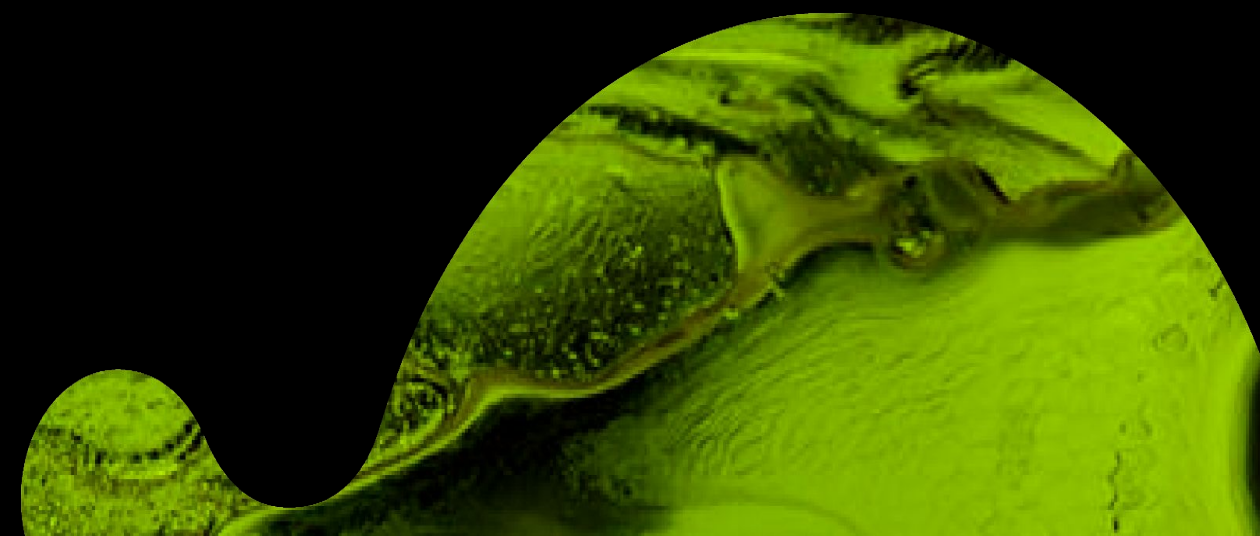




Unidad de Planeación Minero Energética



Julio 2025

CAPT 211

Extraordinario

JULIO 2025



Unidad de Planeación
Minero Energética



AGENDA



Verificación del Quórum



Cronograma preliminar de convocatorias



Cambio de FPO Segundo Circuito
Montería – Urabá 220 kV y
Urabá – Urrá 220 kV



Alcance Nueva subestación
Amanecer 500/230/115 kV y obras
asociadas



Alcance Compensadores
Síncronos



Votación Miembros del CAPT



1. Verificación del Quórum

AGENTE	EMPRESA
TRANSMISOR	ISA INTERCOLOMBIA
	EPM
	GEB
GRAN CONSUMIDOR	DIACO S.A
	SIERRA-COL
	CERRO MATOSO
COMERCIALIZADOR	ENEL COLOMBIA
	CELSIA
	AIR-E
GENERADOR	TERMOBARRANQUILLA (TEBSA)
DISTRIBUIDOR	EBSA



2. Cronograma preliminar de convocatorias

GIT de Convocatorias



Convocatorias Adjudicadas 2023- 2024

Área	OBRA	FPO	Estado
Santander	4to Transformador Sogamoso 500/230 kV	2024	En ejecución
Santander	2do Transformador Primavera 500/230 kV	2024	En ejecución
Huila	Subestación Huila 230 kV y dos líneas de transmisión a interceptar línea Mirolindo – Betania	2026	En ejecución
Cundinamarca	Bahía Transformación Nueva Esperanza 500 kV	2026	En ejecución
Casanare	Subestación Alcaraván y línea de transmisión San Antonio - Alcaraván 230 kV	2027	En ejecución
Córdoba	2do Circuito Sahagún 500 kV	2026	En ejecución
Bolívar	3er Transformador Bolívar 500/230 kV	2026	En ejecución
Arauca	Subestación La Paz y línea de transmisión Alcaraván - Banadía - La Paz 230 kV	2028	Declarada desierta
Bolívar	Subestación Carreto 500 kV y línea de transmisión a interceptar Bolívar – Sabanalarga	2027	En ejecución
Casanare	Alcaraván STR 115 kV	2027	A la espera de la manifestación de interés por parte del OR
Bolívar	Subestación Pasacaballos 220 kV	2027	En ejecución
Chocó	Compensación capacitiva SVC SE Certeguí	2027	Declarada desierta
Bolívar	Subestación Magangué 500 kV	2028	En ejecución

Convocatorias abiertas oficialmente 2025

Área	OBRA	FPO	Estado
Santander	Subestación Trinitaria (Cabrera) 230 kV	31/03/2028	Publicada oficialmente
Antioquia	Subestación Corrientes (San Lorenzo) 230 kV	31/10/2028	Publicada Oficialmente
Cundinamarca	Subestación Sopó 230 kV	31/12/2029	Publicada Oficialmente
GCM	Compensadores síncronos 50 MVar – Subestaciones Maicao y Santa Marta	31/12/2028	Publicada oficialmente
GCM	Compensadores síncronos 50 MVar – Subestaciones El Banco, La Jagua y Guatapurí	31/12/2028	Publicada oficialmente
Norte de Santander	Subestación Tonchalá 230 kV	31/12/2028	Publicada oficialmente
Córdoba	Segundo Circuito Urra – Urabá 220 kV	31/12/2027	Publicada oficialmente
Chocó	Subestación Nueva Quibdó 220 kV	31/12/2030	Publicada oficialmente
Nariño	Enlace Olaya Herrera - Buchelly 115 kV y Segundo Corredor Jardinera – Junín- Tumaco 115 kV	31/12/2027	* Próxima a publicar en Agosto 2025
Bolívar	Subestación Magangué STR 500/110 kV	2028	* Próxima a publicar en Agosto 2025
Chocó	UPME STR 02 -2025 SE Nueva Quibdó 220/115 kV	2030	* Próxima a publicar en septiembre 2025
César	UPME STR 03-2025 SE Nueva Bosconia 115 kV	31 /12/2028	* Próxima a publicar en septiembre 2025

*** Las fechas de publicación son estimadas**

Próxima Expansión - Ampliaciones

PROYECTO	TRANSMISOR INTERESADO	FPO PLAN DE EXPANSIÓN – RES. MM 40477 DE 2023	FPO ACTUAL
Instalación corte central del diámetro uno (1) de la subestación Chinú 220 kV	ISA INTERCOLOMBIA S.A	Nov – 2024	31/12/2025
Ampliación en la Subestación San Marcos 115 kV	ISA INTERCOLOMBIA S.A	Dic - 2024	30/09/2026
Reconfiguración SE Sabanalarga 220 kV	ISA INTERCOLOMBIA S.A		31/07/2027
Segundo circuito Montería – Urabá 220 kV	A la espera de respuesta a la manifestación de interés - ISA INTERCOLOMBIA S.A		31/07/2027

3. Cambio de FPO



Proyecto Nueva Montería y obras asociadas.

“Segundo Circuito Urabá – Urrá
(Convocatoria UPME 01 – 2025)”

“Segundo Circuito Montería- Urabá
220 kV (Ampliación)”

Proyecto UPME 01 – 2025 Segundo Circuito Urrá – Urabá 220 kV y ampliación Segundo Circuito Montería – Urabá 220 kV

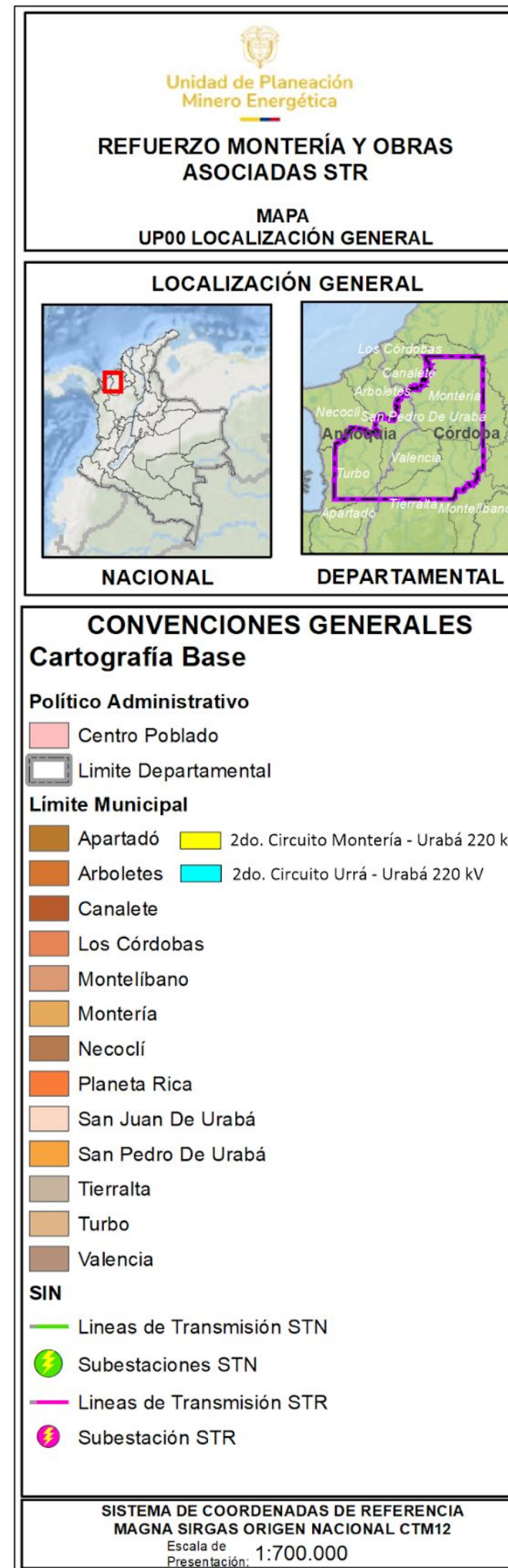
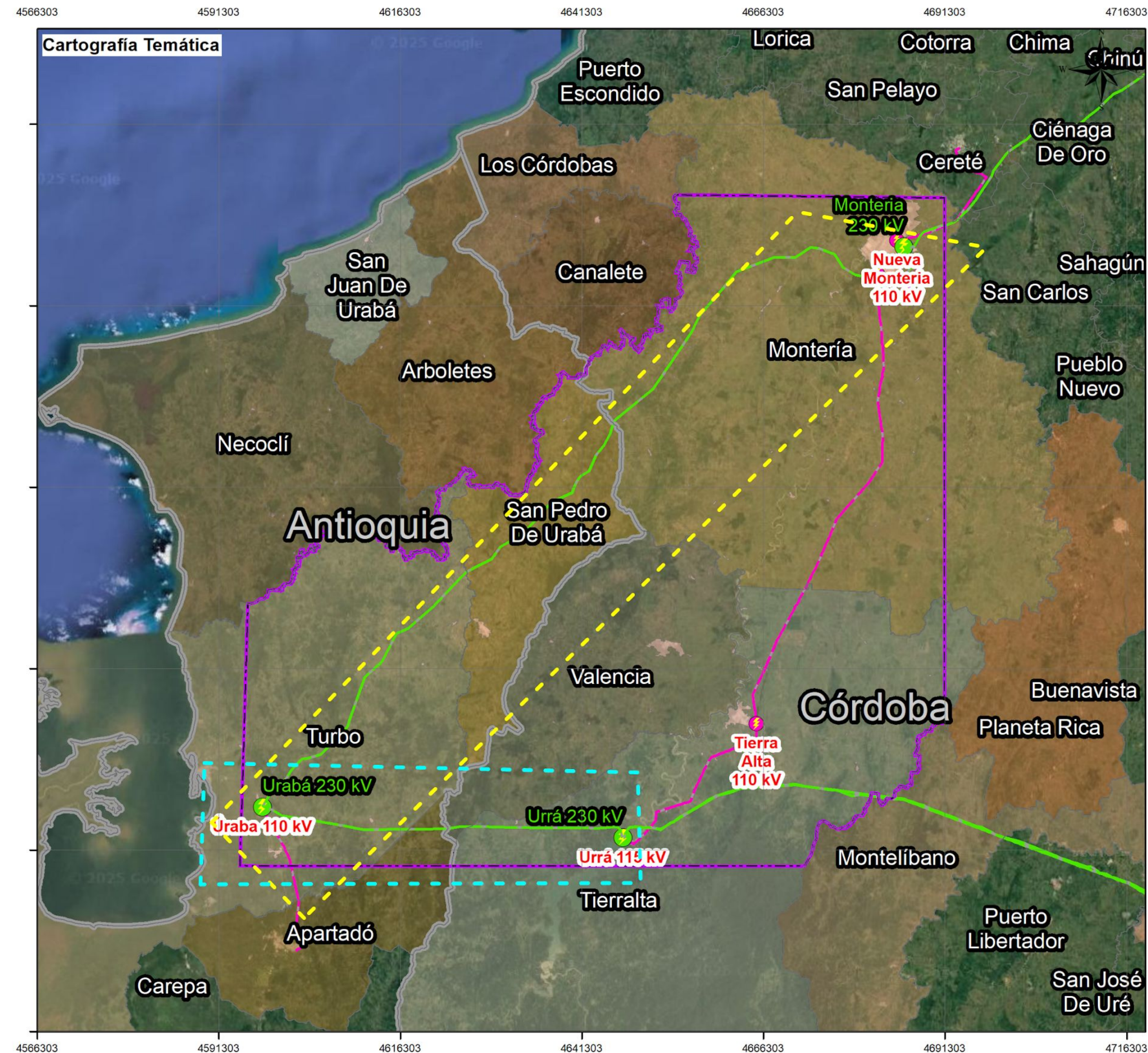
Julio 2025



