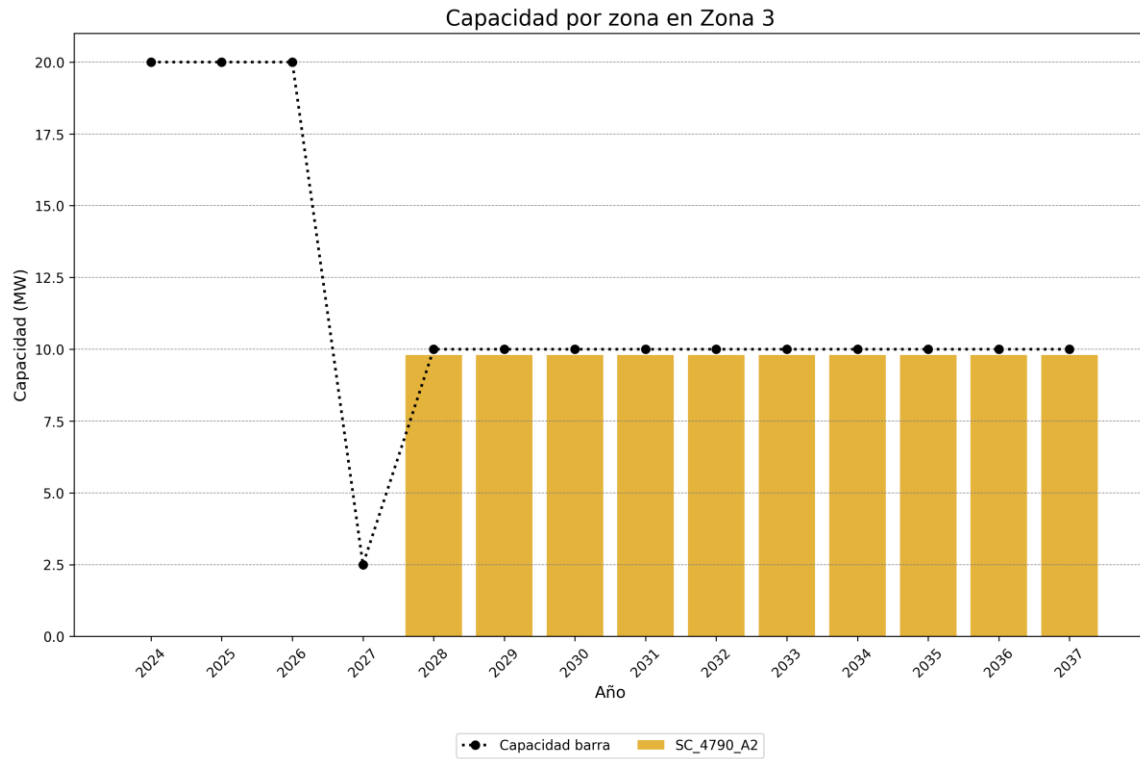


Figura 4-66. Capacidad por zona en Zona 3 con la alternativa SC\_4790\_A2.



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_4801\_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 determinó 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\_4801\_A1:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_4801_A1          |
| Capacidad (MW)           | 40.0                |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | Playitas 115        |
| FPO                      | 2027-12-31          |
| Año FPO                  | 2027                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-11-21 09:53:00 |
| Beneficios por año (COP) | 3230316024.427255   |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

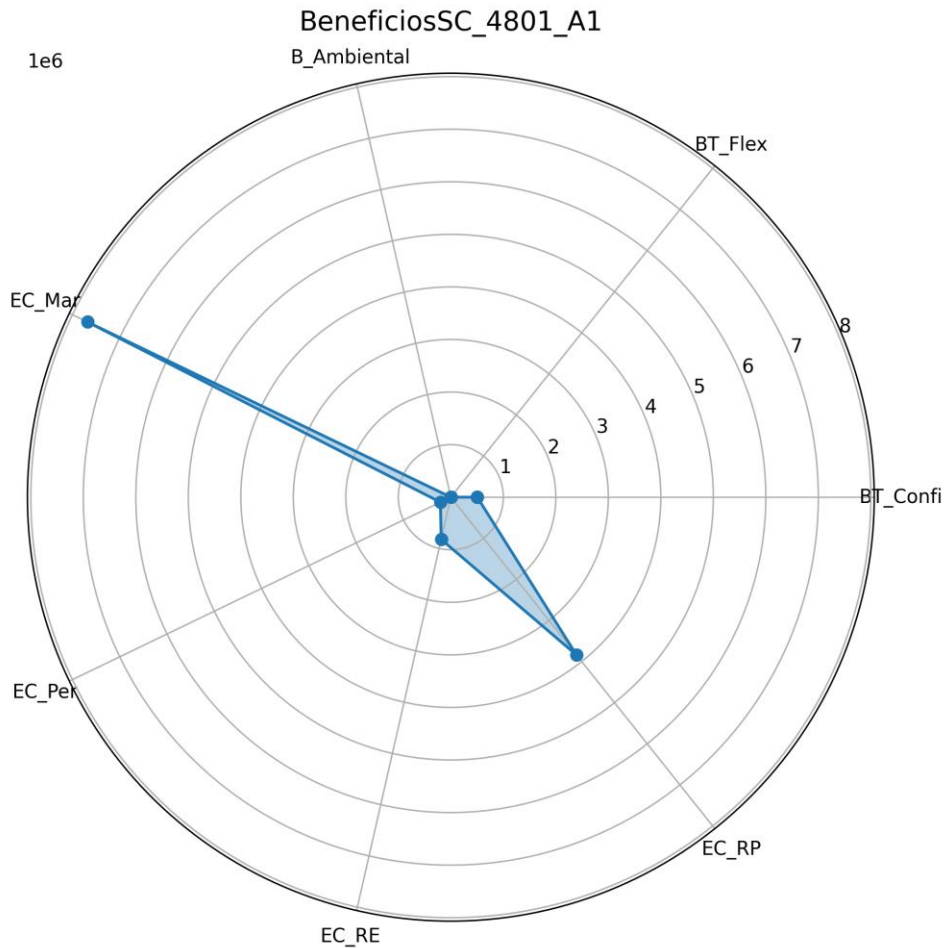


Figura 4-67. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_4801\_A1

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|        |             |     |
|--------|-------------|-----|
| EC_Mar | 7681143.028 | 1.0 |
| EC_Per | 219742.850  | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12174005.562    | 1.0        | 486960222.487    |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 466822424.369    |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 140046727.311    |
| EC_Mar      | 19351703.638    | 1.0        | 774068145.503    |
| EC_Per      | 11890303.459    | 1.0        | 475612138.378    |
| EC_RE       | 12494307.341    | 1.0        | 499772293.629    |
| EC_RP       | 19351703.638    | 0.5        | 387034072.751    |

### 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\_4801\_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                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

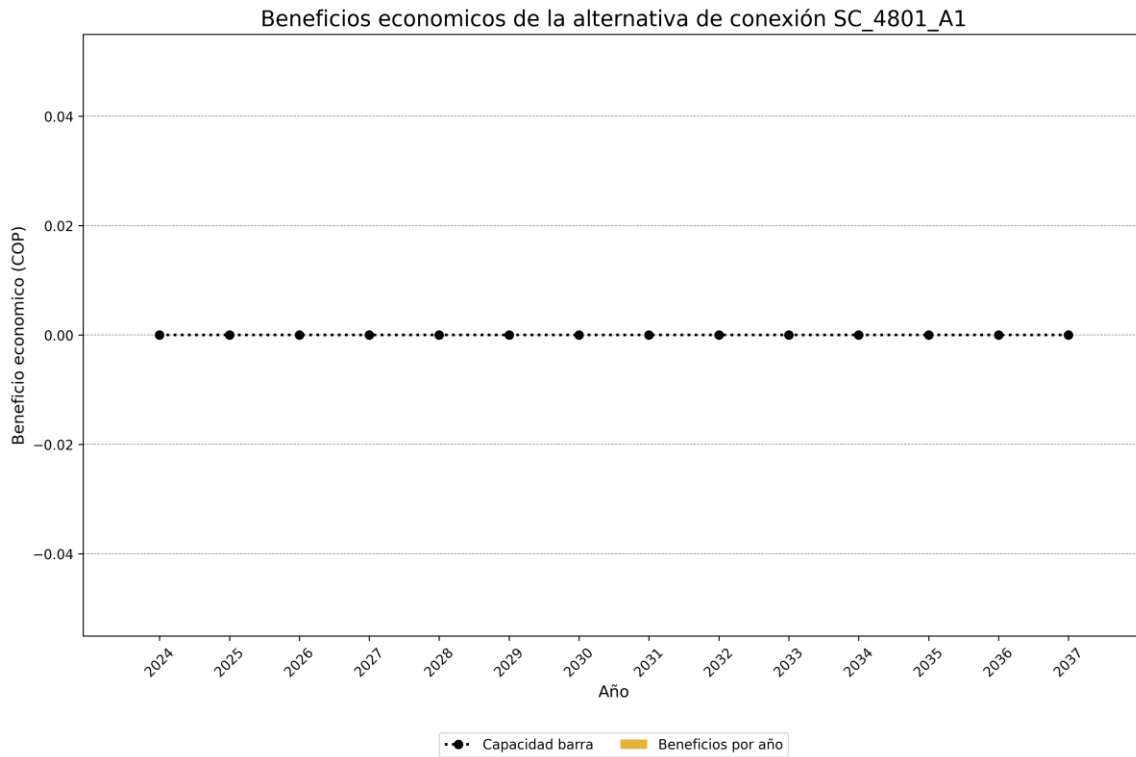


Figura 4-68. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_4801\_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_4801\_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 modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_4801\_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\_4801\_A1 y la capacidad de barra en la subestación Playitas 115:



## Unidad de Planeación Minero Energética

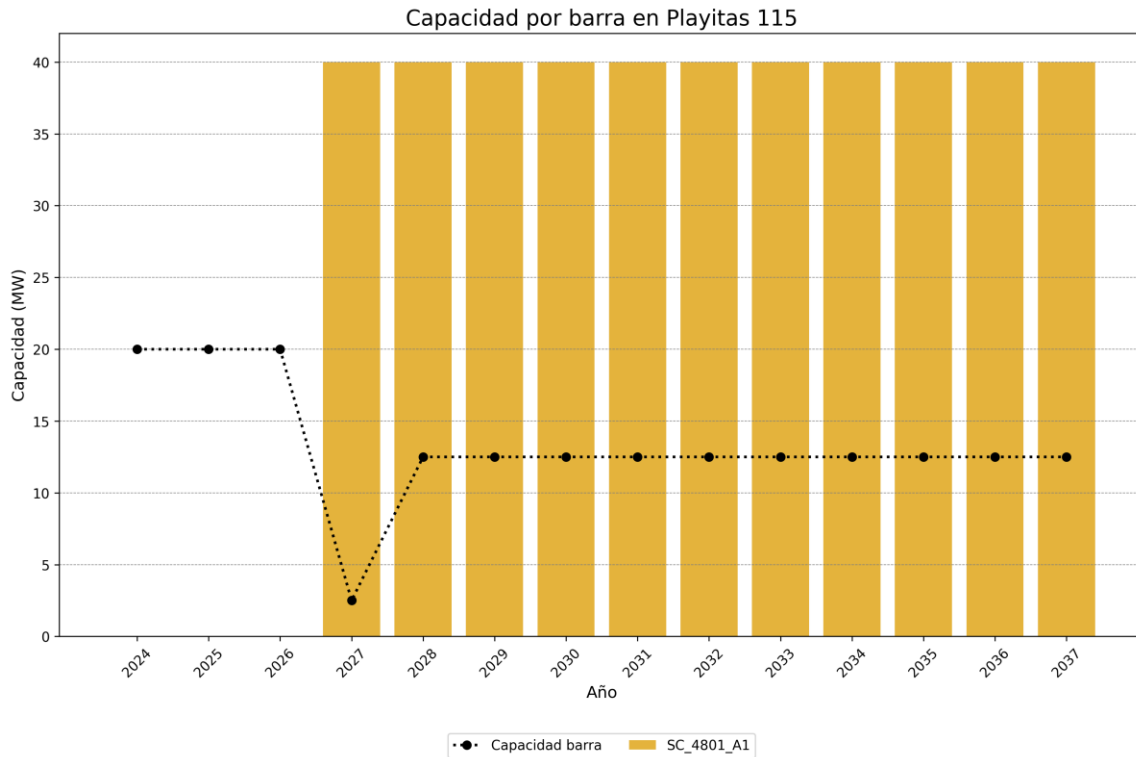


Figura 4-69. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_4801\_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_4801\_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\_4801\_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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Aguazul 115 | 0.000                                     | SATISFACE    | 2027       |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |       |           |      |
|-----------------|-------|-----------|------|
| Alcaraván 115   | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Alcaraván 220   | 0.003 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 115     | 0.033 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 220     | 0.083 | SATISFACE | 2027 |
| Caño Limón 220  | 0.073 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 115      | 0.167 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 220      | 0.073 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 115       | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 220       | 0.014 | SATISFACE | 2027 |
| Playitas 115    | 0.238 | SATISFACE | 2027 |
| Samore 220      | 0.043 | SATISFACE | 2027 |
| San Antonio 220 | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Sochagota 220   | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Suamox 115      | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Tame 115        | 0.035 | SATISFACE | 2027 |
| Toledo 220      | 0.026 | SATISFACE | 2027 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_4801\_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\_4801\_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 4:



## Unidad de Planeación Minero Energética

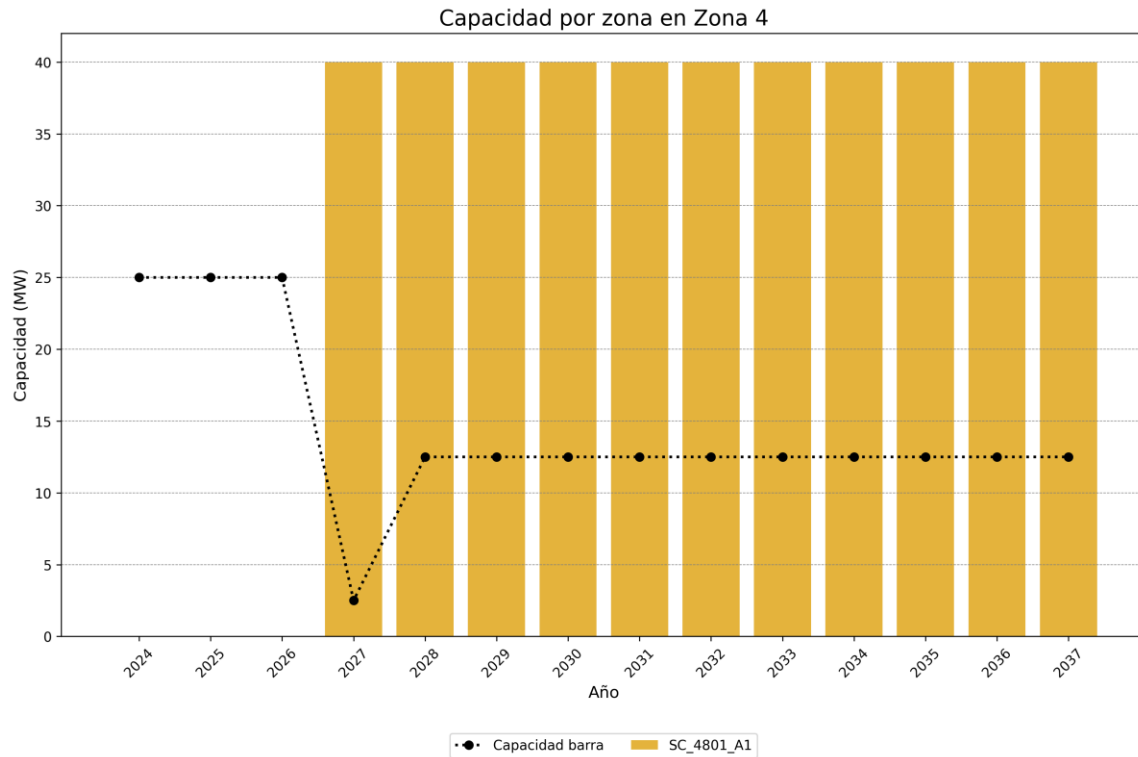


Figura 4-70. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_4801\_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_4801\_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_4801\_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 determinó 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\_4801\_A2:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_4801_A2          |
| Capacidad (MW)           | 40.0                |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | La Paz 115          |
| FPO                      | 2027-12-31          |
| Año FPO                  | 2027                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-11-21 09:53:00 |
| Beneficios por año (COP) | 3221991381.396621   |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