Unidad de Planeación
Minero Energética



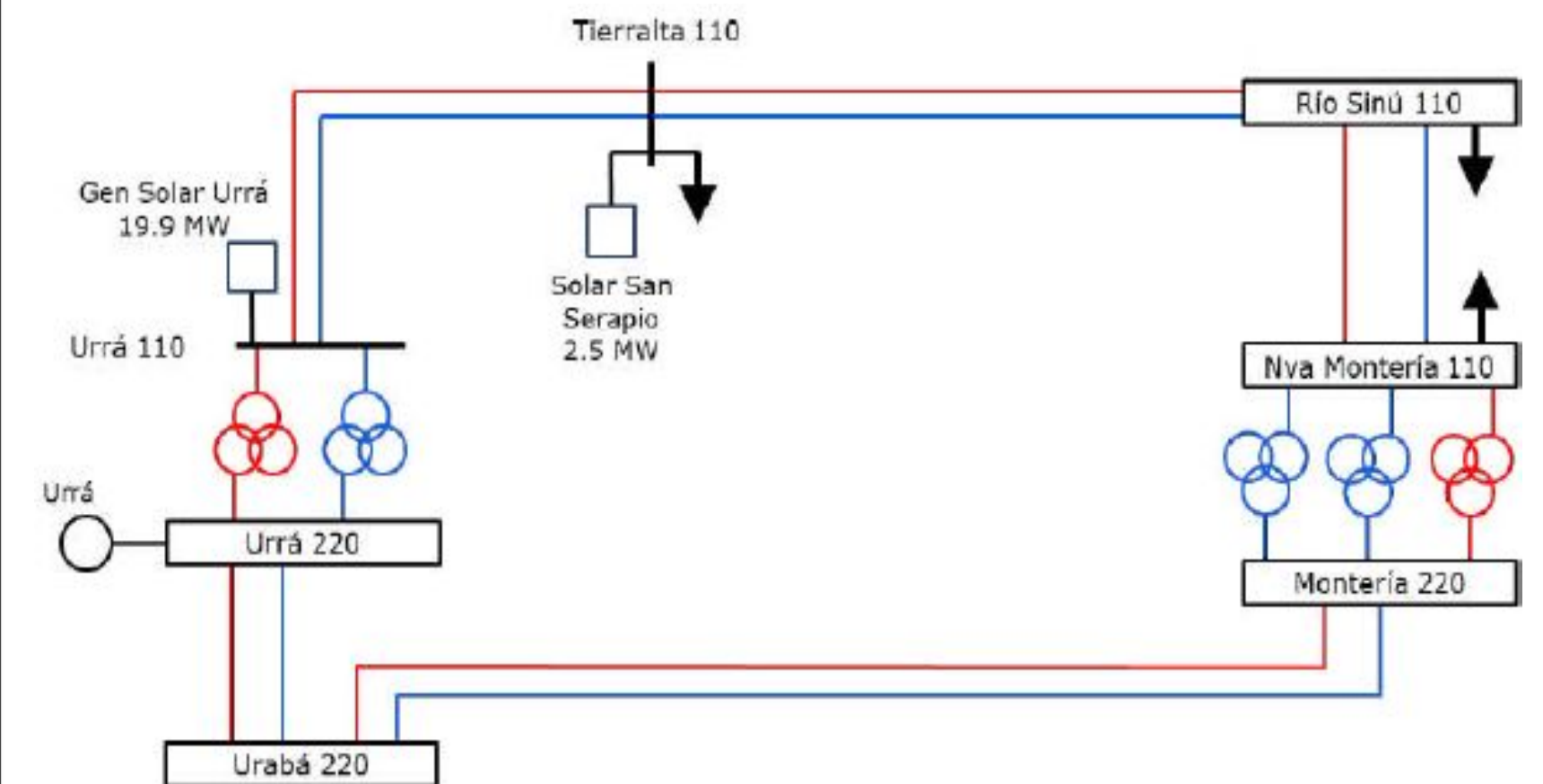
Descripción y localización del proyecto



Mediante la Resolución No. 40529 del 6 de diciembre de 2024, correspondiente al Plan de Expansión 2022–2036, se adoptó el proyecto de Refuerzo Montería STN, junto con las obras asociadas al STR."

Un segundo circuito Montería - Urabá - Urrá 220 kV (183 km aprox.)

A4



VARIABLES SOCIOAMBIENTALES RELEVANTES – MEDIO BIÓTICO

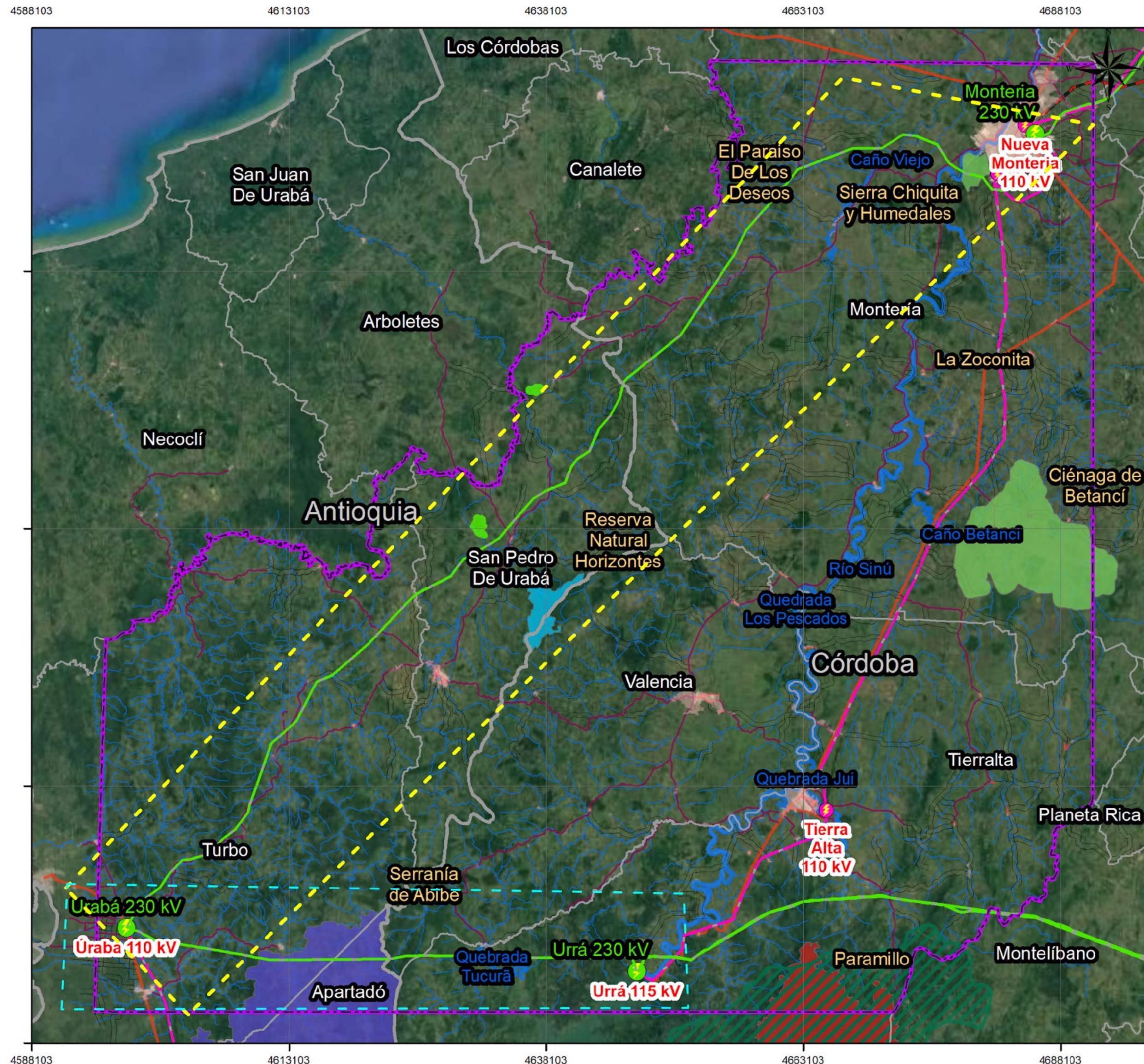
Áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)

Se identifican para el Área Preliminar de Estudio la posible superposición con las siguientes Áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del SINAP.

 Serranía de Abibe.

 Humedal Sierra Chiquita y Humedales.

 Bosque Seco Tropical.





Unidad de Planeación Minero Energética

REFUERZO MONTERÍA Y OBRAS ASOCIADAS STR

MAPA
UPB01_ÁREAS PROTEGIDAS

LOCALIZACIÓN GENERAL

NACIONAL DEPARTAMENTAL

CONVENCIONES GENERALES

Cartografía Base

<p>Político Administrativo</p> <ul style="list-style-type: none"> Centro Poblado Límite Municipal Límite Departamental <p>SIN</p> <ul style="list-style-type: none"> Líneas de Transmisión STN Subestaciones STN Líneas de Transmisión STR Subestación STR 	<p>Vías</p> <p>Tipo de Vía</p> <ul style="list-style-type: none"> Vía Tipo 1 Vía Tipo 2 Vía Tipo 3 Vía Tipo 4 Vía Tipo 5 <ul style="list-style-type: none"> Drenaje Doble Permanente
---	--

Cartografía Temática

Áreas Protegidas de Colombia

Categorías

- Distritos Regionales de Manejo Integrado
- Distritos de Conservación de Suelos
- Parque Nacional Natural
- Reserva Natural de la Sociedad Civil
- Bosque Seco Tropical
- Aicas

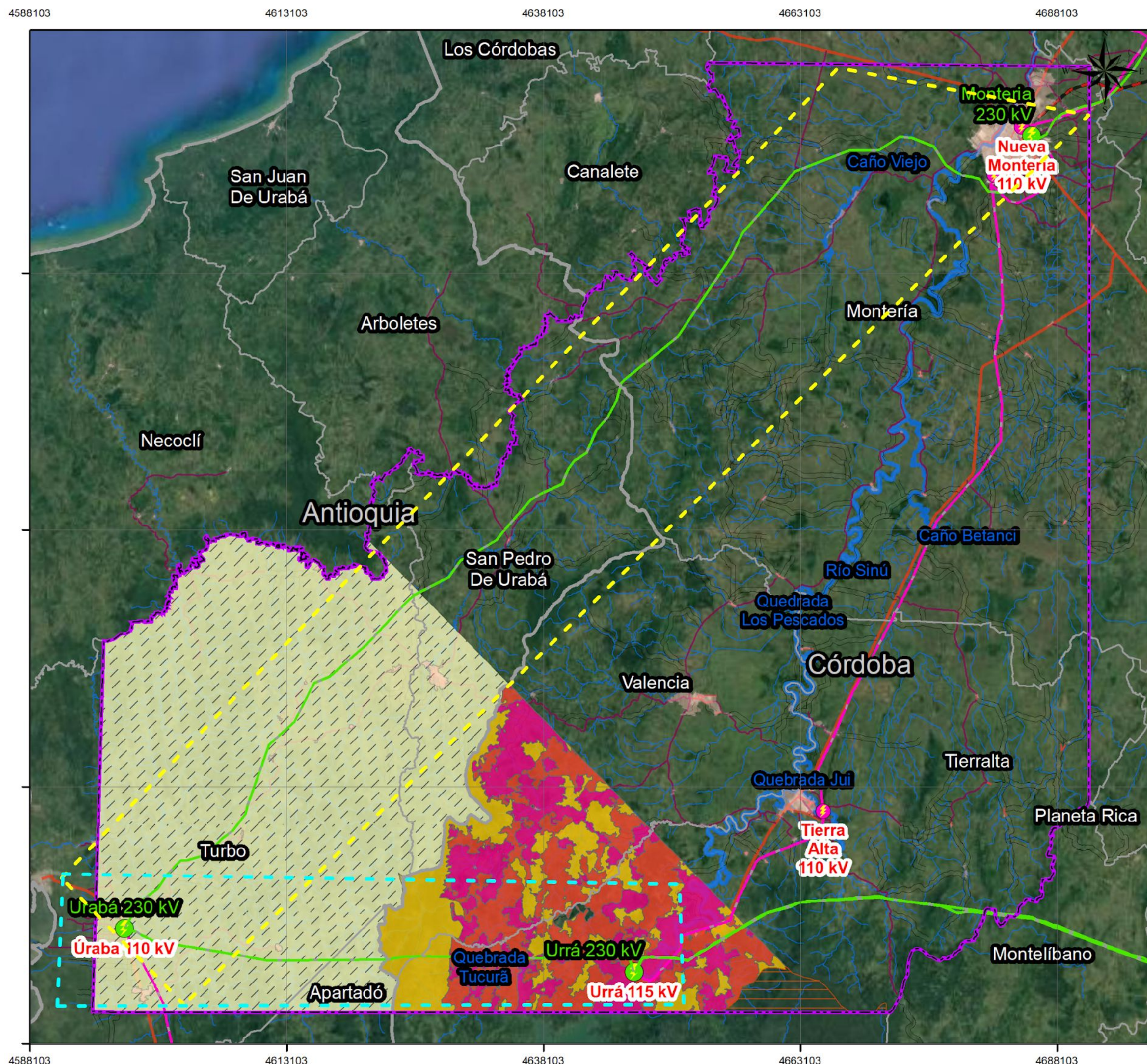
- 2do. Circuito Montería - Urabá 220 kV
- 2do. Circuito Urrá - Urabá 220 kV

SISTEMA DE COORDENADAS DE REFERENCIA
MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL CTM12
Escala de Presentación: 1:500.000



VARIABLES SOCIO-AMBIENTALES RELEVANTES – MEDIO

BIÓTICO



Unidad de Planeación Minero Energética

REFUERZO MONTERÍA Y OBRAS ASOCIADAS STR

MAPA UPB06 RESERVA LEY SEGUNDA

LOCALIZACIÓN GENERAL

NACIONAL DEPARTAMENTAL

CONVENCIONES GENERALES

Cartografía Base

Político Administrativo	Vías
Centro Poblado	Tipo de Via
Límite Municipal	Vía Tipo 1
Límite Departamental	Vía Tipo 2
SIN	Vía Tipo 3
Lineas de Transmisión STN	Vía Tipo 4
Subestaciones STN	Vía Tipo 5
Lineas de Transmisión STR	Drenaje Doble
Subestación STR	Permanente

Cartografía Temática

Sustracciones Definitivas Ley2

Zonificación Ley 2

Tipo Zonificación

- Tipo A
- Tipo B
- Tipo C
- Áreas con Previa Decisión de Ordenamiento

2do. Circuito Montería - Urabá 220 kV

2do. Circuito Urrá - Urabá 220 kV

SISTEMA DE COORDENADAS DE REFERENCIA MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL CTM12

Escala de Presentación: 1:500.000

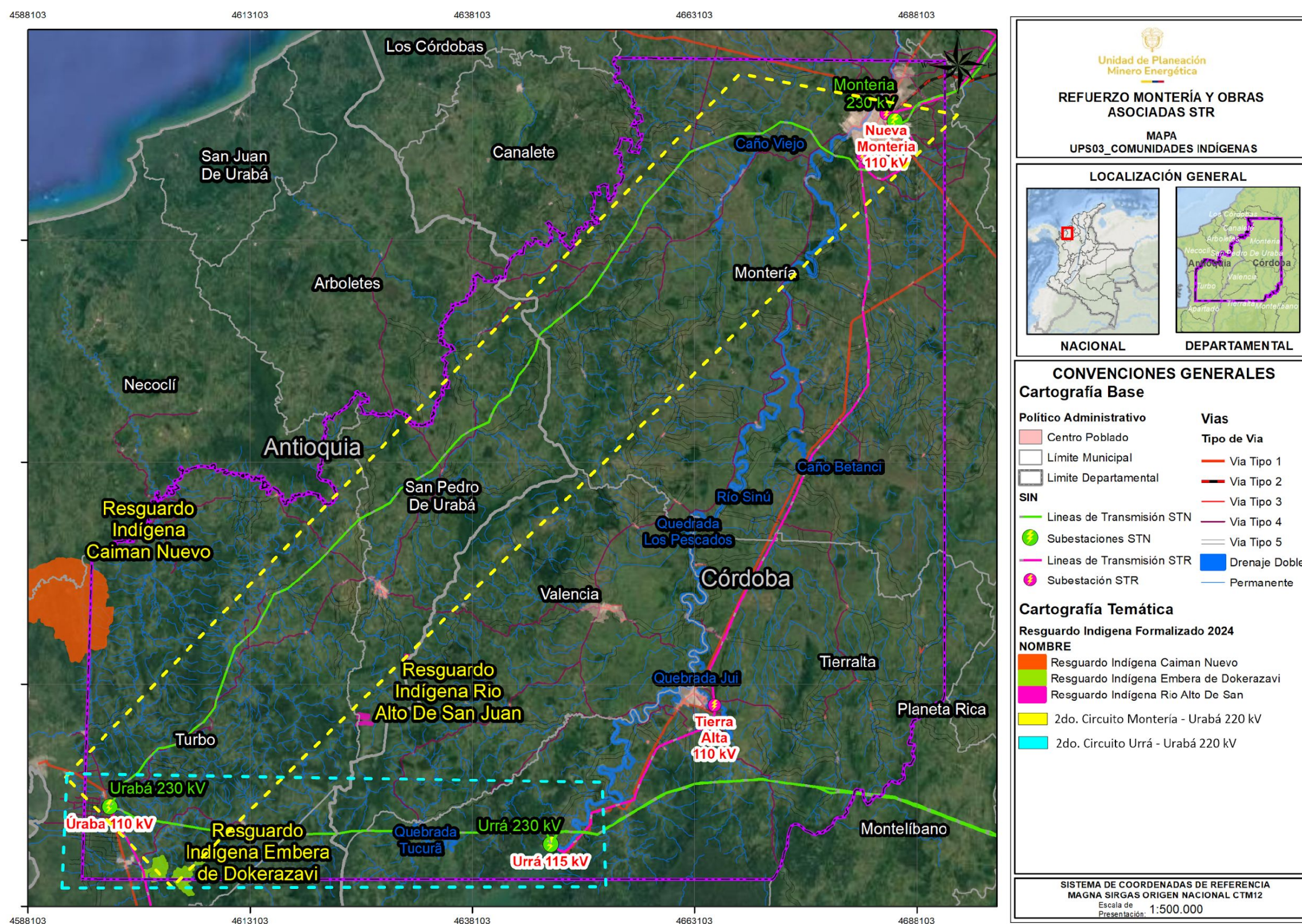
Zona de Reserva Forestal del Pacífico.

El área del estudio preliminar se encuentra superpuesta con la Zona de Reserva Forestal del Pacífico, así como con una sustracción definitiva de terrenos baldíos de la Nación.



Variables socio-ambientales relevantes – Medio Socioeconómico

Resguardos Indígenas Formalizados



Se identifican en el AEP:

Pueblo Zenú

- Resguardo Indígena Río Alto De San Juan.