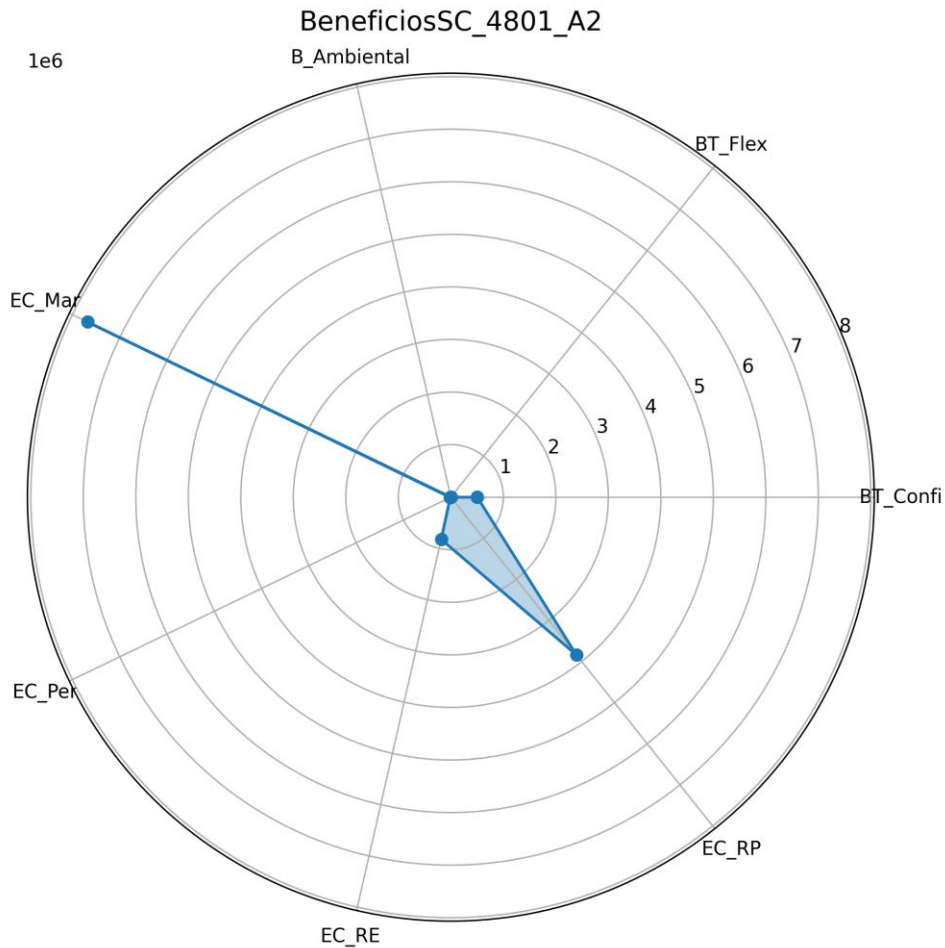


Figura 4-71. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_4801\_A2

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|        |             |     |
|--------|-------------|-----|
| EC_Mar | 7681143.028 | 1.0 |
| EC_Per | 11626.774   | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12174005.562    | 1.0        | 486960222.487    |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 466822424.369    |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 140046727.311    |
| EC_Mar      | 19351703.638    | 1.0        | 774068145.503    |
| EC_Per      | 11682187.384    | 1.0        | 467287495.347    |
| EC_RE       | 12494307.341    | 1.0        | 499772293.629    |
| EC_RP       | 19351703.638    | 0.5        | 387034072.751    |

### 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\_4801\_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                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

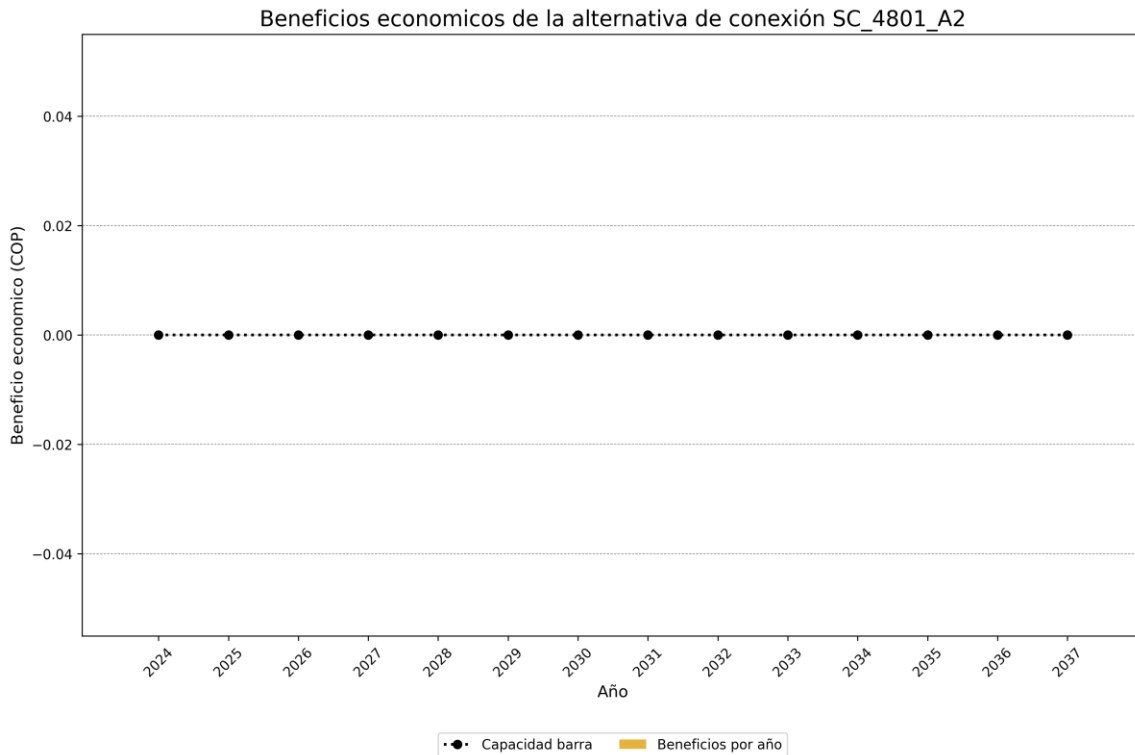


Figura 4-72. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_4801\_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_4801\_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 modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_4801\_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\_4801\_A2 y la capacidad de barra en la subestación La Paz 115:



## Unidad de Planeación Minero Energética

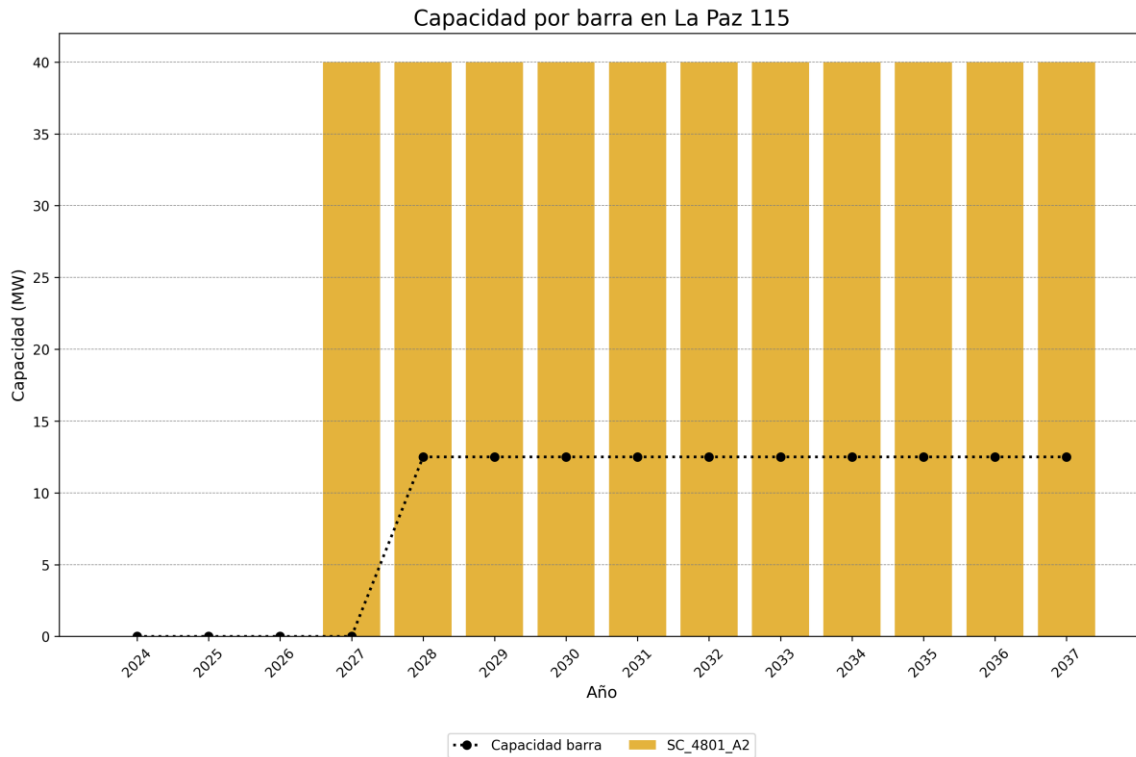


Figura 4-73. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_4801\_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_4801\_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\_4801\_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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Aguazul 115 | 0.000                                     | SATISFACE    | 2027       |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|                 |       |           |      |
|-----------------|-------|-----------|------|
| Alcaraván 115   | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Alcaraván 220   | 0.005 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 115     | 0.021 | SATISFACE | 2027 |
| Banadia 220     | 0.090 | SATISFACE | 2027 |
| Caño Limón 220  | 0.088 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 115      | 0.228 | SATISFACE | 2027 |
| La Paz 220      | 0.088 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 115       | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Palos 220       | 0.016 | SATISFACE | 2027 |
| Playitas 115    | 0.078 | SATISFACE | 2027 |
| Samore 220      | 0.048 | SATISFACE | 2027 |
| San Antonio 220 | 0.001 | SATISFACE | 2027 |
| Sochagota 220   | 0.001 | SATISFACE | 2027 |
| Suamox 115      | 0.000 | SATISFACE | 2027 |
| Tame 115        | 0.013 | SATISFACE | 2027 |
| Toledo 220      | 0.030 | SATISFACE | 2027 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_4801\_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\_4801\_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 4:



## Unidad de Planeación Minero Energética

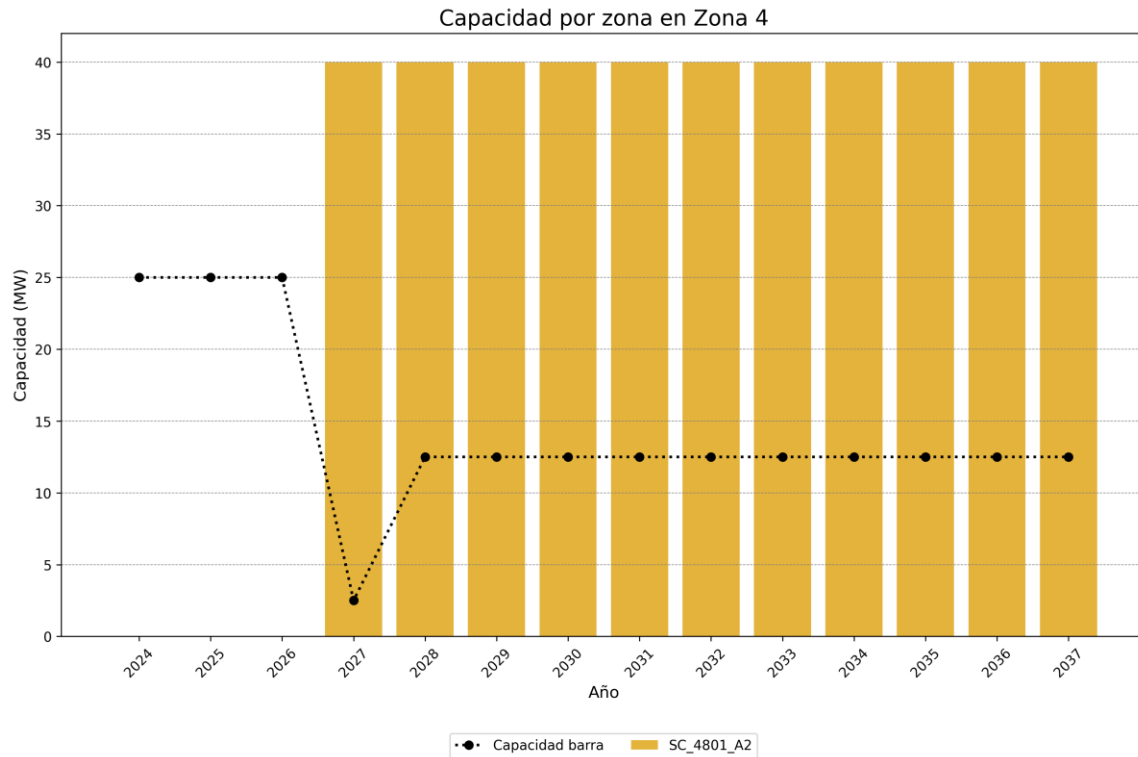


Figura 4-74. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_4801\_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_4801\_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_5021\_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 determinó 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\_5021\_A1:

| index                    | Valor                   |
|--------------------------|-------------------------|
| ID                       | SC_5021_A1              |
| Capacidad (MW)           | 9.9                     |
| Tecnología               | Térmica - Ciclo abierto |
| Barra                    | Banadia 34.5            |
| FPO                      | 2025-12-31              |
| Año FPO                  | 2025                    |
| Obligatorio              | 0                       |
| Activo                   | 1                       |
| Compleitud               | 2023-10-23 17:16:00     |
| Beneficios por año (COP) | 657630577.738552        |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

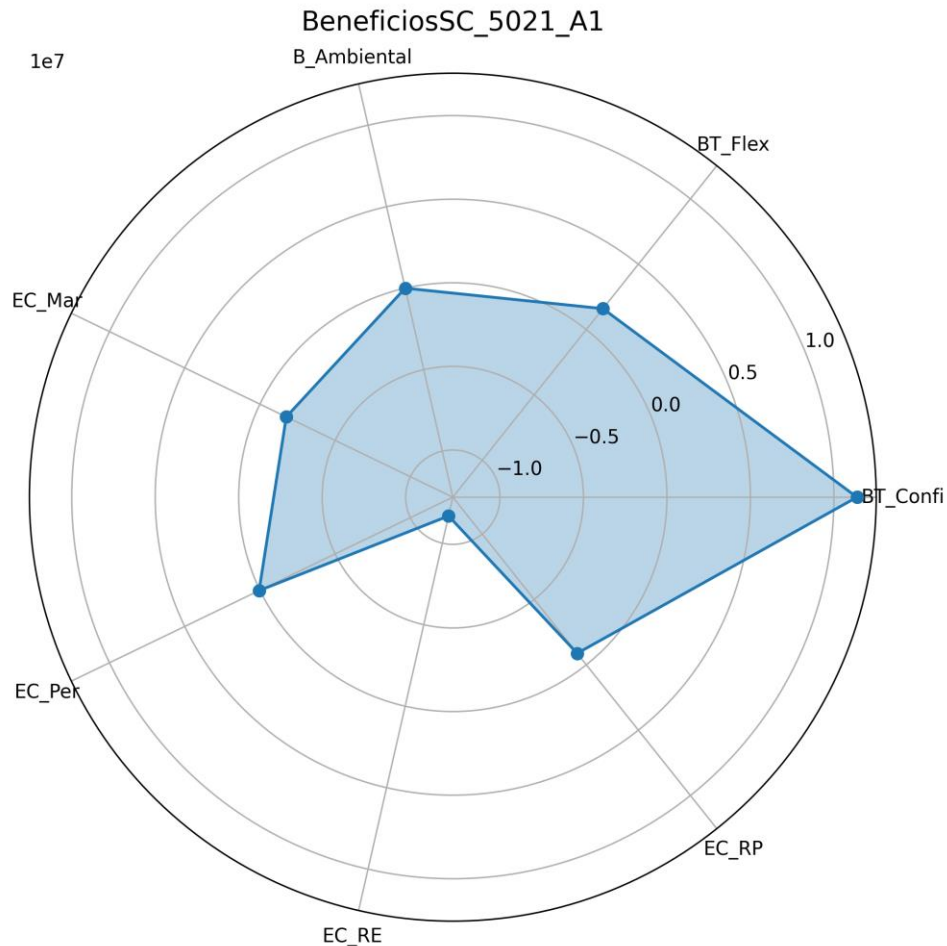


Figura 4-75. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_5021\_A1

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

| Beneficio   | Valor (COP/kWh) | Ponderador |
|-------------|-----------------|------------|
| BT_Confi    | 11383250.270    | 1.0        |
| BT_Flex     | 1599434.936     | 1.0        |
| B_Ambiental | 0.000           | 0.3        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|        |               |     |
|--------|---------------|-----|
| EC_Mar | -1753187.760  | 1.0 |
| EC_Per | 55736.594     | 1.0 |
| EC_RE  | -11670560.609 | 1.0 |
| EC_RP  | -1753187.760  | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 23053810.879    | 1.0        | 228232727.707    |
| BT_Flex     | 13269995.545    | 1.0        | 131372955.898    |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 34661565.009     |
| EC_Mar      | 9917372.849     | 1.0        | 98181991.210     |
| EC_Per      | 11726297.203    | 1.0        | 116090342.310    |
| EC_RE       | 0.000           | 1.0        | 0.000            |
| EC_RP       | 9917372.849     | 0.5        | 49090995.605     |

### 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 2028. Teniendo en cuenta lo anterior, y los beneficios por año de la alternativa de conexión SC\_5021\_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            | 2025                    | 2028           | 2028                      |