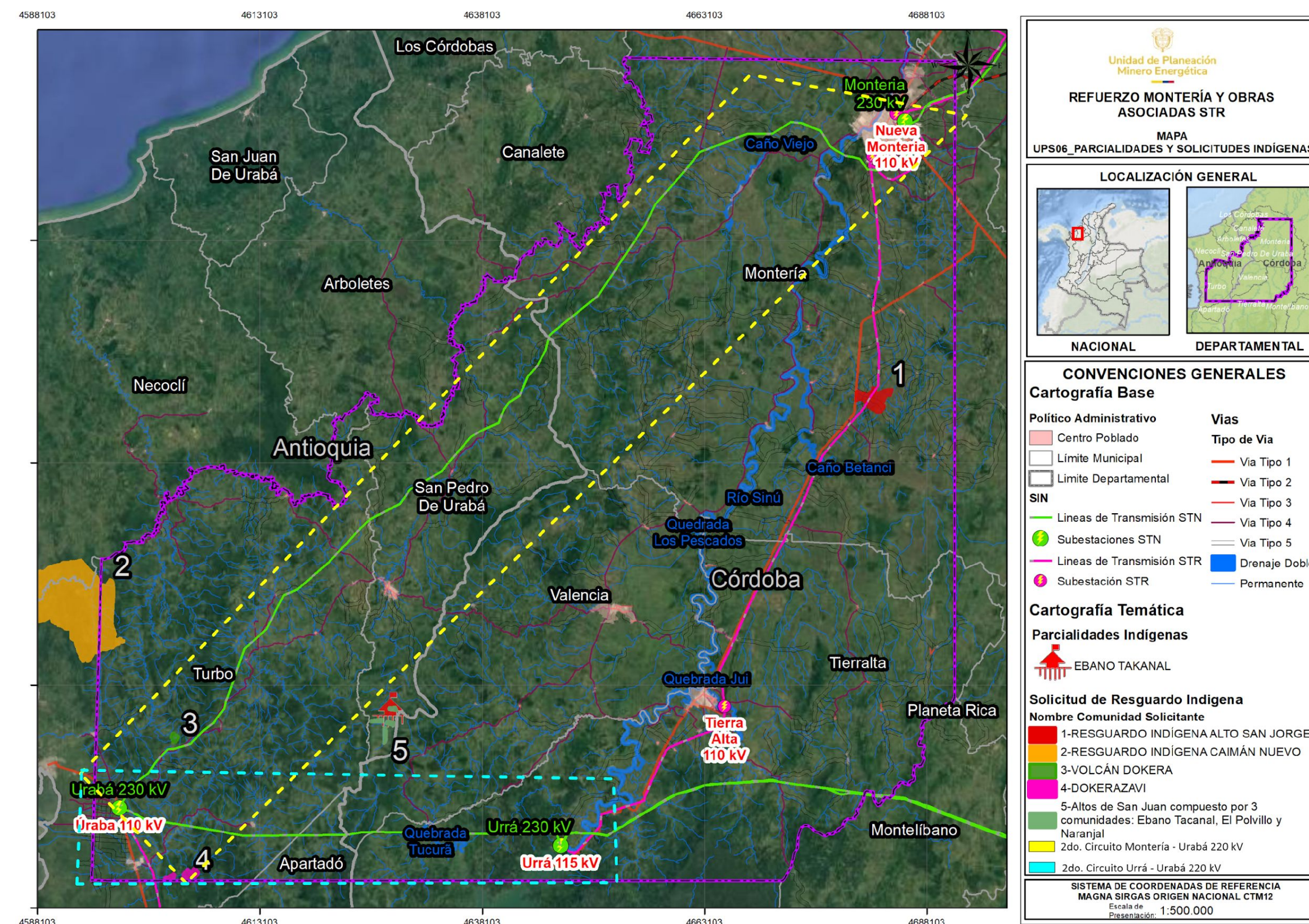
Pueblo Emberá

- Resguardo Indígena Emberá de Dokerazavi.

Pueblo Cuna

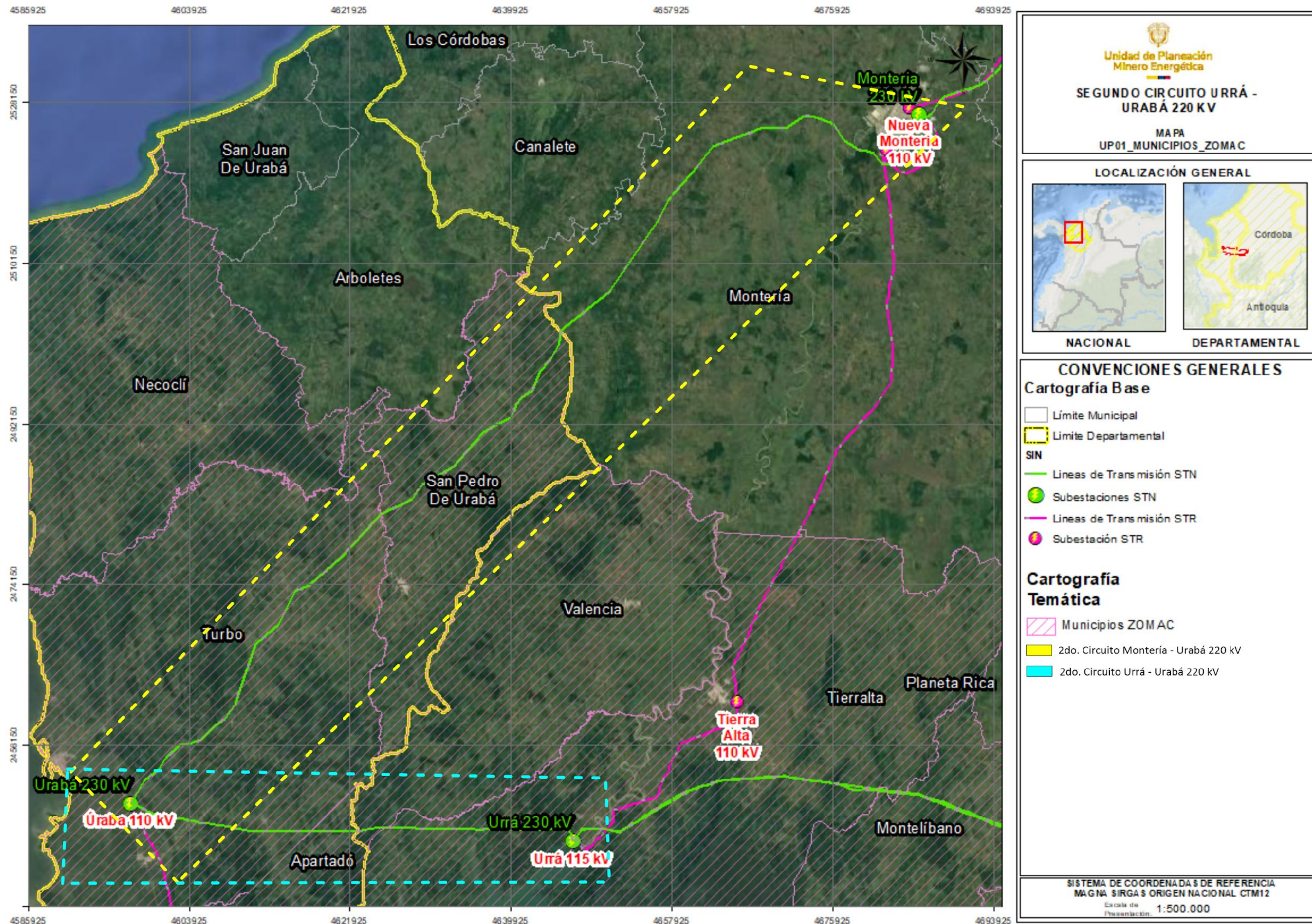
- Resguardo Indígena Caimán Nuevo.

Parcialidades y solicitud de resguardos indígenas



Se identifican en el AEP 5 solicitudes de resguardos indígenas y 1 parcialidad indígena.

VARIABLES SOCIO-AMBIENTALES RELEVANTES – MEDIO SOCIOECONÓMICO



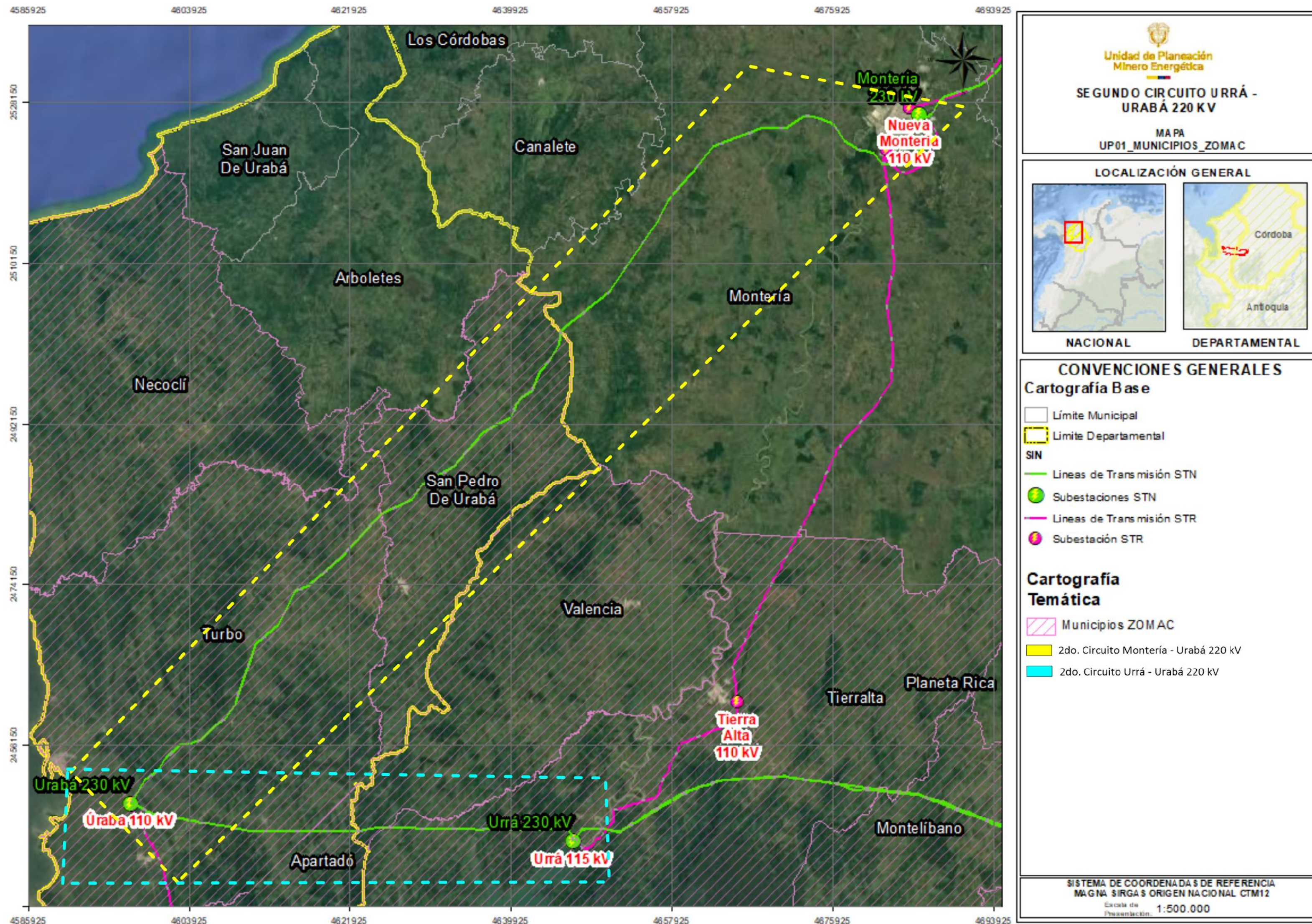
Zonas Más Afectadas por el Conflicto Armado (ZOMAC).

Según información obtenida del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y la Agencia de Renovación del Territorio (ART), los municipios del AEP son considerados dentro de las ZOMAC.

- Apartado.
- San Pedro de Urabá.
- Tierralta.
- Turbo.
- Valencia.



Análisis de la solicitud de cambio FPO



Zonas Más Afectadas por el Conflicto Armado (ZOMAC).

Según información obtenida del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y la Agencia de Renovación del Territorio (ART), los municipios del AEP son considerados dentro de las ZOMAC.

- Apartado.
- San Pedro de Urabá.
- Tierralta.
- Turbo.
- Valencia.





Análisis de la solicitud de cambio FPO

Solicitud ISA

En relación con lo anterior, solicitamos muy amablemente se modifique la fecha mencionada y se adelanten los trámites correspondientes con el MME, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

Dentro de los análisis adelantados a la fecha, para evaluar de la mejor manera el desarrollo de las actividades de licenciamiento ambiental del Proyecto UPME 01-2025 Segundo Circuito Urrá - Urabá 220 kV, se ha evidenciado la necesidad de adelantar procesos de consulta previa con diversas comunidades presentes en la zona del Proyecto, condición que tiene un fuerte impacto en los tiempos de elaboración y evaluación del estudio de impacto ambiental, lo cual frente al tiempo previsto de ejecución del Proyecto, el cual es de 28 meses, resulta claramente insuficiente.

Así mismo, se prevén situaciones de conflicto sociopolítico, conflicto armado y dificultad de acceso a algunos sitios, por la presencia de grupos armados, "paros armados" y complejidades en el relacionamiento





Análisis de la solicitud de cambio FPO

Solicitud ISA

En el área de influencia del Proyecto se ubican diferentes áreas con sensibilidad ambiental como Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI) y áreas protegidas por la Ley Segunda, los cuales bajo el licenciamiento ambiental requieren sustracciones de áreas de reserva ante diferentes autoridades, lo cual le incorporará al proyecto una importante complejidad desde el punto de vista del licenciamiento ambiental.

UPME 01-2025 SEGUNDO CIRCUITO URRÁ-URABÁ 220 KV

Meses	Fecha de Adjudicación														FPO-DSI	FPO Ajustada
	23/09/2025														31/12/2027	16 meses adicionales
Meses	1-3-3	4-5-6	7-8-9	10-11-12	13-14-15	16-17-18	19-20-21	22-23-24	25-26-27	28-29-30	31-32-33	34-35-36	37-38-39	40-41-43	43	
Fechas	Oct 25-dic 25	ene 26-mar 26	abr 26-jun 26	jul 26-sep 26	oct 26-dic 26	ene 27-mar 27	abr 27-jun 27	jul 27-sep 27	oct 27-dic 27	ene 28-mar 28	abr 28-jun 28	jul 28-sep 28	oct 28-dic 28	ene 29-mar 29	abr 29-jun 29	
General	General sep 25-abr 29															
Ambiental y social	Licenciamiento ambiental oct/25-01/28															
	Consulta previa ago/26-07/27															
	Evaluación licencia ambiental jun/27-ene/28															
Gestión predial	Gestión predial															
Línea de Transmisión	Bienes oct/25-jun/27															
Urará-Urrá 220 kV	Construcción ene/28-04/29															
Subestaciones	Bienes oct/25-sep/27															
Urará y Urrá 220 kV	Construcción ene/28-04/29															

Figura 2. Cronograma resumen Segundo circuito Urará-Urrá 220 kV



Análisis de la solicitud de cambio FPO UPME 01-2025

Meses entre Fecha de Adjudicación y FPO inicial

UPME 01-2025:

Condiciones Actuales

Fecha de Adjudicación: 23 septiembre 2025

Fecha de Puesta en Operación: 31 de diciembre de 2027

Plazo de ejecución: 27 meses

Condiciones a considerar

Fecha de Adjudicación: 30 de noviembre 2025

FPO solicitada: 30 de abril de 2029

Plazo de ejecución: 41 meses

En atención a lo anteriormente expuesto en cuánto a los determinantes socio - ambientales se refiere y en un análisis de los plazos de ejecución de convocatorias similares y que se encuentran en ejecución, se determina que, el plazo de ejecución solicitado para la convocatoria UPME 01-2025 se ajusta a lo necesario para adelantar esta proyecto.



Análisis de la solicitud de cambio Ampliación Urabá – Montería 220kV

Ampliación Segundo circuito Urabá Montería:

Condiciones Actuales

Fecha de Inicio: 01 septiembre 2025

Fecha de Puesta en Operación: 31 de diciembre de 2027

Plazo de ejecución: 26 meses

Condiciones a considerar

Fecha de Inicio: 1 de septiembre 2025

FPO solicitada: 30 de octubre de 2028

Plazo de ejecución: 38 meses

En un análisis de los plazos de ejecución de Ampliaciones anteriores con distancias similares, se determina que, el plazo de ejecución solicitado es acorde para adelantar este proyecto.





4. Alcance Nueva subestación Amanecer 500/230/115 kV y obras asociadas



NUEVA SUBESTACIÓN AMANECER 500/230/115 kV Y OBRAS ASOCIADAS



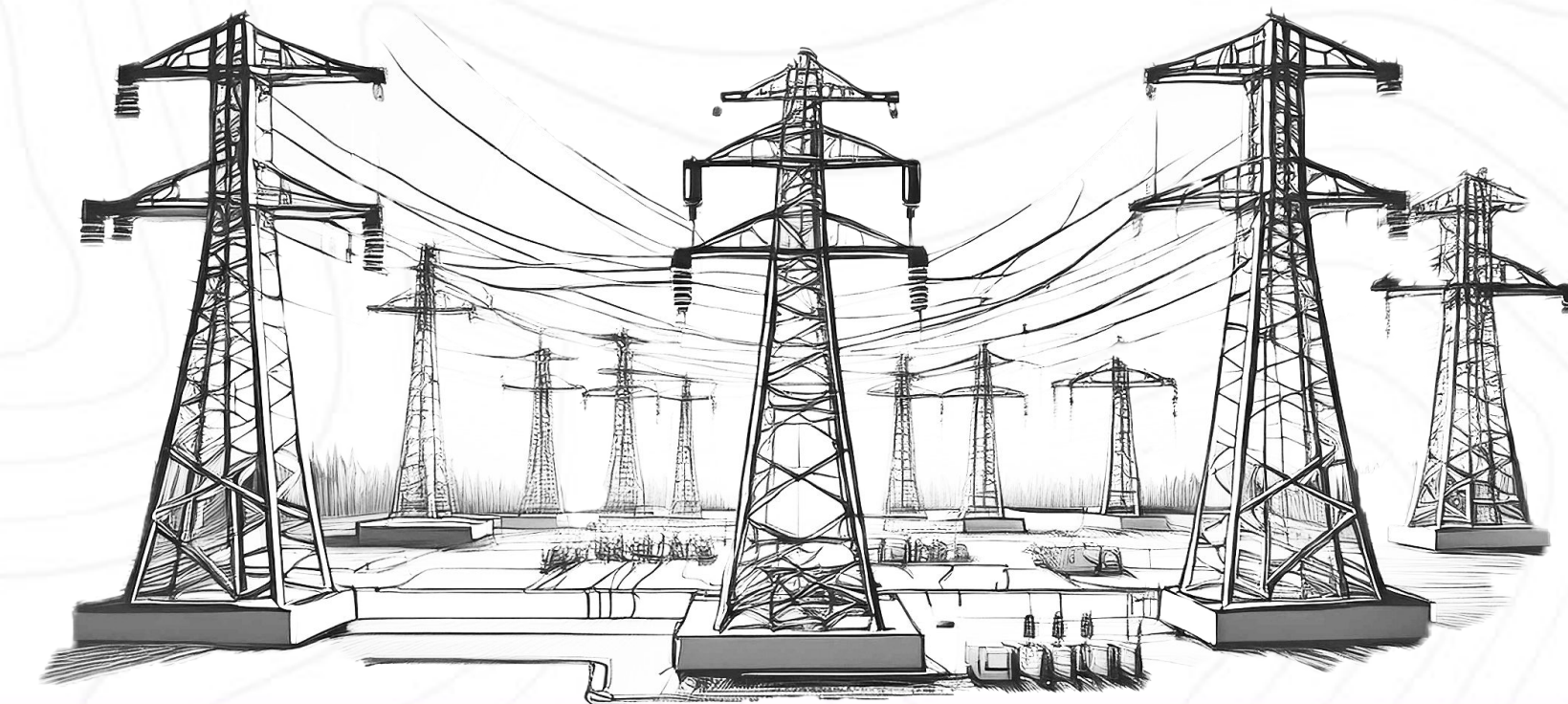
Unidad de Planeación
Minero Energética





AGENDA

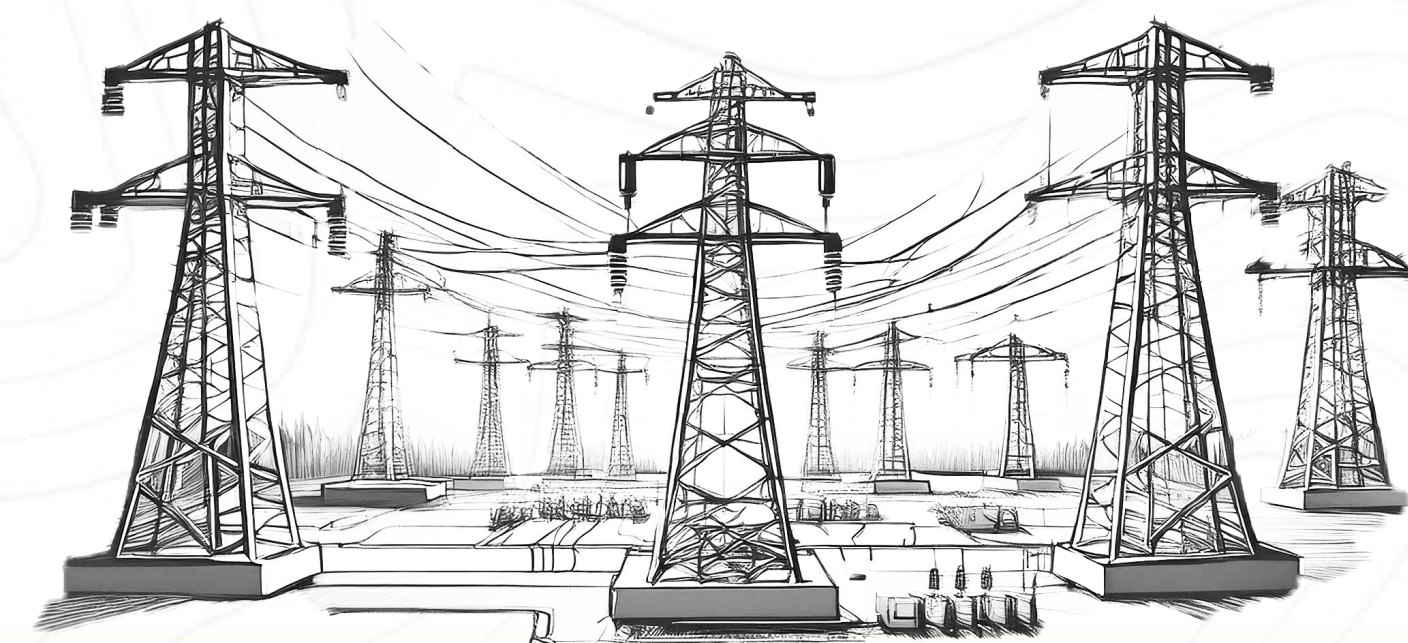
- 1** Introducción.
- 2** Proyecto Amanecer en plan de expansión 2024-2038.
- 3** Actualización de la información.





1. Introducción

Después de hacer las validaciones correspondientes para dar trámite a la convocatoria del proyecto Nueva Subestación Amanecer 500/230/115 kV, se identificaron algunas inconsistencias de forma en la información relacionada con las líneas de 500 kV y los reactores. Se hace necesario ajustar el contenido textual del documento para garantizar su coherencia con la solución adoptada. Se aclara que estos cambios no afectan los resultados técnicos ni económicos previamente validados.