## Unidad de Planeación Minero Energética

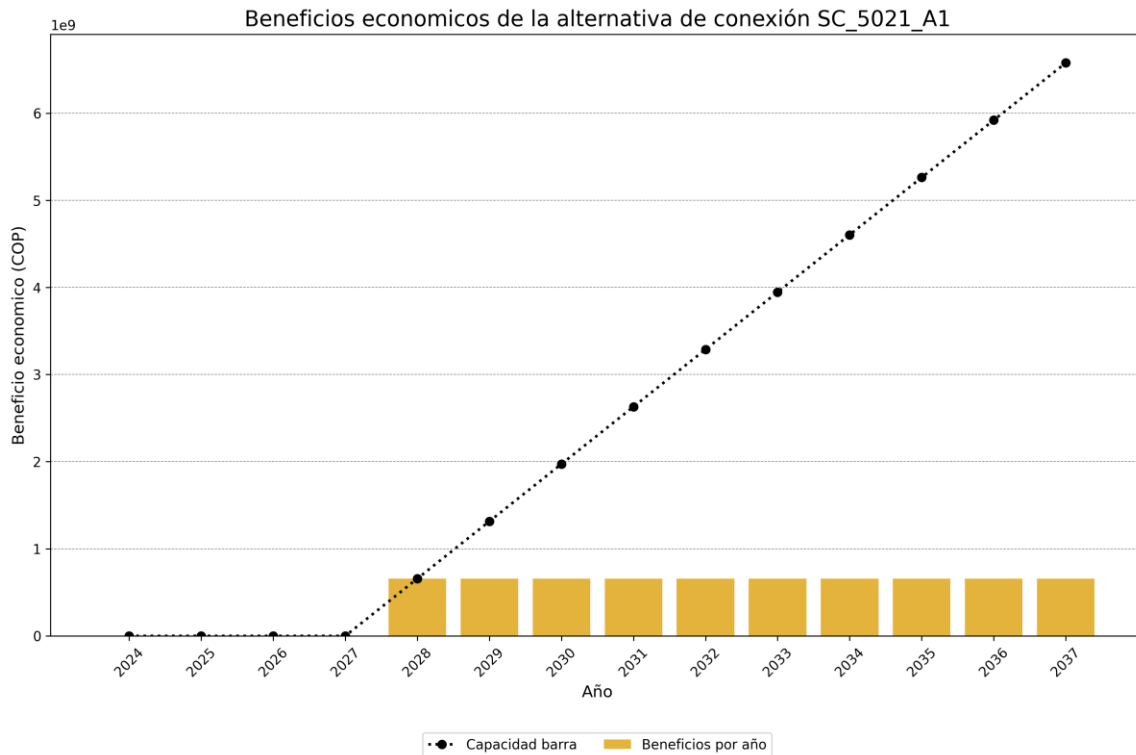


Figura 4-76. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_5021\_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_5021\_A1, teniendo en cuenta la fecha viable técnicamente, son de 6576305777.38552 COP.

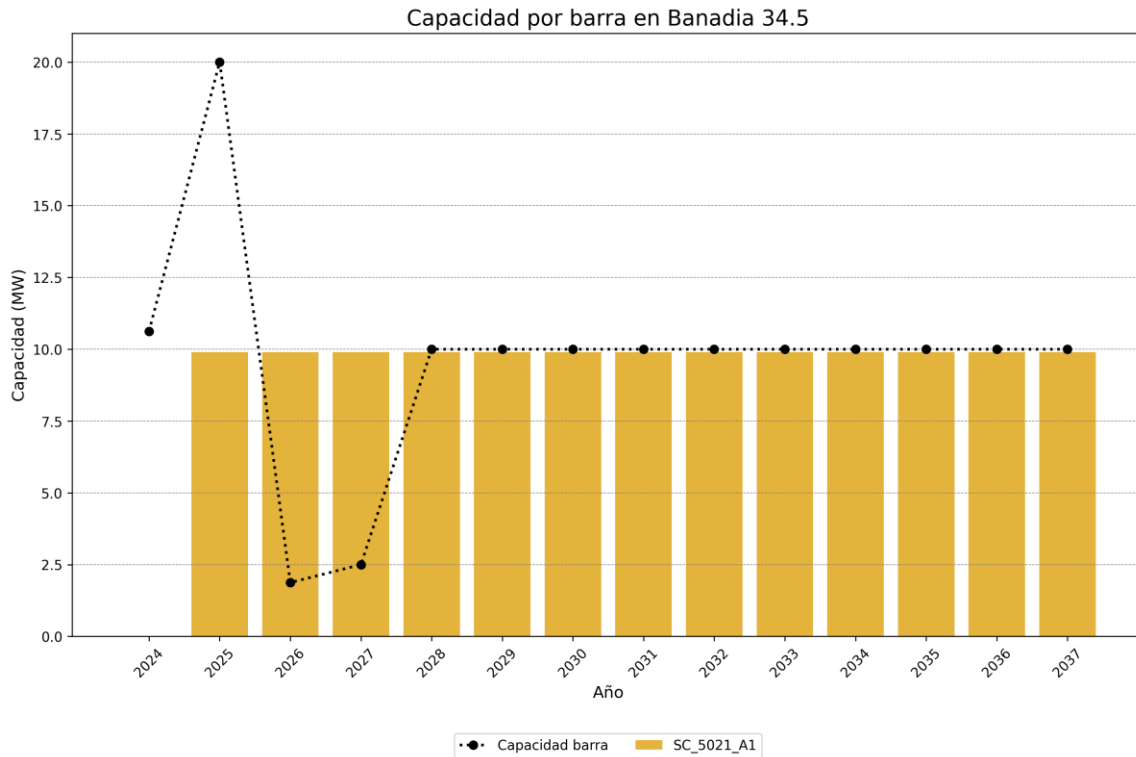
Después del proceso de optimización mediante el modelo MACC se priorizó la alternativa de conexión SC\_5021\_A1.

### Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC\_5021\_A1 y la capacidad de barra en la subestación Banadia 34.5:



## Unidad de Planeación Minero Energética



*Figura 4-77. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_5021\_A1*

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_5021\_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\_5021\_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.

| Solicitud     | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|---------------|---|--------------|------------|
| Alcaraván 220 | 0.004                                     | SATISFACE    | 2025       |



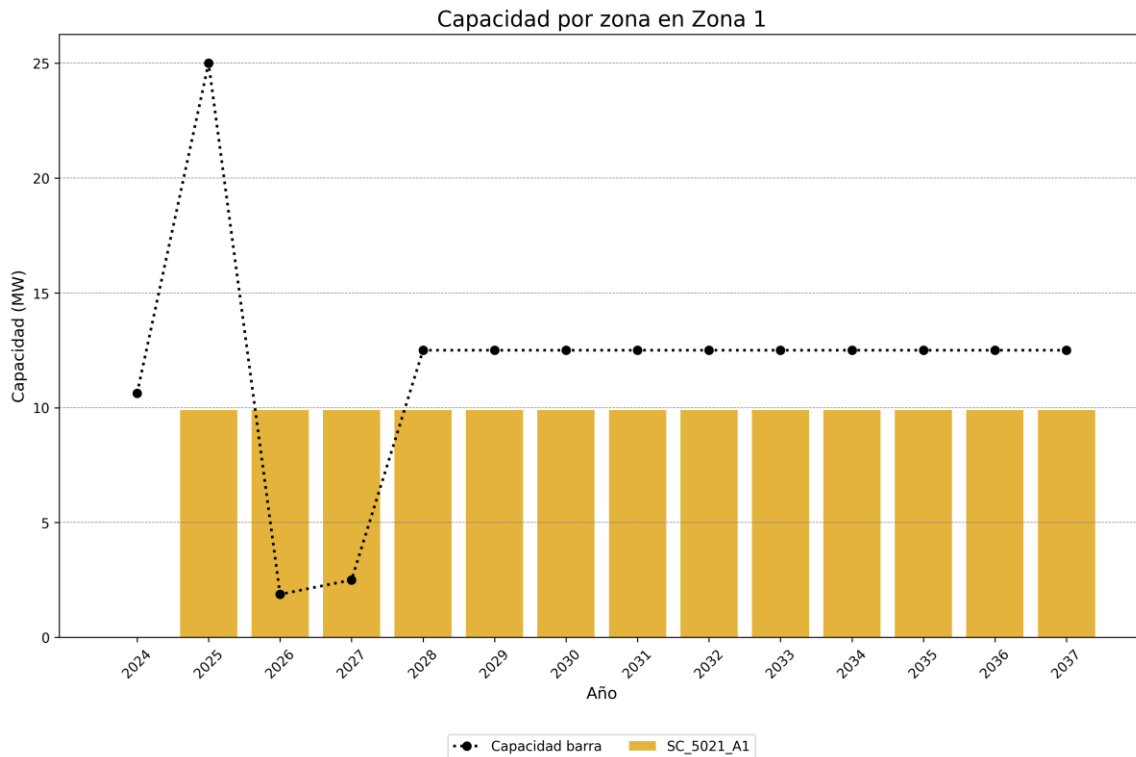
## Unidad de Planeación Minero Energética

|                |       |           |      |
|----------------|-------|-----------|------|
| Banadia 115    | 0.200 | SATISFACE | 2025 |
| Banadia 220    | 0.072 | SATISFACE | 2025 |
| Caño Limón 220 | 0.037 | SATISFACE | 2025 |
| La Paz 115     | 0.019 | SATISFACE | 2025 |
| La Paz 220     | 0.037 | SATISFACE | 2025 |
| Playitas 115   | 0.012 | SATISFACE | 2025 |
| Samore 220     | 0.033 | SATISFACE | 2025 |
| Tame 115       | 0.047 | SATISFACE | 2025 |
| Toledo 220     | 0.019 | SATISFACE | 2025 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_5021\_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\_5021\_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:





## Unidad de Planeación Minero Energética



*Figura 4-78. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_5021\_A1*

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_5021\_A1, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028

### **Análisis en conjunto de la alternativa de conexión SC\_5021\_A1:**

A continuación, se presenta un análisis de la alternativa de conexión SC\_5021\_A1 frente a las demás alternativas de conexión que compiten por la capacidad de transporte disponible en la subárea(s) Arauca. 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 asignar 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 modelo MACC:**

Realizado el análisis de los dos casos de estudio se identifica que al asignar la alternativa SC\_5021\_A1 se perciben unos beneficios de 0 COP en comparación al caso de asignación óptimo.



## Unidad de Planeación Minero Energética

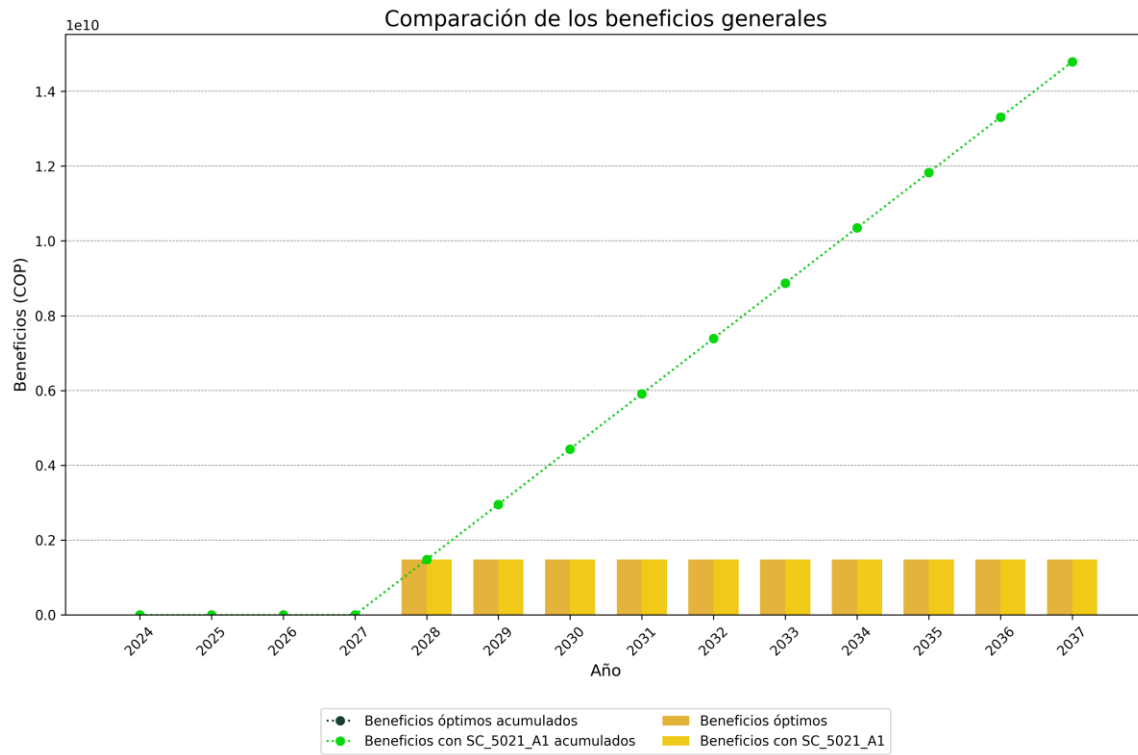


Figura 4-79. Comparación de los beneficios óptimos vs los beneficios obtenidos con la priorización de SC\_5021\_A1



## Unidad de Planeación Minero Energética

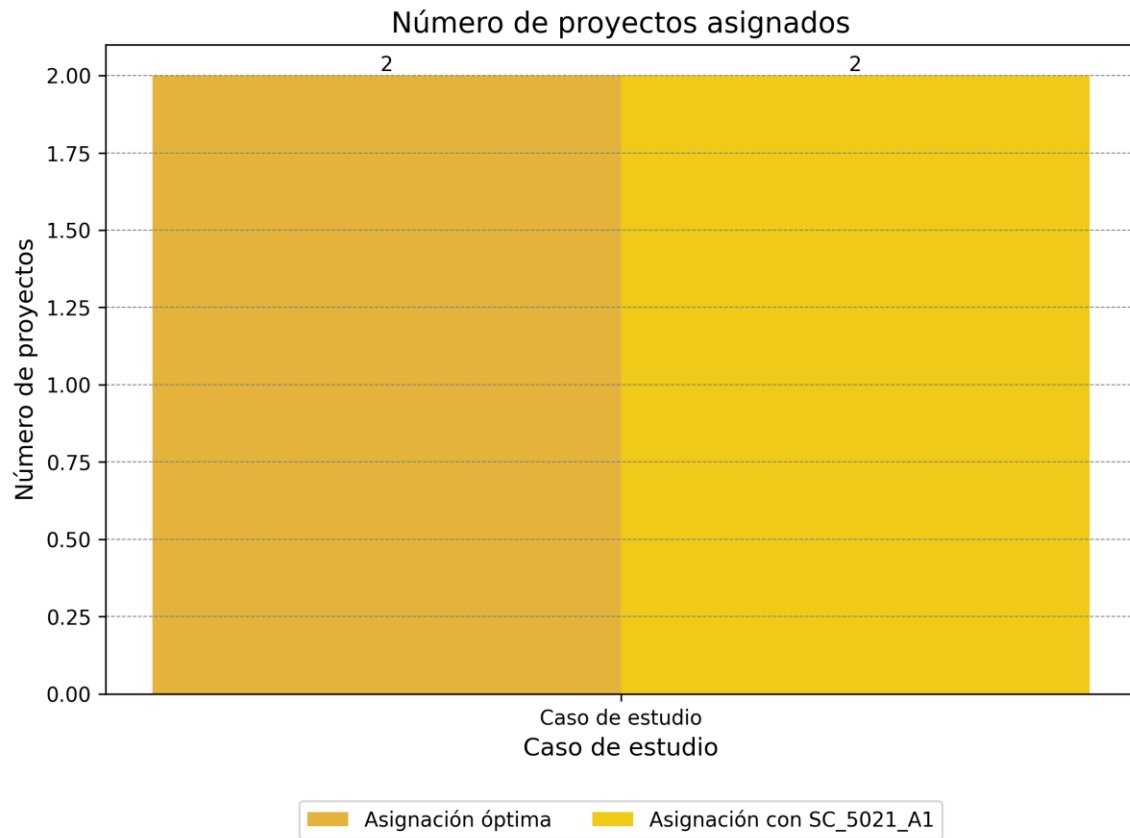


Figura 4-80. Número de proyectos priorizados óptimos vs número de proyectos con la priorización de SC\_5021\_A1



## Unidad de Planeación Minero Energética

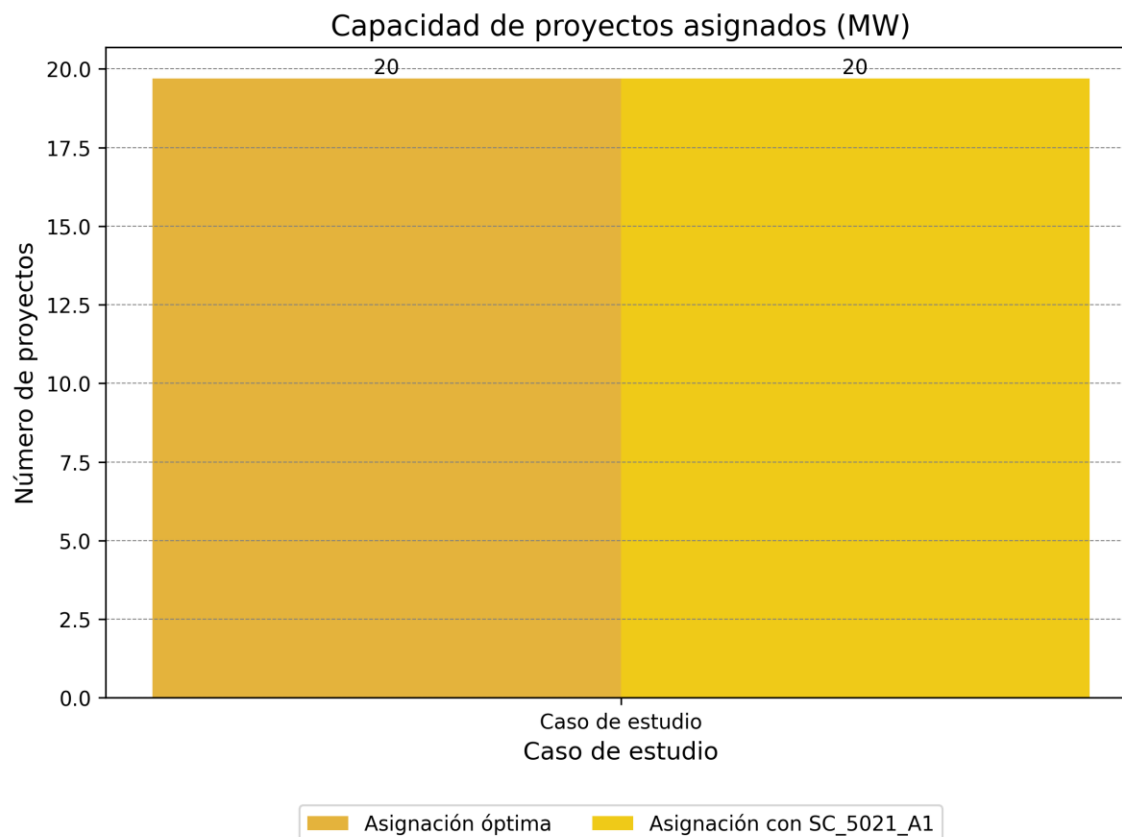


Figura 4-81. Capacidad de proyectos priorizados óptimos vs capacidad de proyectos con la priorización de SC\_5021\_A1

A continuación, se presenta la lista de los proyectos asignados en cada uno de los casos de estudio y además se hace la diferenciación de la asignación entre los casos de análisis.