2. Proyecto Amanecer en Plan de expansión

Alternativa 2:

A nivel de 500 kV utilizar el brazo disponible entre el circuito Virginia – Nueva Esperanza 500 kV y conectar la subestación Amanecer con un enlace hacia la Subestación Virginia 500 kV (200 km) y un enlace a la subestación Nueva Esperanza 500 kV (235 km). En 220 kV dos transformadores 500/230/34.5 kV de 450 MVA y la conexión se realizara seccionando el circuito Huila – Mirolindo 220 kV, dejando el circuito Huila – Amanecer 220 kV (146 km) y Amanecer – Mirolindo 220 kV (77 km). Finalmente en 115 kV, dos transformadores 230/115/13.8 kV de 150 MVA y la conexión se realizará con un nuevo doble circuito hacia la subestación Flandes 115 kV de 17.13 km, un nuevo circuito hacia Lanceros de 5 km y seccionando el circuito Prado – Flandes 115 kV con una distancia de 16 km en la apertura de la línea. Esta descripción se puede apreciar en la Figura 2-12 y Figura 2-13

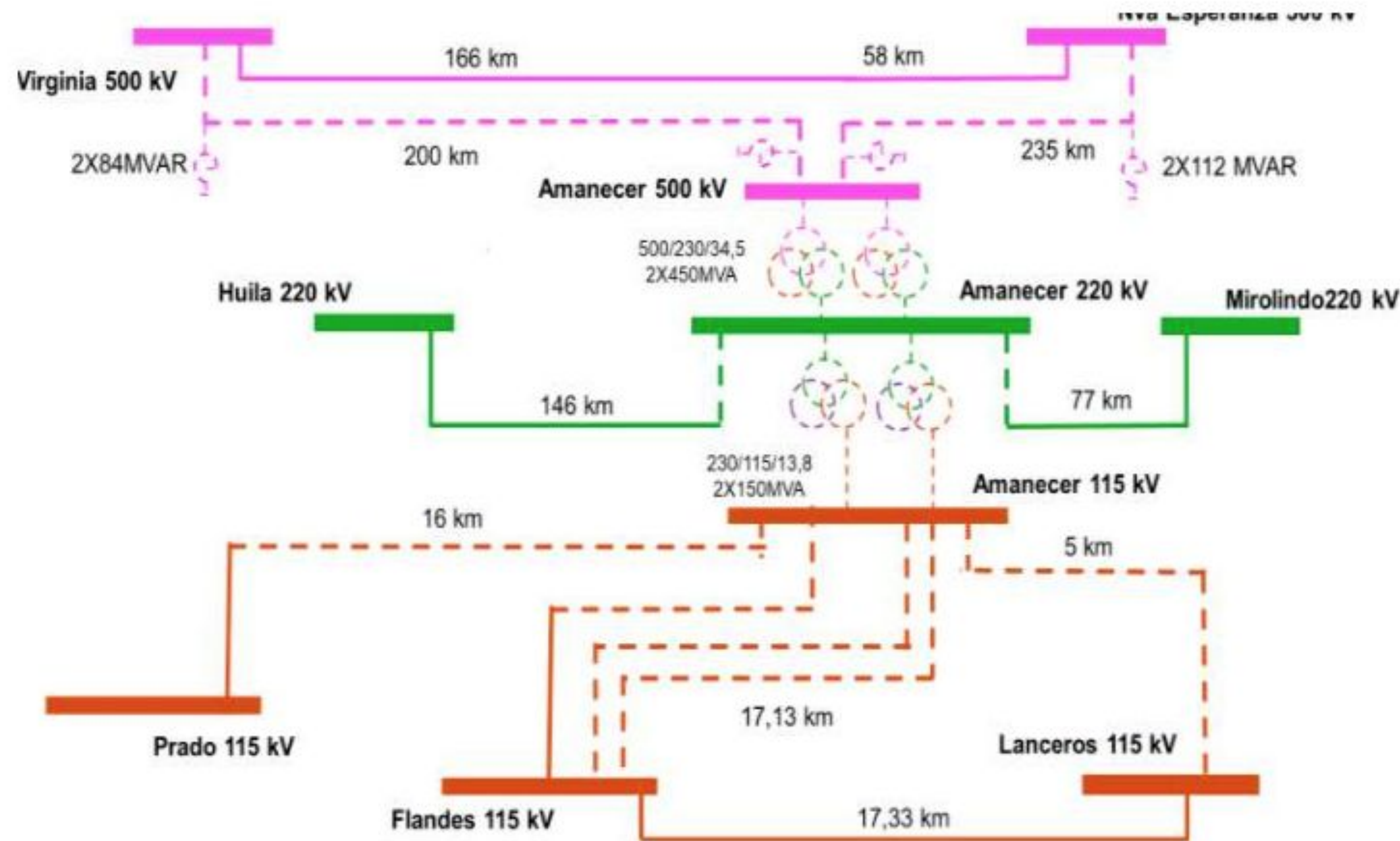


Figura 2-12. Propuesta final de la Subestación Amanecer 500/220/115 kV



Imagen tomada del Plan Maestro de Modernización y Expansión de la Infraestructura de Transmisión Eléctrica – Tomo II (Plan de Expansión de Transmisión 2024-2038)

2. Proyecto Amanecer en Plan de expansión

Proyecto	Descripción de la obra	Impacto de la obra	Relación B/C
<p>Subestación Amanecer 500/230/115 y líneas asociadas Código obra: EE-003</p>	<p>STN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nueva subestación Amanecer 500 kV - Nueva subestación Amanecer 220 kV - Transformador 1 Amanecer 1 500/230/34.5 kV 450 MVA - Transformador 2 Amanecer 2 500/230/34.5 kV 450 MVA <p>MVA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nueva línea Virginia - Amanecer 500 kV. - 2 Reactores de 84 MVAR - Nueva línea Amanecer - Nueva Esperanza 500 kV - 2 Reactores de 112 MVAR - Seccionamiento de Huila - Miroindo 230 kV para una nueva línea Huila - Amanecer 230 kV - Seccionamiento de Huila - Miroindo 230 kV para una nueva línea Amanecer - Miroindo 230 kV <p>STR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transformador 1 Amanecer 1 230/115/13.8 kV 150 MVA - Transformador 2 Amanecer 2 230/115/13.8 kV 150 MVA - Nueva Línea Flandes - Amanecer 1 115 kV - Nueva Línea Flandes - Amanecer 2 115 kV - Nueva Línea Lanceros - Amanecer 115 kV - Nueva Línea Lanceros - Amanecer 115 kV - Seccionamiento Flandes - Prado 115 kV para una nueva línea Flandes - Amanecer 115 kV - Seccionamiento Flandes - Prado 115 kV para una nueva línea Prado - Amanecer 115 kV 	<p>Se propone la subestación Amanecer 500/220/115 kV, estratégicamente ubicada entre los municipios de Melgar y Carmen de Apicalá en Tolima, para mejorar la calidad y confiabilidad del servicio eléctrico ante el creciente aumento de la demanda en esta zona. Esta infraestructura permitirá conectar proyectos de generación fotovoltaica, eliminará la radialidad de la subestación Lanceros y facilitará la exportación de excedentes de generación al Sistema Interconectado Nacional. Además, resolverá retrasos en las conexiones al Sistema de Transmisión Nacional en el área oriental, fortaleciendo la integración energética regional y nacional.</p>	<p>2,728</p>



Imagen tomada del Plan Maestro de Modernización y Expansión de la Infraestructura de Transmisión Eléctrica – Tomo II (Plan de Expansión de Transmisión 2024-2038)

2. Proyecto Amanecer en Plan de expansión

3. RECOMENDACIONES

Se recomienda la ejecución de las siguientes obras del Sistema de Transmisión Nacional, para lo cual se deben seguir los procedimientos normativos y regulatorios a efectos de su ejecución:

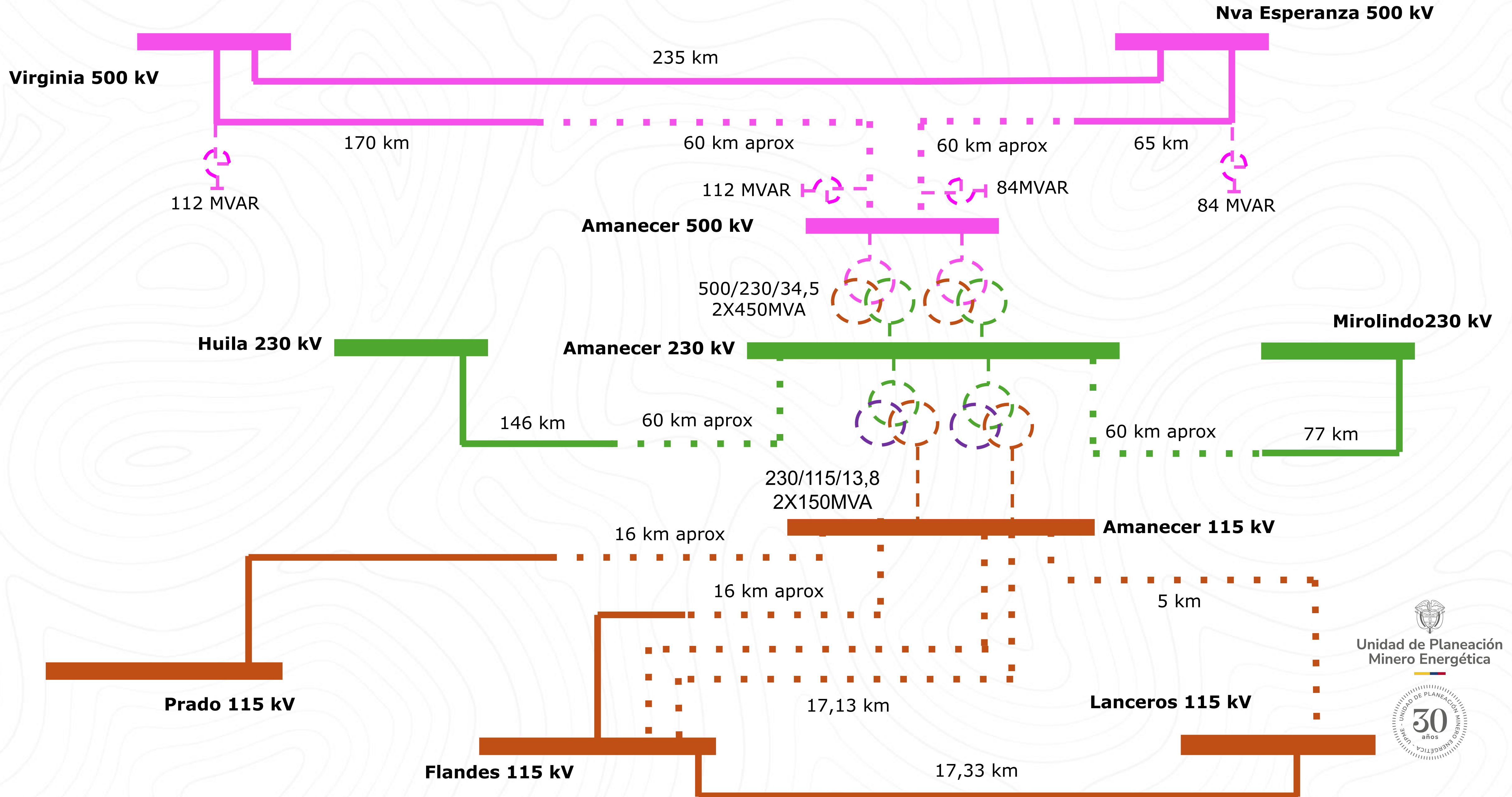
- Construcción en la subestación Sahagún de dos (2) bahías para transformación a 500 kV necesarias para la conexión de las obras del proyecto Nueva Subestación Sahagún 500/110/34,5 kV. Fecha de entrada en operación: diciembre de 2027.
- Construcción de la nueva subestación Amanecer 500/220/115 kV y líneas asociadas tal como se detalla a continuación:

A nivel de 500 kV, utilizar el brazo disponible entre el circuito Virginia – Nueva Esperanza 500 kV para la conexión de la nueva subestación Amanecer, con un enlace hacia la Subestación Virginia 500 kV (200 km) y un enlace a la subestación Nueva Esperanza 500 kV (235 km). Adicionalmente, se propone la instalación de 2 reactores de 84 MVAR en los extremos de la línea Virginia - Amanecer 500 kV y 2 reactores de 112 MVAR en los extremos de la línea Amanecer - Nueva Esperanza 500 kV