### Proyectos priorizados para el caso de la asignación óptima:

| Solicitud  | capacidad | tipo                    | barra                      |
|------------|-----------|-------------------------|----------------------------|
| SC_4790_A1 | 9.8       | Solar FV                | Reconector (CPS34)<br>34.5 |
| SC_5021_A1 | 9.9       | Térmica - Ciclo abierto | Banadia 34.5               |

### Proyectos priorizados para el caso de la asignación con SC\_5021\_A1:



## Unidad de Planeación Minero Energética



| index      | capacidad | tipo                    | barra                        |
|------------|-----------|-------------------------|------------------------------|
| SC_4790_A1 | 9.8       | Solar FV                | Reconectador (CPS34)<br>34.5 |
| SC_5021_A1 | 9.9       | Térmica - Ciclo abierto | Banadia 34.5                 |

De la información anterior se encuentra que dada la asignación de la alternativa SC\_5021\_A1 se eliminan las siguientes alternativas de la asignación óptima:

| index | capacidad | tipo | barra |
|-------|-----------|------|-------|
|-------|-----------|------|-------|

Por otra parte, se identifica que dada la asignación de la alternativa SC\_5021\_A1 se incluyen nuevas alternativas a la asignación óptima:

| index | capacidad | tipo | barra |
|-------|-----------|------|-------|
|-------|-----------|------|-------|

### Comparación de la capacidad por barra:

Como se muestra a continuación, en el caso de la asignación óptima, para la subestación Banadia 34.5 se asignaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.



## Unidad de Planeación Minero Energética

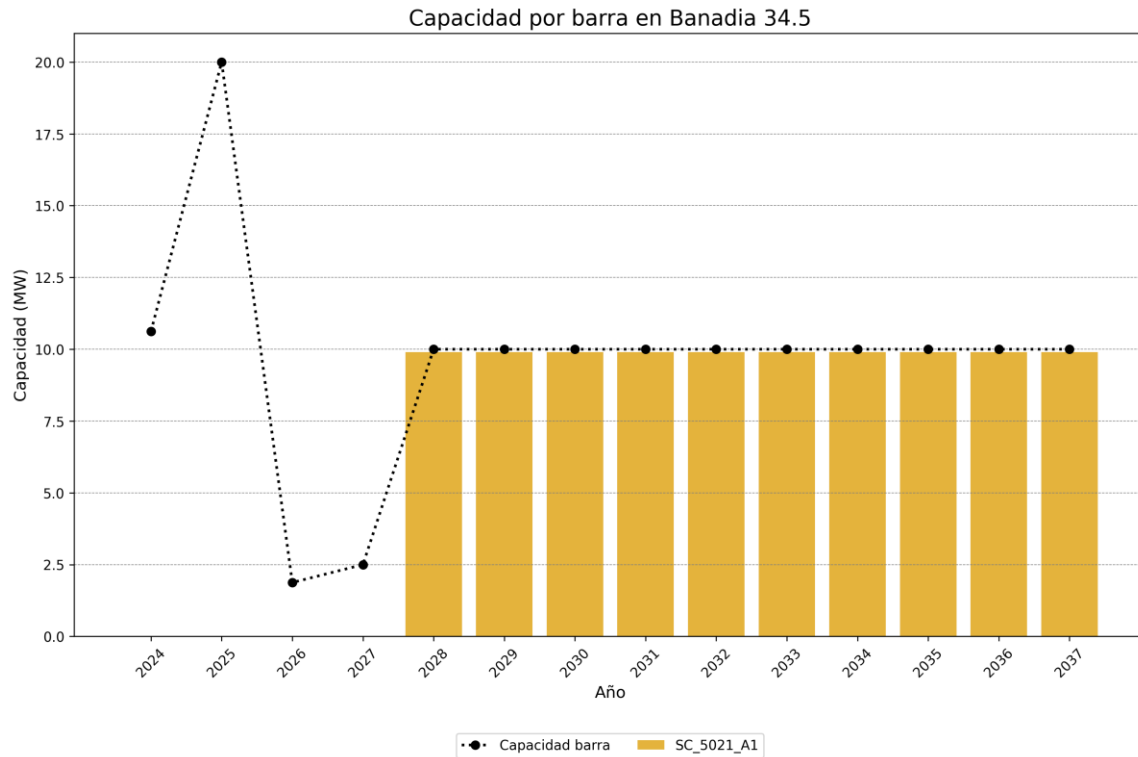


Figura 4-82. Capacidad por barra en Banadia 34.5 con la priorización óptima

Como se muestra a continuación, en el caso de la asignación con SC\_5021\_A1, para la subestación Banadia 34.5 se asignaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.



## Unidad de Planeación Minero Energética

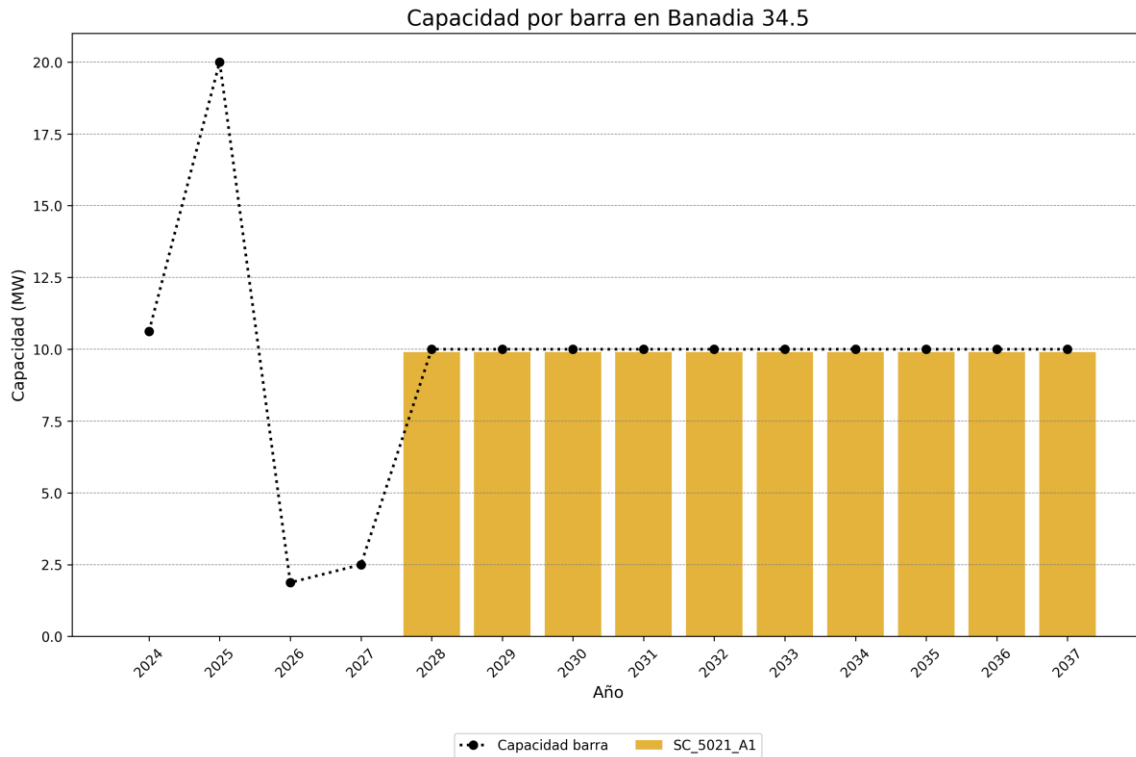


Figura 4-83. Capacidad por barra en Banadia 34.5 con la alternativa SC\_5021\_A1

### Comparación de la capacidad por zona:

Como se muestra a continuación, en el caso de la asignación óptima, para la Zona 1 se asignaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.



## Unidad de Planeación Minero Energética

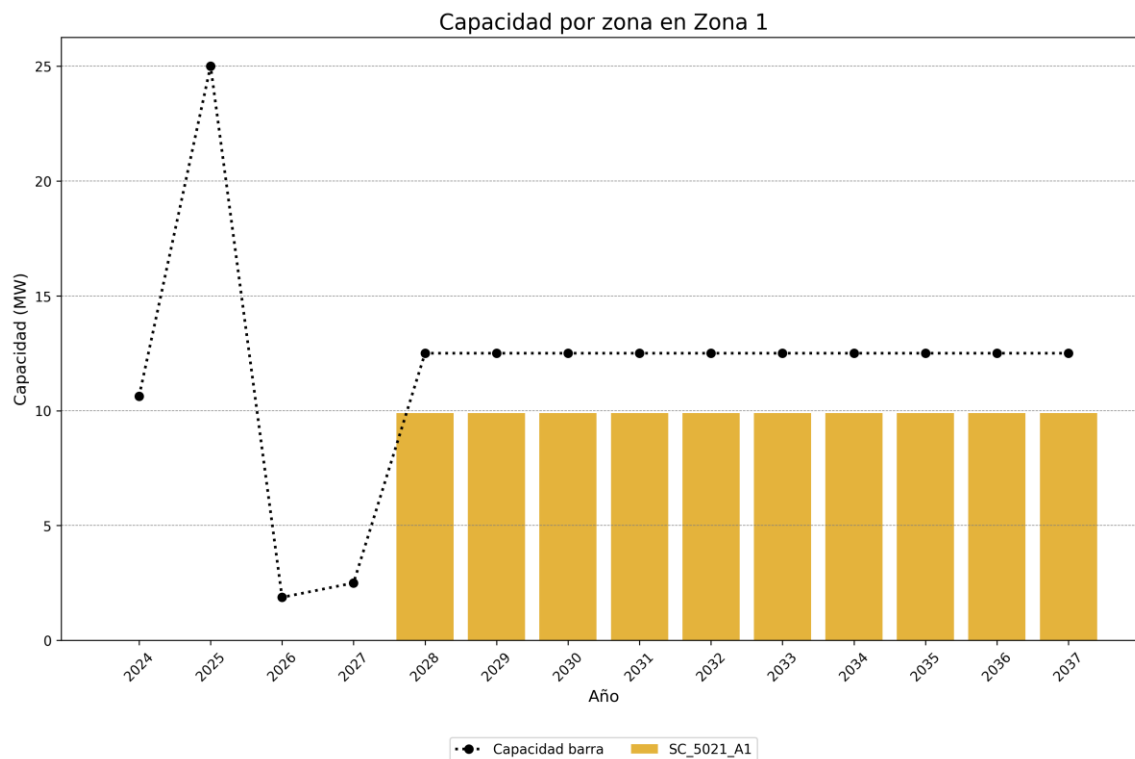


Figura 4-84. Capacidad por zona en Zona 1 con la priorización óptima.

Como se muestra a continuación, en el caso de la asignación con SC\_5021\_A1, para la Zona 1 se asignaron 1 proyectos con una capacidad total de 9.9 MW.



## Unidad de Planeación Minero Energética

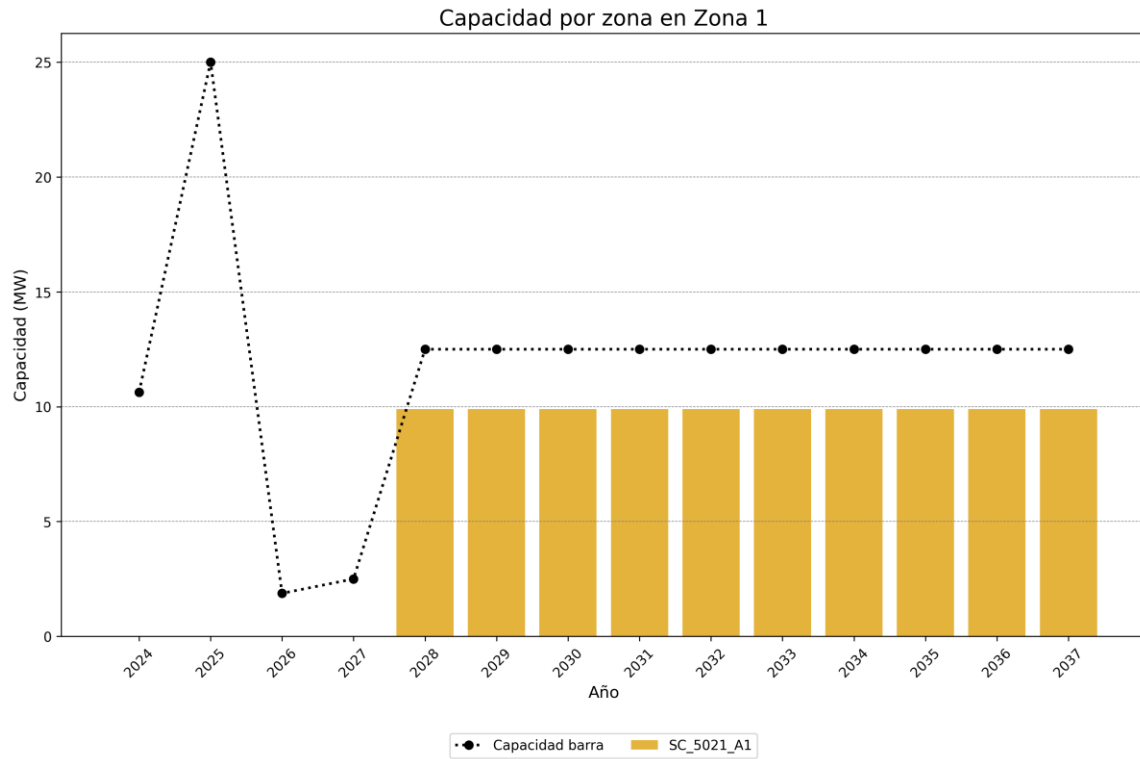


Figura 4-85. Capacidad por zona en Zona 1 con la alternativa SC\_5021\_A1.



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_5021\_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 determinó 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\_5021\_A2:

| index                    | Valor                   |
|--------------------------|-------------------------|
| ID                       | SC_5021_A2              |
| Capacidad (MW)           | 9.9                     |
| Tecnología               | Térmica - Ciclo abierto |
| Barra                    | Saravena 34.5           |
| FPO                      | 2025-12-31              |
| Año FPO                  | 2025                    |
| Obligatorio              | 0                       |
| Activo                   | 1                       |
| Compleitud               | 2023-10-23 17:16:00     |
| Beneficios por año (COP) | 655885234.1494445       |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

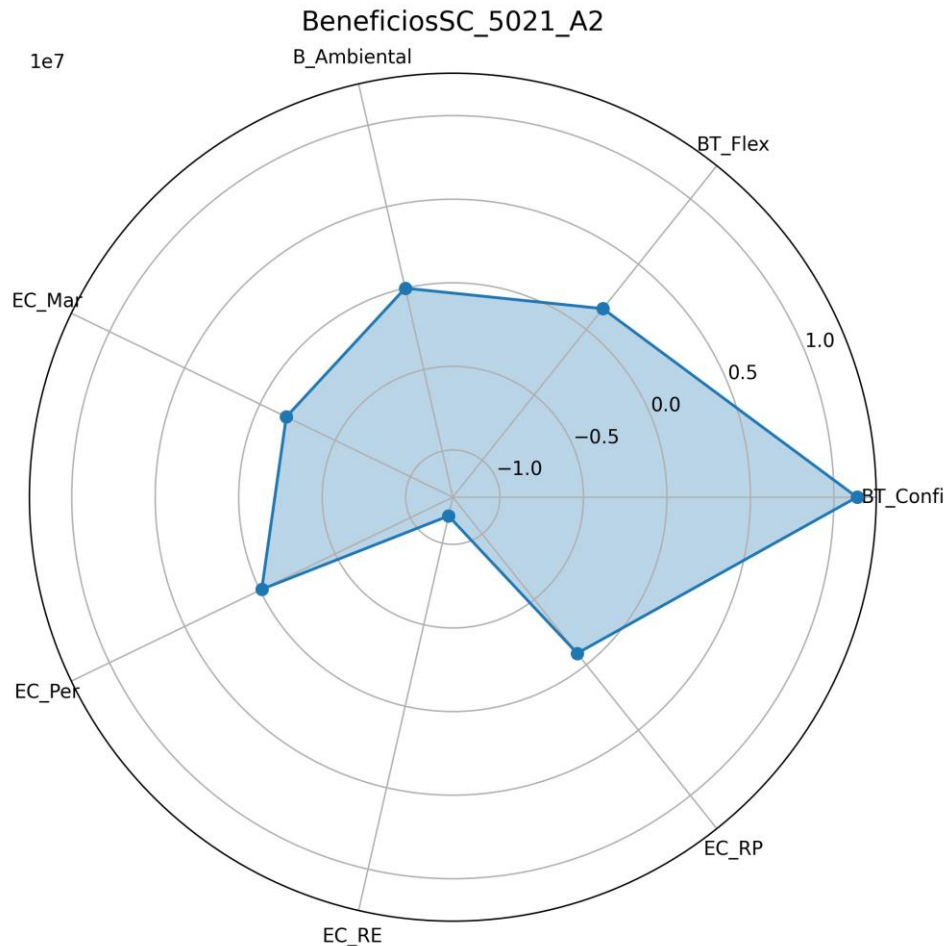


Figura 4-86. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_5021\_A2

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

| Beneficio   | Valor (COP/kWh) | Ponderador |
|-------------|-----------------|------------|
| BT_Confi    | 11383250.270    | 1.0        |
| BT_Flex     | 1599434.936     | 1.0        |
| B_Ambiental | 0.000           | 0.3        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|        |               |     |
|--------|---------------|-----|
| EC_Mar | -1753187.760  | 1.0 |
| EC_Per | -120560.738   | 1.0 |
| EC_RE  | -11670560.609 | 1.0 |
| EC_RP  | -1753187.760  | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 23053810.879    | 1.0        | 228232727.707    |
| BT_Flex     | 13269995.545    | 1.0        | 131372955.898    |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 34661565.009     |
| EC_Mar      | 9917372.849     | 1.0        | 98181991.210     |
| EC_Per      | 11549999.871    | 1.0        | 114344998.721    |
| EC_RE       | 0.000           | 1.0        | 0.000            |
| EC_RP       | 9917372.849     | 0.5        | 49090995.605     |

### 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\_5021\_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                    | 2028           | 0                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

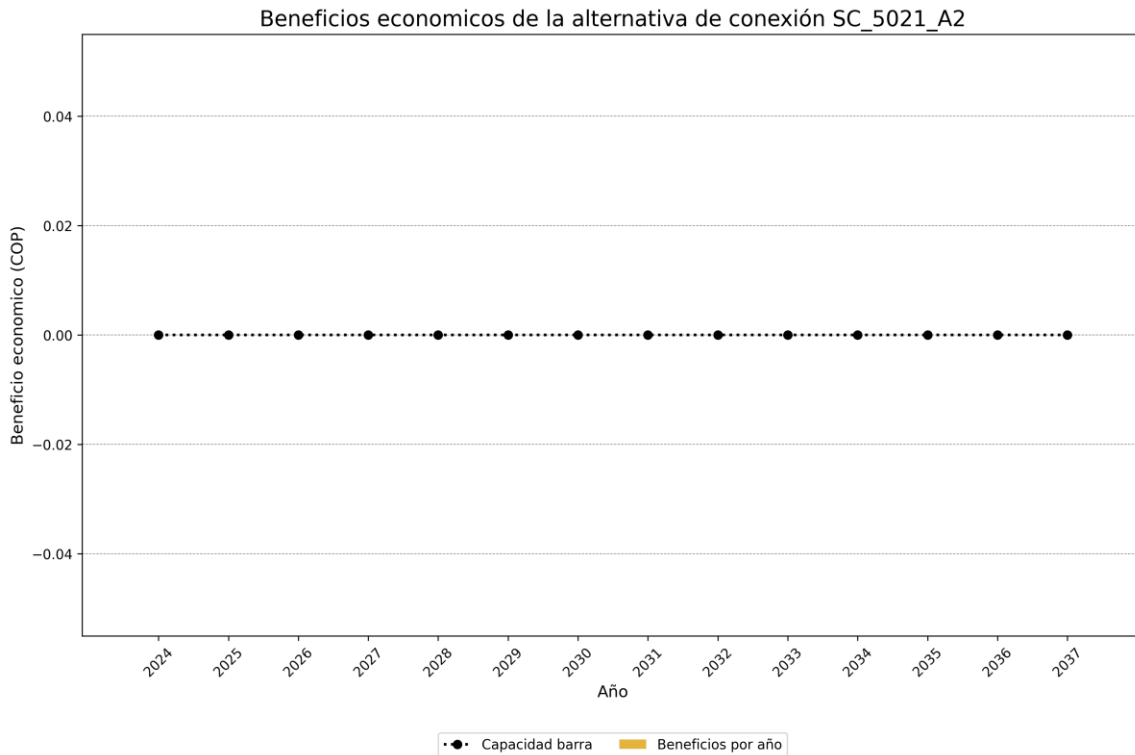


Figura 4-87. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_5021\_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_5021\_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 modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_5021\_A2 no hace parte del grupo optimo 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\_5021\_A2 y la capacidad de barra en la subestación Saravena 34.5:



## Unidad de Planeación Minero Energética

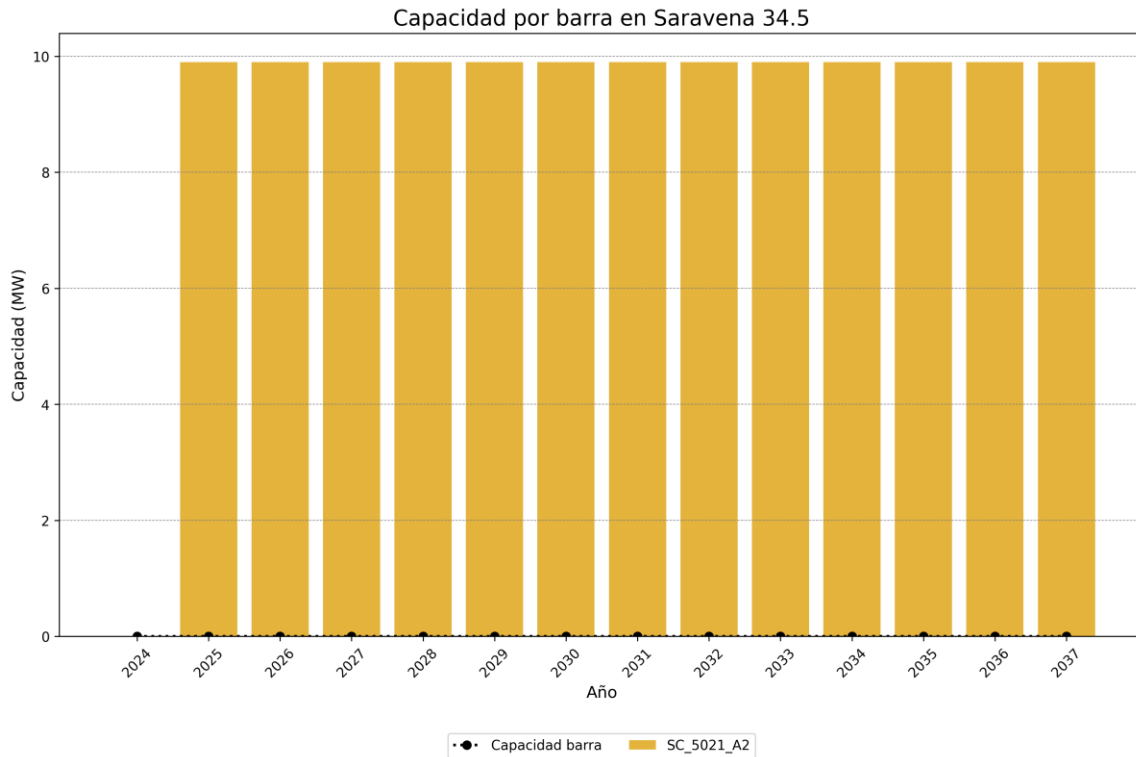


Figura 4-88. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_5021\_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_5021\_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\_5021\_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.

| Solicitud     | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|---------------|---|--------------|------------|
| Alcaraván 220 | 0.003                                     | SATISFACE    | 2025       |



## Unidad de Planeación Minero Energética

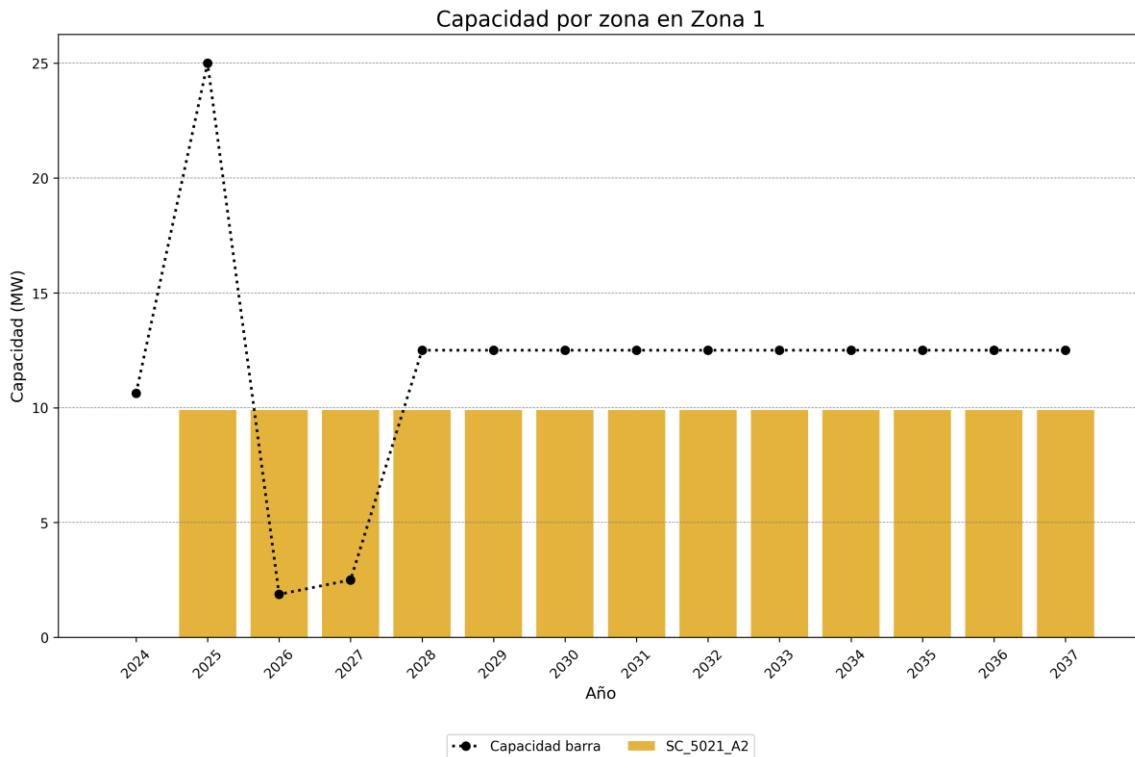


|                |       |           |      |
|----------------|-------|-----------|------|
| Banadia 115    | 0.156 | SATISFACE | 2025 |
| Banadia 220    | 0.061 | SATISFACE | 2025 |
| Caño Limón 220 | 0.032 | SATISFACE | 2025 |
| La Paz 115     | 0.015 | SATISFACE | 2025 |
| La Paz 220     | 0.032 | SATISFACE | 2025 |
| Playitas 115   | 0.009 | SATISFACE | 2025 |
| Samore 220     | 0.027 | SATISFACE | 2025 |
| Tame 115       | 0.035 | SATISFACE | 2025 |
| Toledo 220     | 0.016 | SATISFACE | 2025 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_5021\_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\_5021\_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:





## Unidad de Planeación Minero Energética



*Figura 4-89. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_5021\_A2*

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_5021\_A2, se encuentra que esta ES VIABLE a partir del año 2028



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_2677\_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 determinó 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\_2677\_A1:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_2677_A1          |
| Capacidad (MW)           | 19.9                |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | Playitas 115        |
| FPO                      | 2028-12-31          |
| Año FPO                  | 2028                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-07-27 00:24:00 |
| Beneficios por año (COP) | 1581483774.6436212  |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

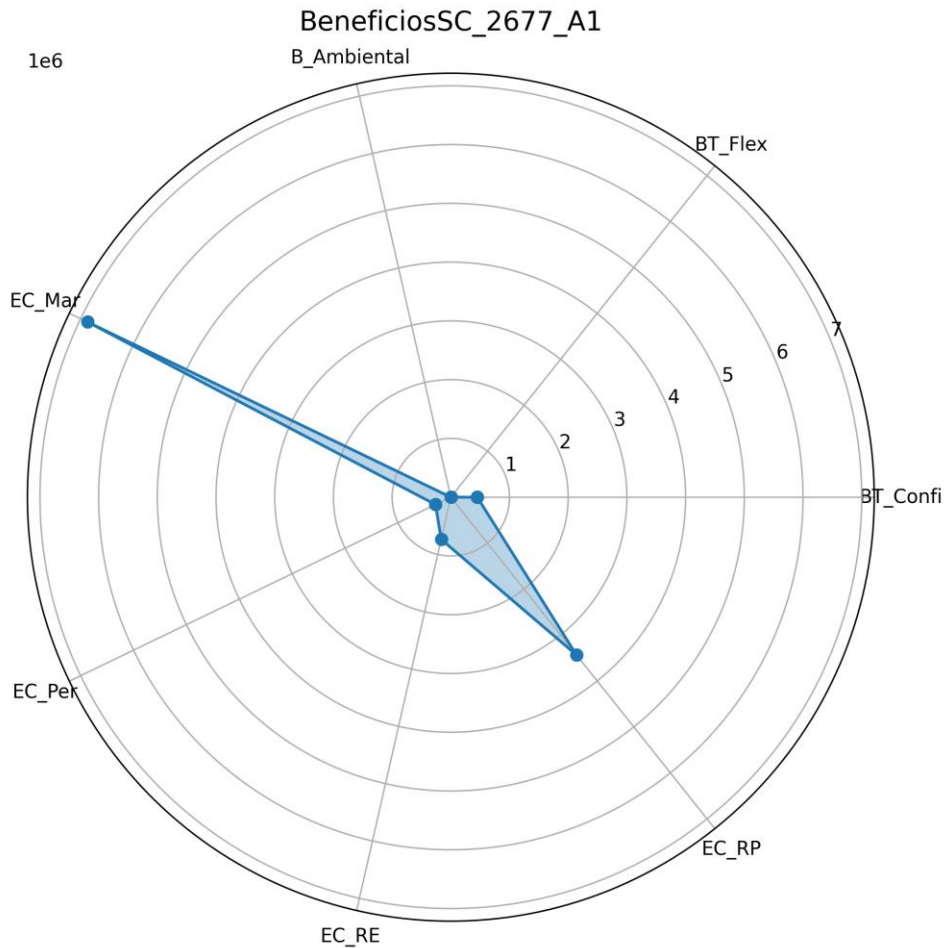


Figura 4-90. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_2677\_A1

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|        |             |     |
|--------|-------------|-----|
| EC_Mar | 6870432.047 | 1.0 |
| EC_Per | 289536.231  | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12120867.365    | 1.0        | 241205260.563    |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 232244156.123    |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 69673246.837     |
| EC_Mar      | 18540992.656    | 1.0        | 368965753.855    |
| EC_Per      | 11960096.840    | 1.0        | 238005927.114    |
| EC_RE       | 12407364.484    | 1.0        | 246906553.223    |
| EC_RP       | 18540992.656    | 0.5        | 184482876.928    |

### 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\_2677\_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                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