Imagen tomada del Plan Maestro de Modernización y Expansión de la Infraestructura de Transmisión Eléctrica – Tomo II (Plan de Expansión de Transmisión 2024-2038)

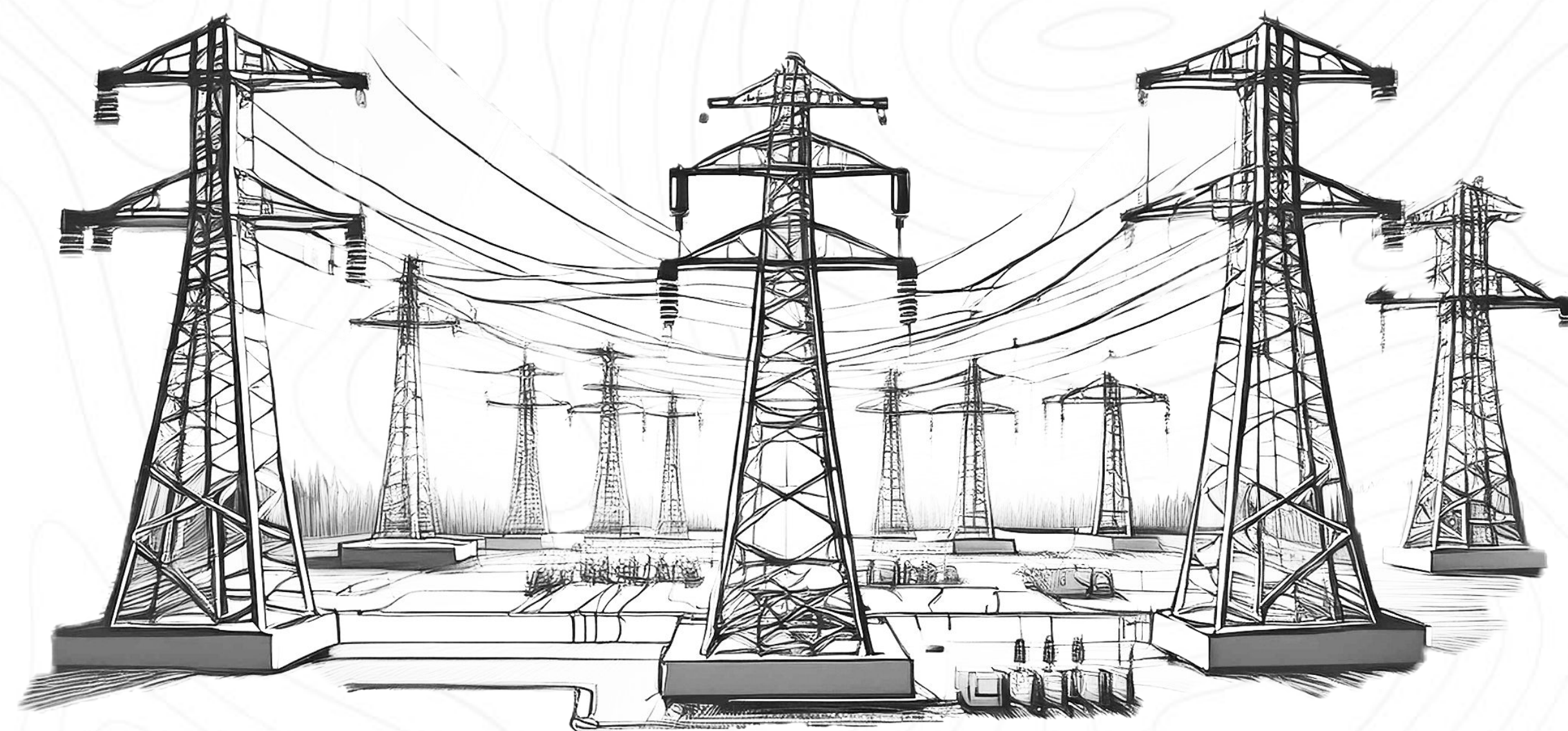
3. Unifilar del Proyecto con Actualización





3. Actualización:

A nivel de 500 kV, utilizar el brazo disponible entre el circuito Virginia – Nueva Esperanza 500 kV para la conexión de la nueva subestación Amanecer, con un enlace hacia la **Subestación Virginia 500 kV (230 km)** y un enlace a la subestación **Nueva Esperanza 500 kV (125 km)**. Adicionalmente se propone la instalación de **2 reactores de 112 MVAR** en los extremos de la línea Virginia-amanecer 500 kV y **2 reactores de 84 MVAR** en los extremos de la línea Amanecer – Nueva Esperanza 500 kV.





5. Alcance Compensadore s Síncronos

GIT Transmisión, Distribución y Cobertura

**Análisis implementación
compensadores
síncronos para
fortalecimiento del SIN**



**Unidad de Planeación
Minero Energética**



28 de julio de 2025

Julio 2025



Agenda

1. Antecedentes
2. Acciones UPME
3. Análisis resultados
4. Conclusiones



Antecedentes

- En el **CAPT 206 del 16 de julio de 2024** se aprobó la obra denominada compensadores síncronos STR – GCM en las subestaciones **Guatapurí, El Banco, Maicao, Bureche y La Jagua**, todas a nivel de 110 kV. Esta obra como parte integral de las medidas de fortalecimiento del Sistema Interconectado Nacional mediante Compensadores Síncronos. En el análisis también se consideraron puntos de conexión alternativos para la instalación de los compensadores, tales como las subestaciones Santa Marta 110 kV y Riohacha 110 kV.
- Mediante Resolución del Ministerio de Minas y Energía **No. 40529 del 06 de diciembre de 2024** se adopta el anexo complementario del Plan de Expansión de Transmisión 2022-2036 que contiene las obras del **primer y segundo paquete de obras urgentes 2024** en la cual se incluye los **compensadores síncronos del STR en la subárea GCM**.
- Debido al atraso evidenciado en la construcción de la subestación **Bureche** asignada a Caribe Sol de la Costa AIR-E, la Unidad definió la subestación **Santa Marta** 110 kV como una ubicación alternativa que satisface los criterios técnicos para la instalación de uno de los equipos de compensación.

Acciones UPME

- La obra compensadores síncronos STR – GCM fue presentada por la UPME acogiéndose a la resolución 092 de 2002 en la cual se establecen principios generales y procedimientos para suplir necesidades del Sistema de Transmisión Nacional, utilizando equipos en niveles de tensión inferiores a 220 kV.
- CREG solicita a revisar el informe del primer paquete de obras urgente 2024, de tal forma que se enfatiza los beneficios que esta obra presenta en el STN y se actualice el punto de conexión en Santa Marta en reemplazo de Bureche.

Acciones UPME

El análisis de los beneficios técnicos de la obra se divide en 2 partes: La primera parte aborda el efecto de los compensadores a nivel local y la segunda a nivel nacional.

- El análisis local es el que se incluyó en el documento “Proyecto Primer Paquete de Obras Urgentes 2024”, como “Compensadores síncronos – STR”.
- El análisis nacional se incluye en la siguiente presentación y está relacionado con los beneficios a nivel del Sistema Interconectado Nacional SIN de esta obra.



Análisis resultados

Consideraciones

- Desde la perspectiva de sistemas eléctricos de potencia una red débil es aquella que presenta baja capacidad de soporte eléctrico frente a cambios en la generación, la carga o perturbaciones.
- Aunque el término "fortaleza de red" no está explícitamente definido, en el contexto técnico y regulatorio colombiano este concepto se relaciona con la capacidad de la red para soportar variaciones, mantener la estabilidad de tensión y la frecuencia ante perturbaciones; esta característica está directamente ligadas a la capacidad de cortocircuito, impedancia de la red y respuesta inercial, que dependen en su mayor parte de las características del STN.
- En este contexto el suministro de un nivel de fortaleza de red adecuado no es responsabilidad exclusiva de los Operadores de red local, sino del sistema, y por lo tanto deber ser monitoreada por el operador del sistema de transmisión CND y planificada por la Unidad.

Análisis resultados

Consideraciones

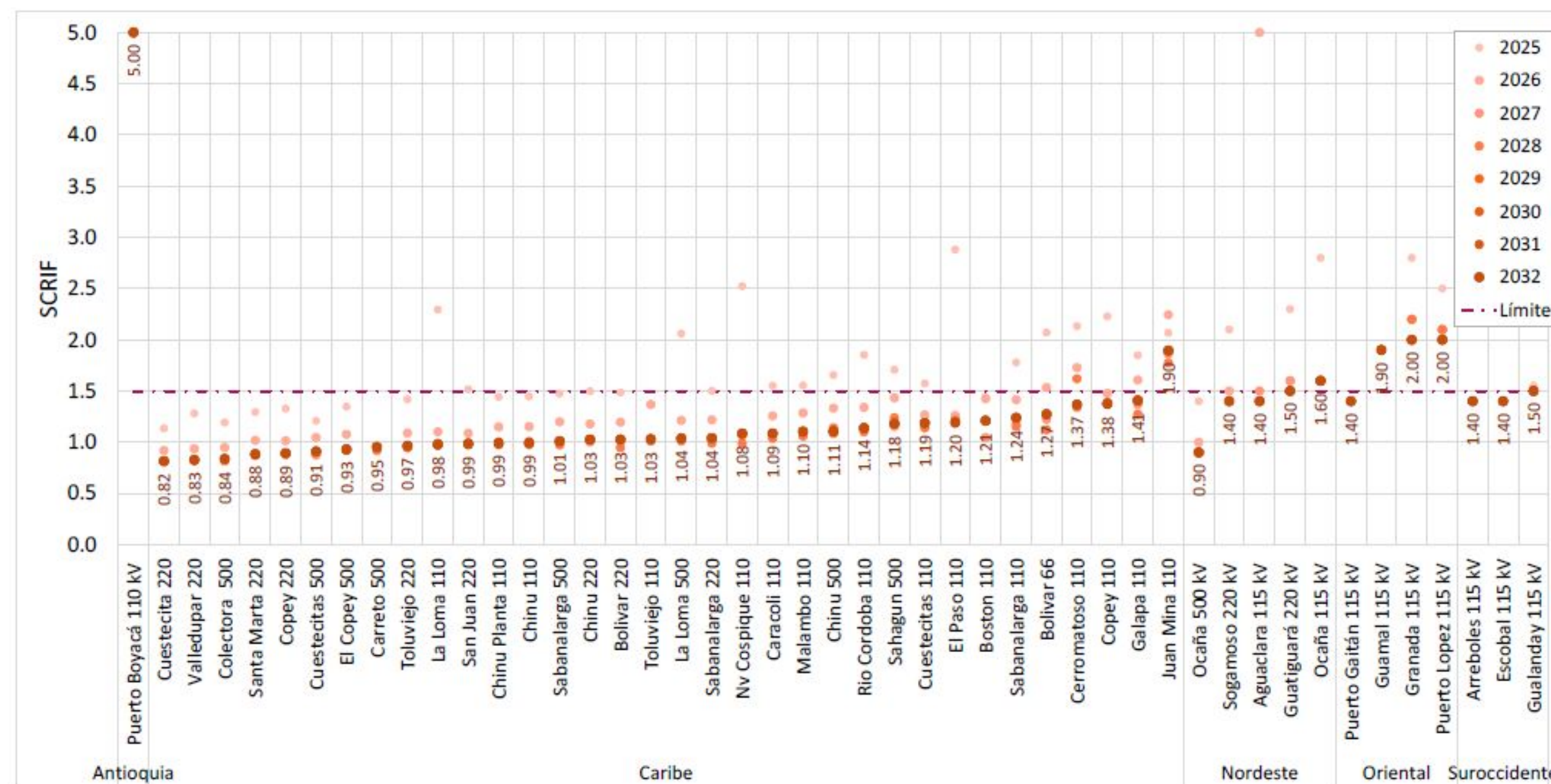
- Entre las características técnicas comunes de una red débil se tiene las siguientes :
- a) Un **valor bajo de métricas** que evalúan la fortaleza de red como, por ejemplo, Short Circuit Ratio-SCR, entre las que se definen: (CSCR , SCRIF y WSCR).
- b) **Alta impedancia** de Thevenin: Las impedancias elevadas en líneas o transformadores dificultan el control del voltaje y aumentan la caída de tensión ante inyecciones de potencia.
- c) **Poca inercia**:
- d) Limitada capacidad de **control de potencia** reactiva: Poca presencia de compensación síncrona o reactiva local, dificultando el control de tensión.
- e) Baja **densidad de malla**: Sistemas radiales o con pocas rutas alternativas de flujo que incrementan la vulnerabilidad ante contingencias.