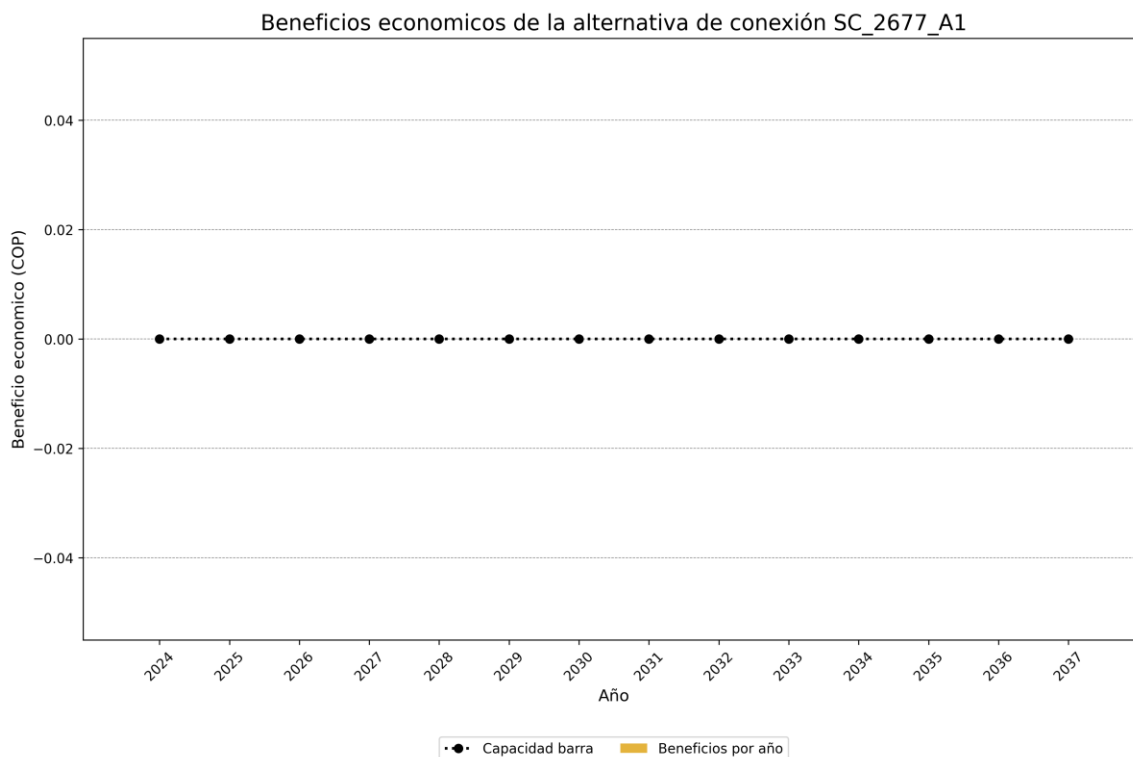


Figura 4-91. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_2677\_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_2677\_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 modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_2677\_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\_2677\_A1 y la capacidad de barra en la subestación Playitas 115:



## Unidad de Planeación Minero Energética

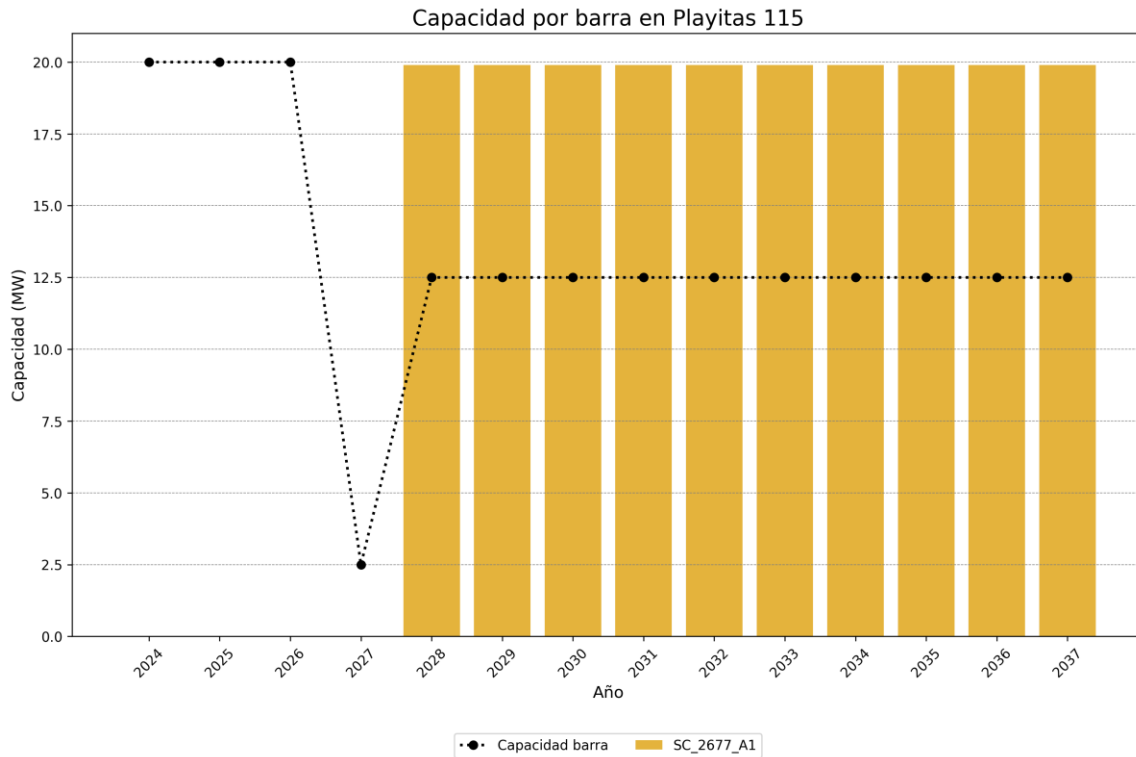


Figura 4-92. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_2677\_A1

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_2677\_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\_2677\_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.

| Solicitud     | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|---------------|---|--------------|------------|
| Alcaraván 220 | 0.000                                     | SATISFACE    | 2028       |



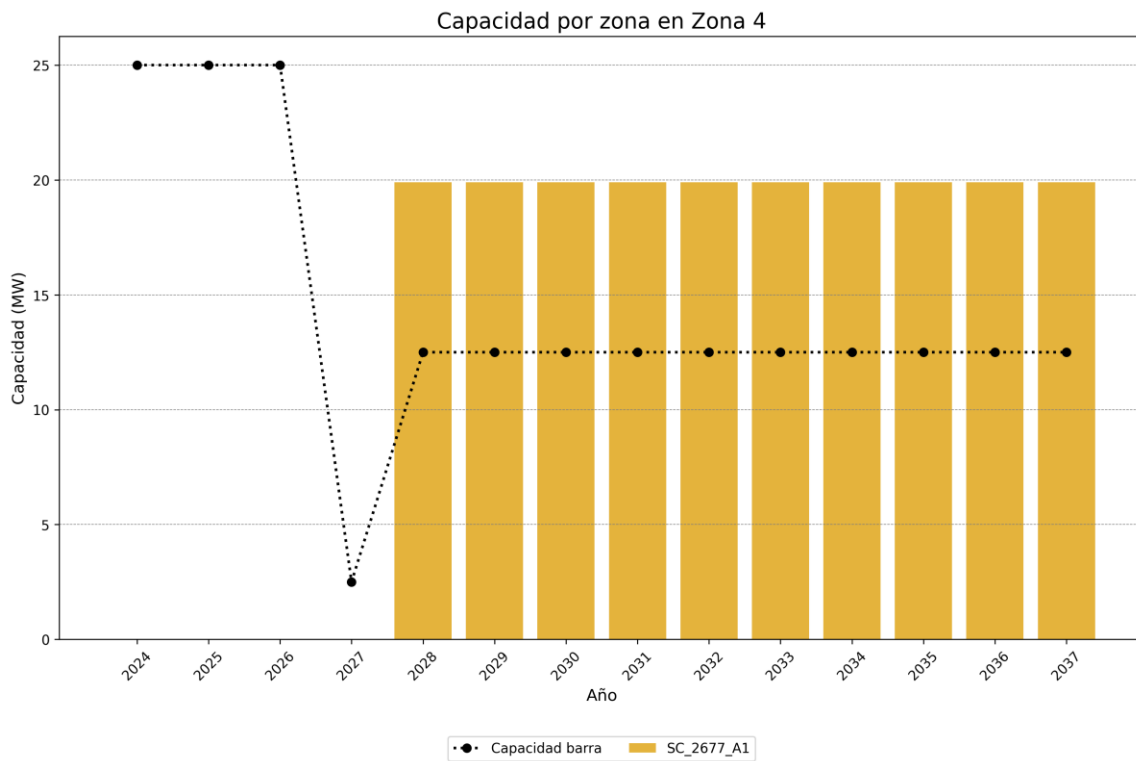
## Unidad de Planeación Minero Energética

|                |       |           |      |
|----------------|-------|-----------|------|
| Banadia 115    | 0.000 | SATISFACE | 2028 |
| Banadia 220    | 0.000 | SATISFACE | 2028 |
| Caño Limón 220 | 0.000 | SATISFACE | 2028 |
| La Paz 115     | 0.000 | SATISFACE | 2028 |
| La Paz 220     | 0.000 | SATISFACE | 2028 |
| Playitas 115   | 0.000 | SATISFACE | 2028 |
| Samore 220     | 0.000 | SATISFACE | 2028 |
| Tame 115       | 0.000 | SATISFACE | 2028 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_2677\_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\_2677\_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 4:





## Unidad de Planeación Minero Energética



*Figura 4-93. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_2677\_A1*

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_2677\_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_2677\_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 determinó 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\_2677\_A2:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_2677_A2          |
| Capacidad (MW)           | 19.9                |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | Playitas 1 34.5     |
| FPO                      | 2028-12-31          |
| Año FPO                  | 2028                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-07-27 00:24:00 |
| Beneficios por año (COP) | 1581568785.0262382  |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

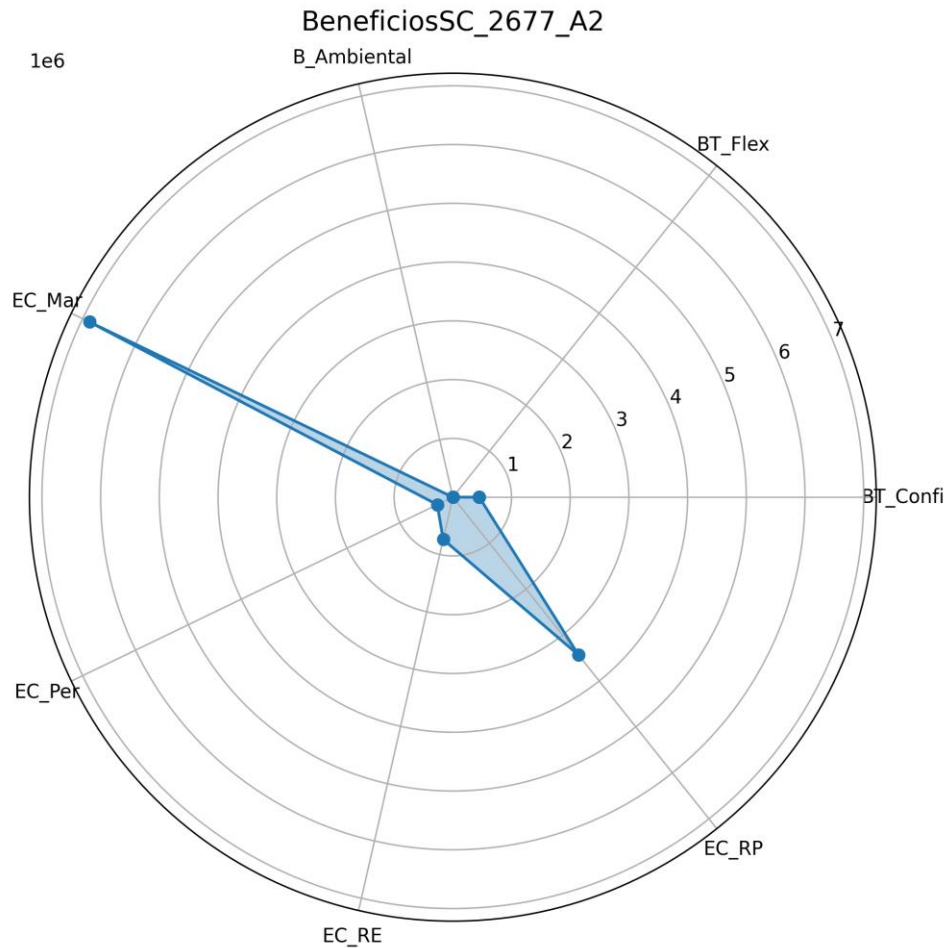


Figura 4-94. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_2677\_A2

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|        |             |     |
|--------|-------------|-----|
| EC_Mar | 6870432.047 | 1.0 |
| EC_Per | 293808.109  | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12120867.365    | 1.0        | 241205260.563    |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 232244156.123    |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 69673246.837     |
| EC_Mar      | 18540992.656    | 1.0        | 368965753.855    |
| EC_Per      | 11964368.718    | 1.0        | 238090937.497    |
| EC_RE       | 12407364.484    | 1.0        | 246906553.223    |
| EC_RP       | 18540992.656    | 0.5        | 184482876.928    |

### 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\_2677\_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                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

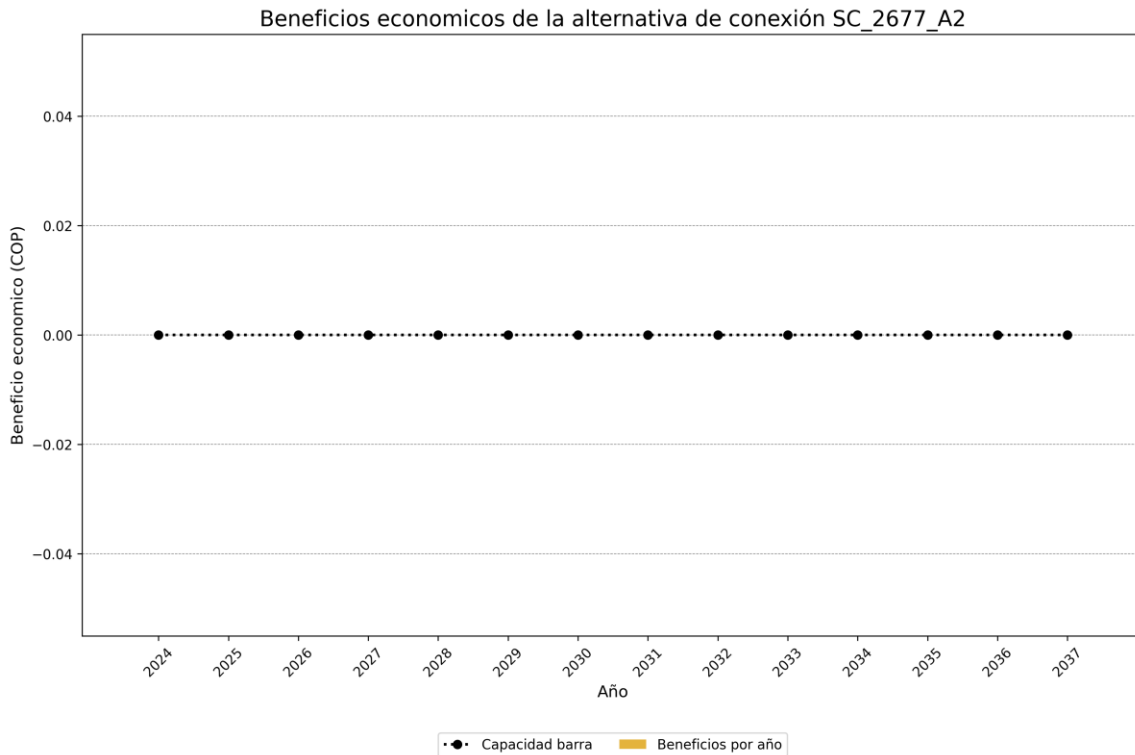


Figura 4-95. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_2677\_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_2677\_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 modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_2677\_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\_2677\_A2 y la capacidad de barra en la subestación Playitas 1 34.5:



## Unidad de Planeación Minero Energética

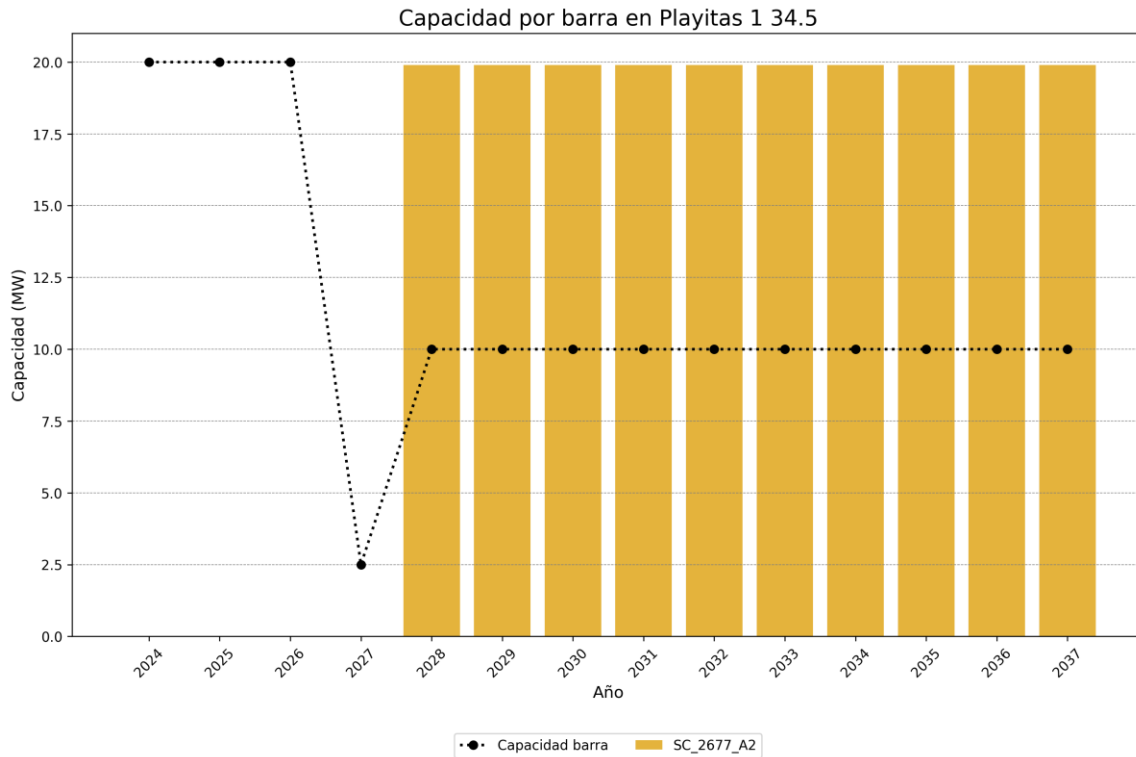


Figura 4-96. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_2677\_A2

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_2677\_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\_2677\_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.

| Solicitud     | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|---------------|---|--------------|------------|
| Alcaraván 220 | 0.000                                     | SATISFACE    | 2028       |



## Unidad de Planeación Minero Energética

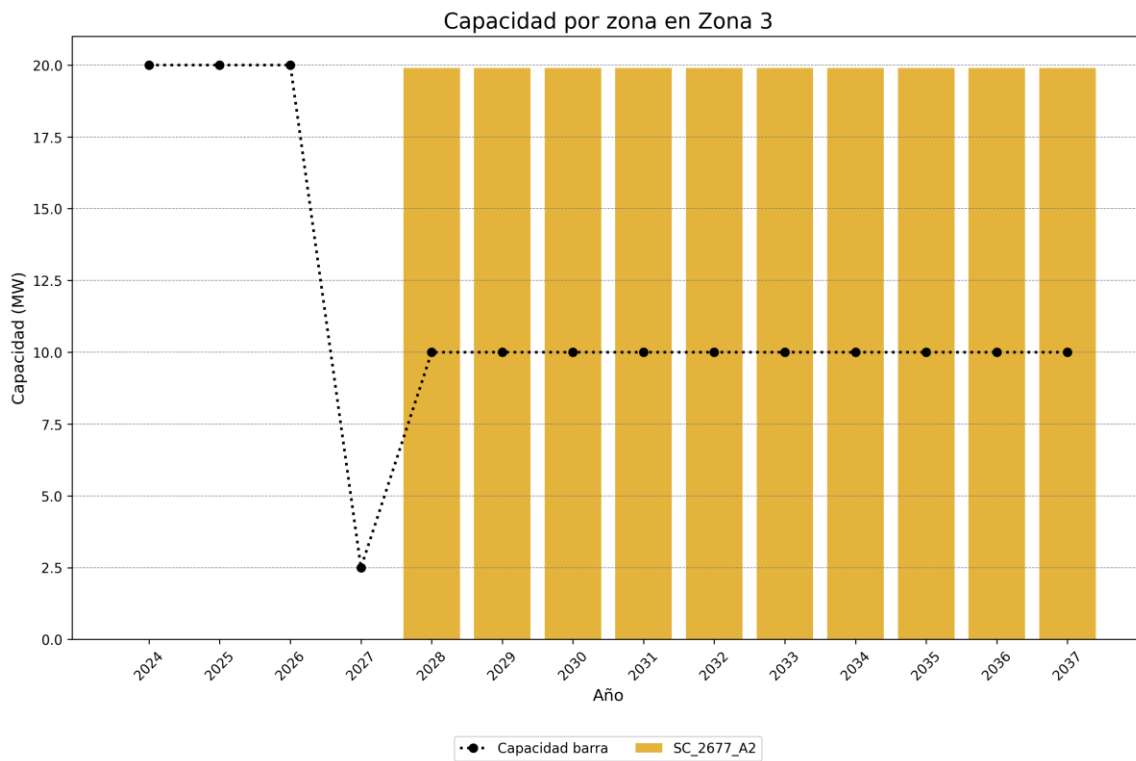


|                |       |           |      |
|----------------|-------|-----------|------|
| Banadia 115    | 0.000 | SATISFACE | 2028 |
| Banadia 220    | 0.000 | SATISFACE | 2028 |
| Caño Limón 220 | 0.000 | SATISFACE | 2028 |
| La Paz 115     | 0.000 | SATISFACE | 2028 |
| La Paz 220     | 0.000 | SATISFACE | 2028 |
| Playitas 115   | 0.000 | SATISFACE | 2028 |
| Samore 220     | 0.000 | SATISFACE | 2028 |
| Tame 115       | 0.000 | SATISFACE | 2028 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_2677\_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\_2677\_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 3:





## Unidad de Planeación Minero Energética



*Figura 4-97. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_2677\_A2*

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_2677\_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_5020\_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 determinó 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\_5020\_A1:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_5020_A1          |
| Capacidad (MW)           | 32.0                |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | Tame 115            |
| FPO                      | 2026-12-31          |
| Año FPO                  | 2026                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-11-02 18:28:00 |
| Beneficios por año (COP) | 2622430815.051468   |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

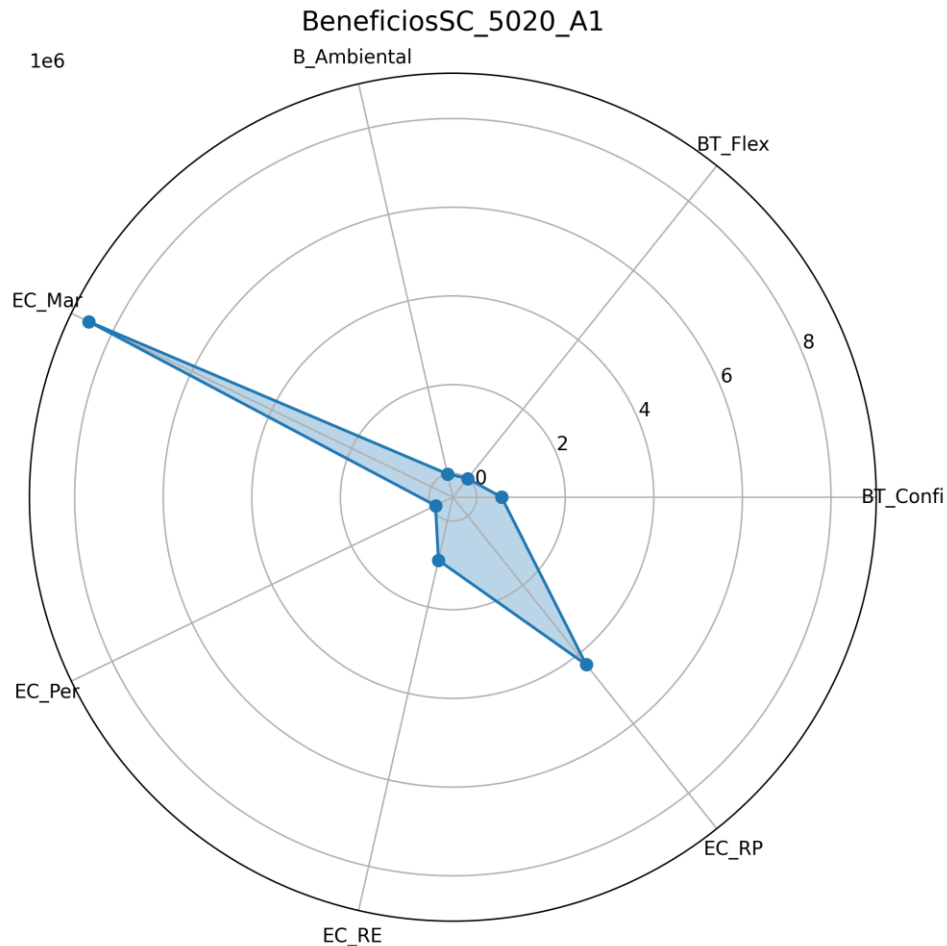


Figura 4-98. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_5020\_A1

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|        |             |     |
|--------|-------------|-----|
| EC_Mar | 8587517.906 | 1.0 |
| EC_Per | -103363.489 | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12233409.831    | 1.0        | 391469114.580    |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 373457939.495    |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 112037381.849    |
| EC_Mar      | 20258078.515    | 1.0        | 648258512.477    |
| EC_Per      | 11567197.120    | 1.0        | 370150307.851    |
| EC_RE       | 12591509.455    | 1.0        | 402928302.561    |
| EC_RP       | 20258078.515    | 0.5        | 324129256.239    |

### 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\_5020\_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                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

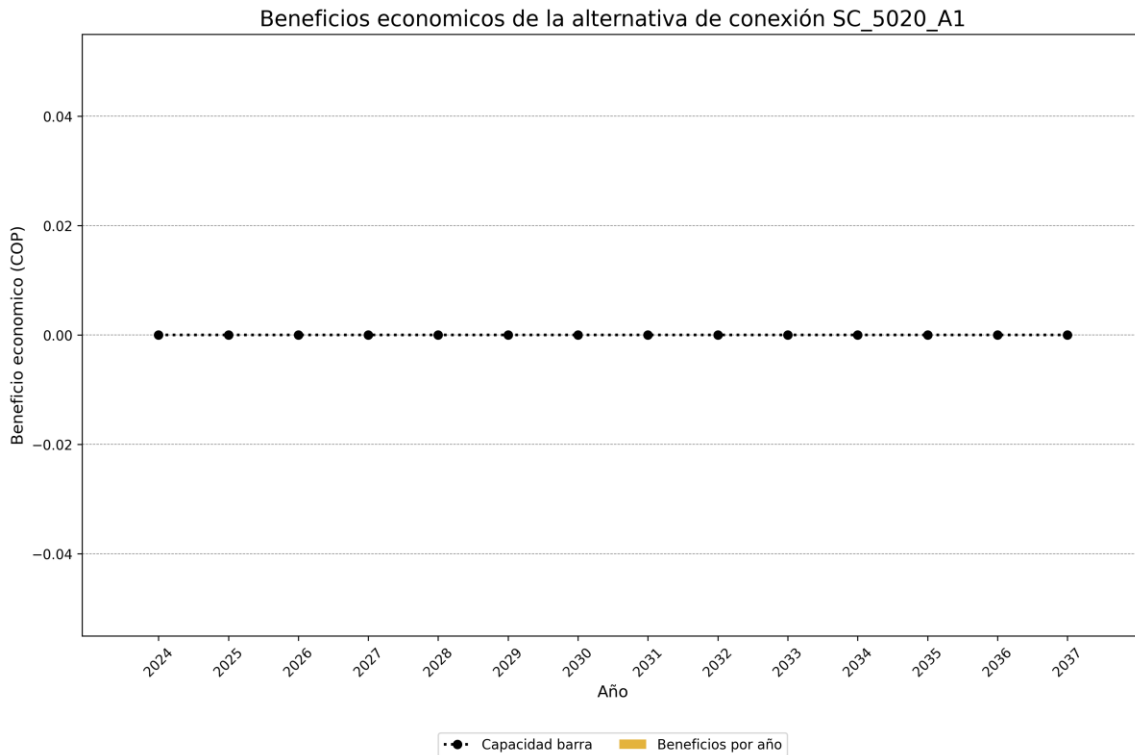


Figura 4-99. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_5020\_A1

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_5020\_A1 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

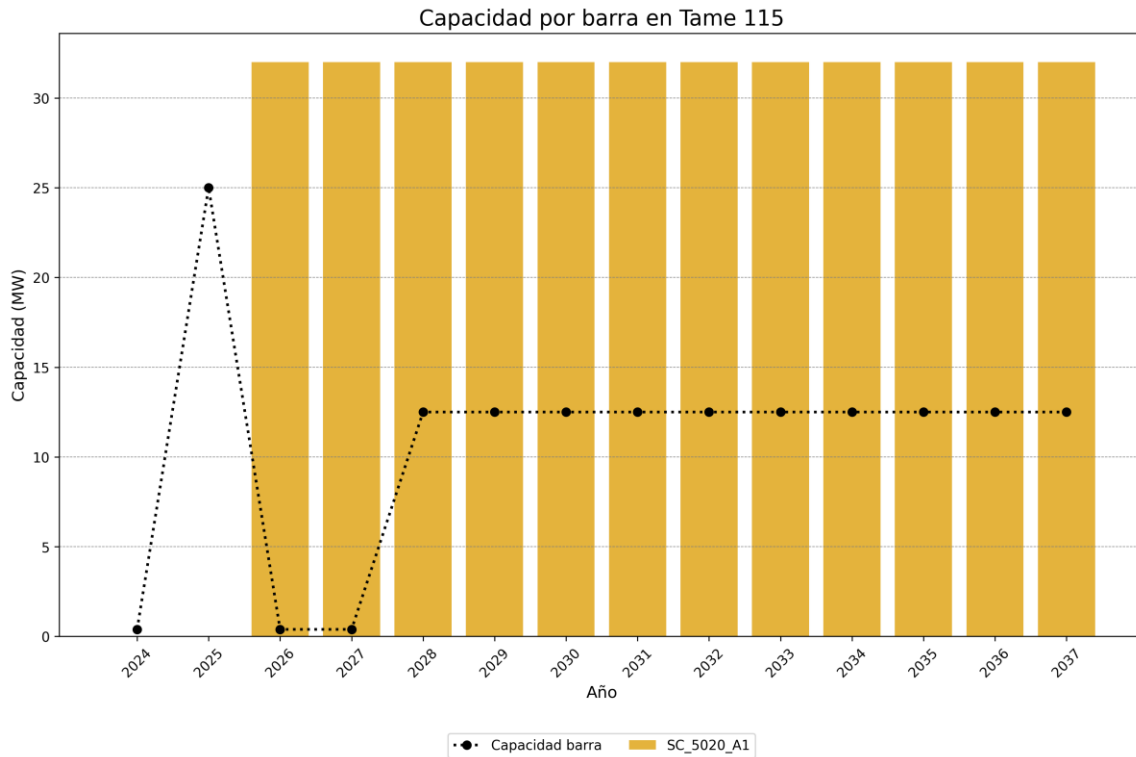
Después del proceso de optimización mediante el modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_5020\_A1 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

### Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC\_5020\_A1 y la capacidad de barra en la subestación Tame 115:



## Unidad de Planeación Minero Energética



*Figura 4-100. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_5020\_A1*

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_5020\_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\_5020\_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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Banadia 115 | 1.596                                     | SATISFACE    | 2026       |



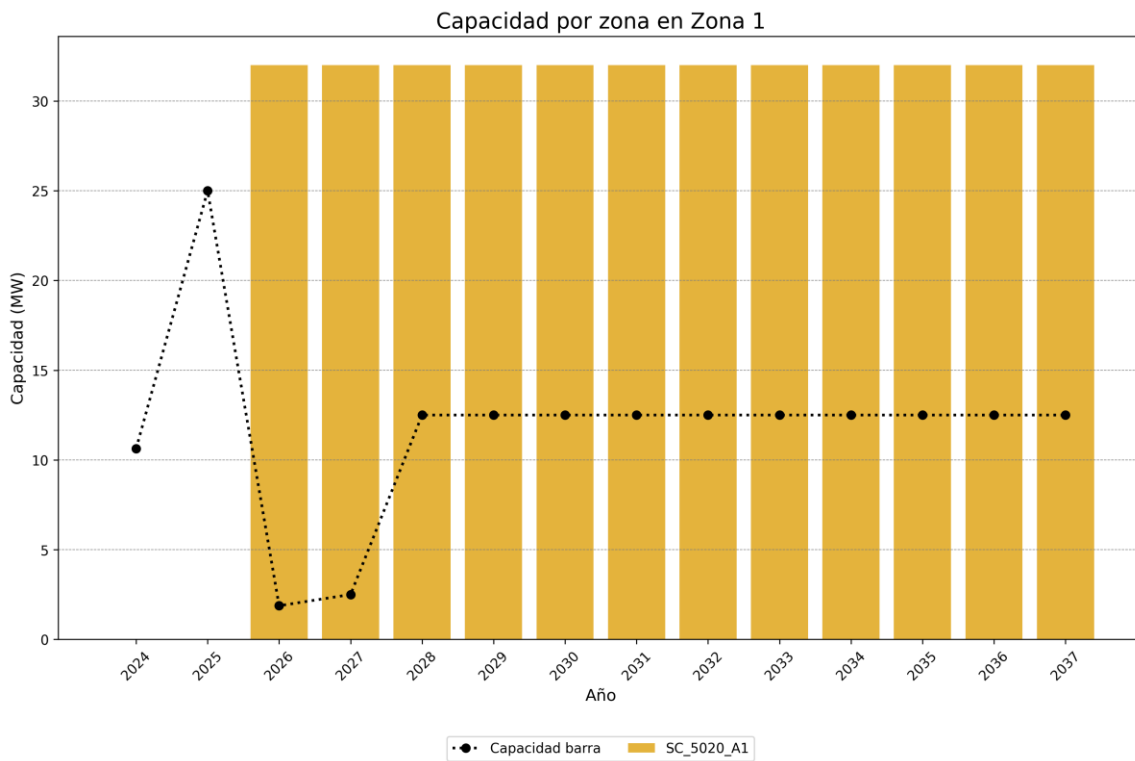
## Unidad de Planeación Minero Energética

|                |       |           |      |
|----------------|-------|-----------|------|
| Banadia 220    | 0.190 | SATISFACE | 2026 |
| Caño Limón 220 | 0.233 | SATISFACE | 2026 |
| La Paz 115     | 0.442 | SATISFACE | 2026 |
| La Paz 220     | 0.233 | SATISFACE | 2026 |
| Playitas 115   | 0.019 | SATISFACE | 2026 |
| Samore 220     | 0.084 | SATISFACE | 2026 |
| Tame 115       | 0.680 | SATISFACE | 2026 |
| Toledo 220     | 0.050 | SATISFACE | 2026 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_5020\_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\_5020\_A1 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:





## Unidad de Planeación Minero Energética



*Figura 4-101. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_5020\_A1*

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_5020\_A1, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación



## Unidad de Planeación Minero Energética

### Análisis individual de la alternativa de conexión SC\_5020\_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 determinó 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\_5020\_A2:

| index                    | Valor               |
|--------------------------|---------------------|
| ID                       | SC_5020_A2          |
| Capacidad (MW)           | 32.0                |
| Tecnología               | Solar FV            |
| Barra                    | Banadia 115         |
| FPO                      | 2026-12-31          |
| Año FPO                  | 2026                |
| Obligatorio              | 0                   |
| Activo                   | 1                   |
| Compleitud               | 2023-11-02 18:28:00 |
| Beneficios por año (COP) | 2621543710.7791114  |

### 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



## Unidad de Planeación Minero Energética

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:

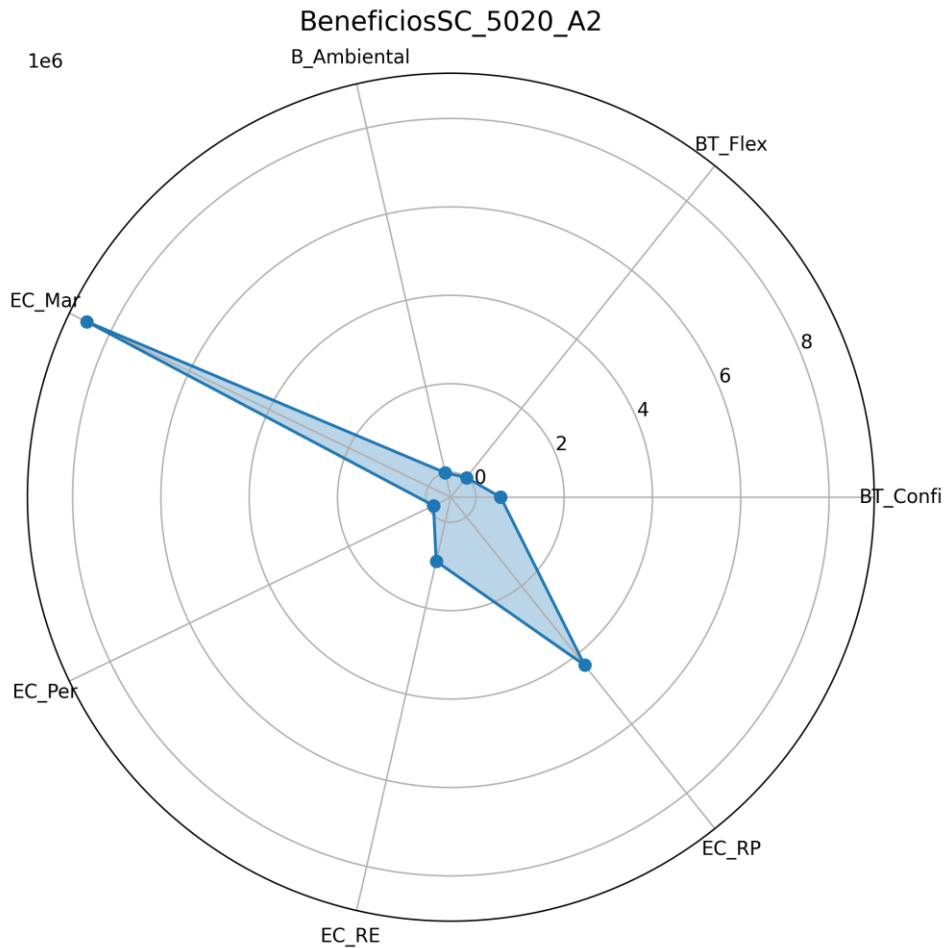


Figura 4-102. Diagrama de araña de los beneficios de la alternativa de conexión SC\_5020\_A2

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        |



## Unidad de Planeación Minero Energética

|             |             |     |
|-------------|-------------|-----|
| B_Ambiental | 0.000       | 0.3 |
| EC_Mar      | 8587517.906 | 1.0 |
| EC_Per      | -131085.497 | 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 Arauca, se identificó un valor de normalización de 11670560.60922018 (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    | 12233409.831    | 1.0        | 391469114.580    |
| BT_Flex     | 11670560.609    | 1.0        | 373457939.495    |
| B_Ambiental | 11670560.609    | 0.3        | 112037381.849    |
| EC_Mar      | 20258078.515    | 1.0        | 648258512.477    |
| EC_Per      | 11539475.112    | 1.0        | 369263203.579    |
| EC_RE       | 12591509.455    | 1.0        | 402928302.561    |
| EC_RP       | 20258078.515    | 0.5        | 324129256.239    |

### 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\_5020\_A2, se calculan los beneficios en el horizonte de planeación del proyecto, tal y como se presenta a continuación:

| índex      | Capacidad barra | Capacidad cortocircuito | Capacidad zona | Fecha viable técnicamente |
|------------|-----------------|-------------------------|----------------|---------------------------|
| FPO viable | 0               | 2026                    | 0              | 0                         |



## Unidad de Planeación Minero Energética

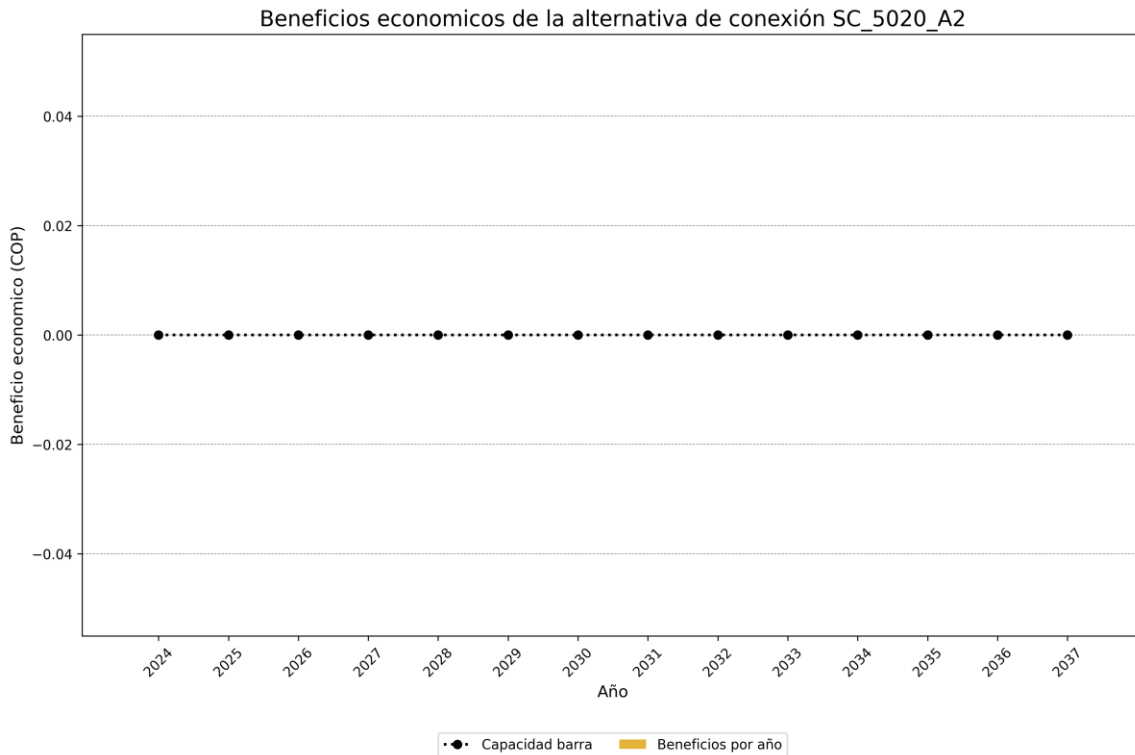


Figura 4-103. Beneficios económicos de la alternativa de conexión SC\_5020\_A2

Los beneficios acumulados para la alternativa de conexión SC\_5020\_A2 son de 0 COP dado que no se identifica año viable técnicamente en el cual se puedan materializar los beneficios.

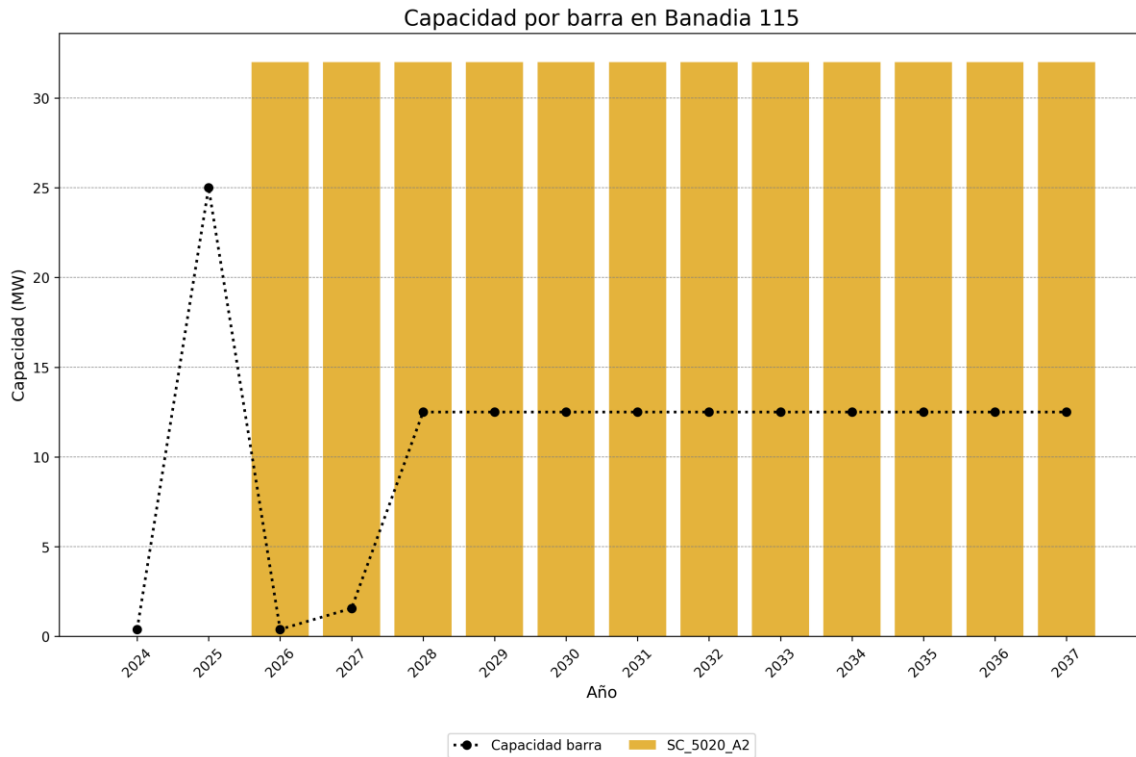
Después del proceso de optimización mediante el modelo MACC se encontró que la alternativa de conexión SC\_5020\_A2 no hace parte del grupo óptimo de proyectos que maximizan los beneficios del sistema, por lo tanto, no ha sido priorizada.

### Capacidad por barra:

A continuación, se presenta la comparación de la capacidad de transporte solicitada por la alternativa de conexión SC\_5020\_A2 y la capacidad de barra en la subestación Banadia 115:



## Unidad de Planeación Minero Energética



*Figura 4-104. Evaluación de restricción de capacidad por barra de la alternativa de conexión SC\_5020\_A2*

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de barra para la alternativa de conexión SC\_5020\_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\_5020\_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.

| Solicitud   | Aporte de corriente de cortocircuito (kA) | Cumplimiento | FPO viable |
|-------------|---|--------------|------------|
| Banadia 115 | 1.287                                     | SATISFACE    | 2026       |



## Unidad de Planeación Minero Energética

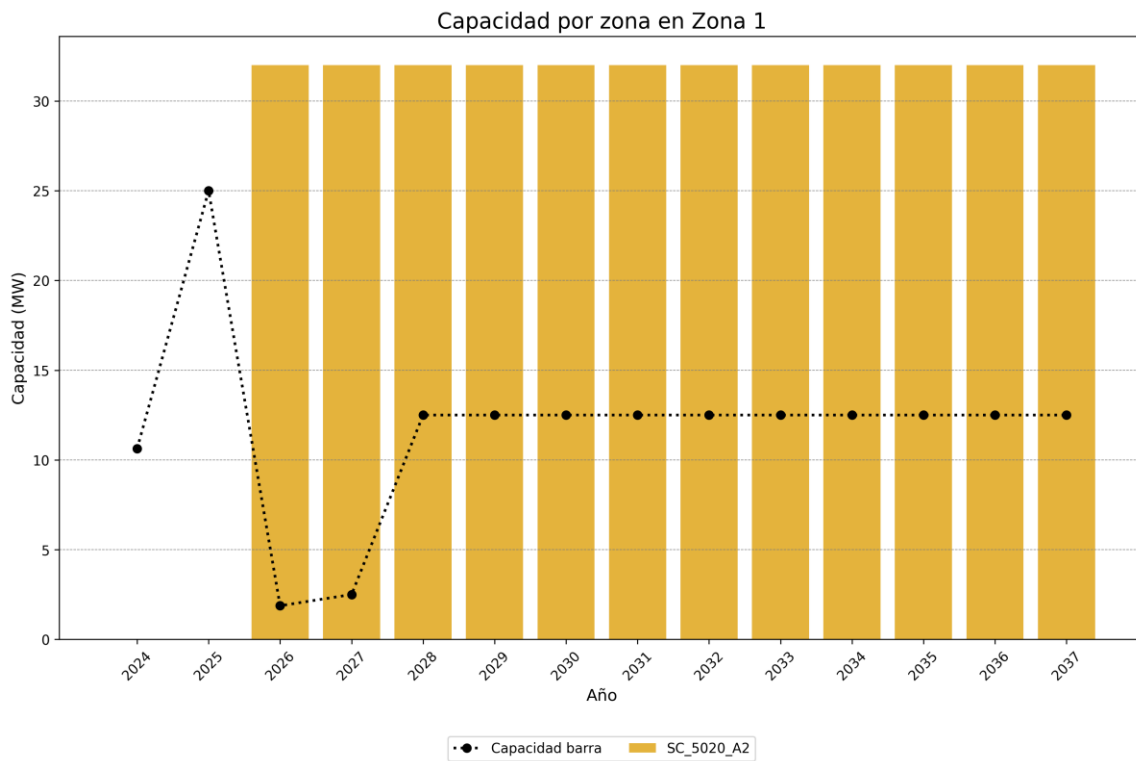


|                |       |           |      |
|----------------|-------|-----------|------|
| Banadia 220    | 0.207 | SATISFACE | 2026 |
| Caño Limón 220 | 0.053 | SATISFACE | 2026 |
| La Paz 115     | 0.021 | SATISFACE | 2026 |
| La Paz 220     | 0.054 | SATISFACE | 2026 |
| Playitas 115   | 0.021 | SATISFACE | 2026 |
| Samore 220     | 0.094 | SATISFACE | 2026 |
| Tame 115       | 0.222 | SATISFACE | 2026 |
| Toledo 220     | 0.056 | SATISFACE | 2026 |

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad excedente de cortocircuito para la alternativa de conexión SC\_5020\_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\_5020\_A2 y la capacidad de zona en la subestación Zona 1:





## Unidad de Planeación Minero Energética



*Figura 4-105. Evaluación de restricción de capacidad por zona de la alternativa de conexión SC\_5020\_A2*

Teniendo en cuenta el análisis de capacidad de zona para la alternativa de conexión SC\_5020\_A2, se encuentra que esta NO ES VIABLE en el horizonte de planeación