Análisis resultados

El sistema eléctrico de la subárea GCM en particular y el área Caribe en general, puede alcanzar en el corto plazo las condiciones que la clasificarían como una red débil dentro del sistema colombiano, a saber:

- ☐ a. Un índice SCRIF bajo: En nodos como Cuestecitas 220 kV, Valledupar 220 kV, Colectora 500 kV entre otras subestaciones del STN, se exhiben valores menores a 1.5 de SCRIF

Menores valores métrica SCRIF en nodos del SIN





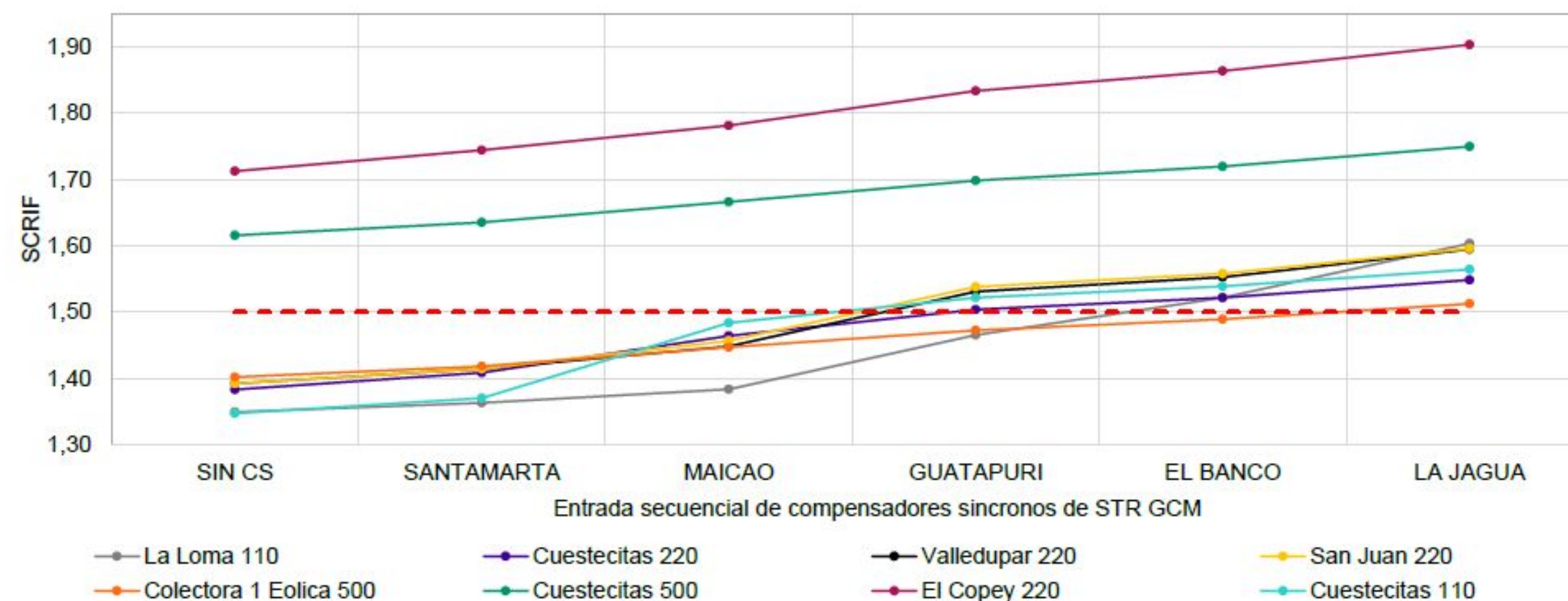
Análisis resultados

- b. Alta penetración de generación basada en inversores (IBRs): Considerando la capacidad de transporte asignada por la UPME en la región Caribe para 2030 se concentrará más del 60% de la capacidad renovable asignada en el sistema colombiano (eólica y solar).
- c. Baja inercia local: En la subárea GCM no hay generación síncrona significativa en particular de fuente renovable.
- d. Infraestructura de transmisión limitada: Hasta la entrada en operación de proyectos estratégicos del STN (Colectora, Cuestecitas – La Loma), la red tiene configuraciones radiales y congestiones.
- e. Problemas de control de voltaje en estado estable y en análisis dinámico: Se han registrado dificultades de regulación y necesidad de equipos de compensación reactiva.
- f. Presencia del fenómeno FIDVR.

Análisis resultados

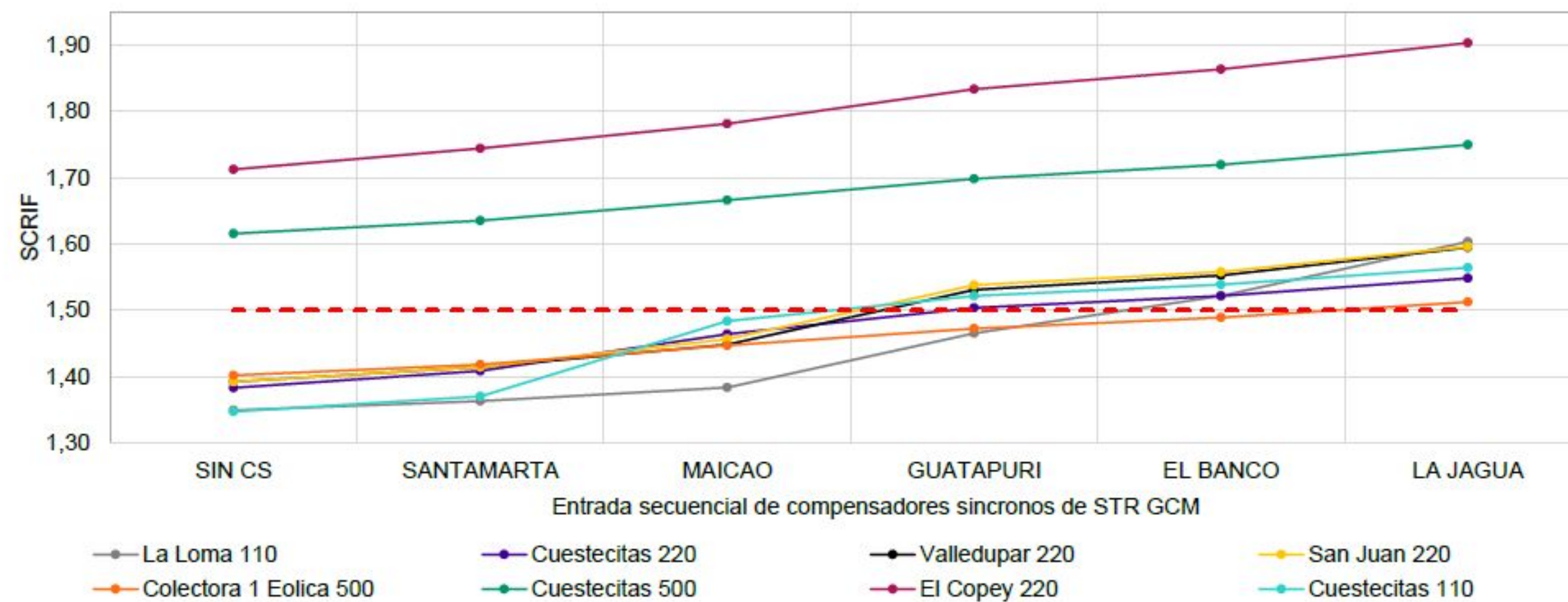
De acuerdo con los análisis realizados por la Unidad y por XM, la conexión de los compensadores síncronos en la red del STR de GCM permitirá

- Mejorar el control de tensión en distintos nodos, especialmente en aquellos donde se ubiquen estos
- Incrementa la fortaleza de red, mejorando la capacidad de recuperación transitoria de tensión ante contingencias.
- Reducción del número mínimo de unidades requeridas para el soporte de tensión en la subárea GCM, específicamente las unidades térmicas de Guajira.
- Aportaran al sistema interconectado nacional corriente de cortocircuito que permite fortalecer la red.
- Mejoramiento de los índices de fortaleza SCRIF en los nodos de conexión de recursos renovables del área Caribe, especialmente en la subárea GCM.**



Análisis resultados

- Evolución del índice SCRIF (Short Circuit Ratio with Interaction Factors) en distintas subestaciones del STN y STR del sistema eléctrico del Caribe colombiano —especialmente en la subárea GCM— a medida que se incorporan compensadores síncronos en la red del Sistema de Transmisión Regional (STR).



Conclusiones

- ❑ El análisis presentado muestra que la red de GCM y alrededores tiene un comportamiento inicial débil, con valores bajos de SCRIF.
- ❑ La entrada en operación de compensadores síncronos en nodos clave permite mejorar los valores de SCRIF en los puntos de conexión de proyectos renovables tanto como en el STN como en el STR.
- ❑ Este incremento en la fortaleza de red permite, primero, mejorar la estabilidad del sistema, segundo aumenta la viabilidad técnica de integración de generación basada en y tercero, reduce la dependencia de generación síncrona local de origen fósil.



Conclusiones

- ❑ Se recomienda la instalación de compensadores síncronos en las subestaciones Guatapurí, El Banco, Maicao, **Santa Marta** y La Jagua, todas a nivel de 110 kV. El análisis de los beneficios técnicos de la obra presentados en el documento “Proyecto Primer Paquete de Obras Urgentes 2024”, como “Compensadores síncronos – STR” y complementado según anexo elaborado por la UPME muestran los beneficios a nivel del Sistema Interconectado Nacional SIN y del STR local de esta obra.

6. Votación Miembros del CAPT



AGENTE	EMPRESA	VOTACIÓN
TRANSMISOR	ISA INTERCOLOMBIA	APROBADO
	EPM	APROBADO
	GEB	APROBADO
GRAN CONSUMIDOR	DIACO S.A	-
	SIERRA-COL	APROBADO
	CERRO MATOSO	-
COMERCIALIZADOR	ENEL COLOMBIA	APROBADO
	CELSIA	APROBADO
	AIR-E	APROBADO
GENERADOR	TERMOBARRANQUILLA (TEBSA)	APROBADO
DISTRIBUIDOR	EBSA	APROBADO



Unidad de Planeación
Minero Energética



@upmecol



UPME Oficial



@upmeoficial



@upmeoficial



@upmeoficial

www1.upme.gov.co



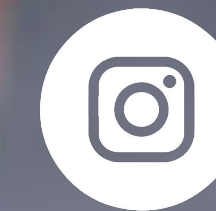
Unidad de Planeación
Minero Energética





Unidad de Planeación
Minero Energética

¡GRACIAS!



@upmecol



UPME Oficial



@upmeoficial



@upmeoficial



@upmeoficial

www.upme.gov.co