

CAPT No. 203

FECHA: 15 de marzo de 2023
LUGAR: Presencial UPME
HORA: 8:00 AM

Tabla 1. Miembros del CAPT.

| Agente | Empresa | Nombre | Rol | Asistencia |
|-----------------|-------------------|----------------------------------|----------------------|------------|
| Transmisor | ISA INTERCOLOMBIA | Cesar Augusto Cuta Durán | Principal | x |
| | | Margarita Tamayo Jaramillo | Suplente | x |
| | EPM | Jhon David Giraldo | Principal | |
| | | Gabriel Suarez | Suplente | x |
| | GEB | Juan Jacobo Rodríguez | Principal | |
| | | Jairo Pedraza | Suplente | x |
| | | José Vicente Melo Jorge Celis | Suplente | x |
| Gran Consumidor | ECOPETROL | Oscar Iván Urrea | Principal | |
| | | Aicardo Vargas | Suplente | |
| | Sierra-Col Energy | Olga Lucía Vergara | Principal | |
| | | Oscar Ortiz | Suplente | |
| | | Paola A. Santana Plata | Invitado | |
| | CERROMATOSO | José Ramón Mercado | Principal | |
| | | José Ricardo Johan Urrea | Suplente Suplente | x |
| | | Juan Carlos Serrato | Principal | |

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).

CAPT No. 203

| Agente | Empresa | Nombre | Rol | Asistencia |
|-----------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------|------------|
| Comercializador | ENEL COLOMBIA | Libardo Villamizar | Suplente | x |
| | | Yohana Galvis Gina Pastrana | Suplente | x |
| | ISAGEN | Omar Diego Madrid | Principal | x |
| | AIR-E | Henry Andrade López | Principal | |
| | | Hernán Camilo Navarro | Suplente | |
| | | Juan Carlos Rueda | Invitado | |
| Generador | TERMOBARRAN QUILLA (TEBSA) | Gilberto Marengo | Principal | |
| | | Stephania Bernier | Suplente | |
| Distribuidor | CELSIA COLOMBIA | Gustavo Velandia Palomino | Principal | |
| | | Michael Eduard Muñoz | Suplente | |
| | | César Urrego | Suplente | x |
| CND | XM | Carlos Andrés Cano | Invitado | x |
| | | Jairo Serrano Luna Mauro Quintero | Invitado Invitado | |
| Ministerio | MME | Luis Alberto Orjuela | Invitado | x |
| UPME | UPME | Carlos Saldarriaga | Secretario | |
| | | Diana Montaña | Secretario | |
| | | Andrés Peñaranda | Secretario | x |

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).



CAPT No. 203

| Agente | Empresa | Nombre | Rol | Asistencia |
|--------|---------|----------------------------|------------|------------|
| | | Cristhian Camilo González | Secretario | x |
| | | Edgar Rubén Muela | Secretario | x |
| | | Felipe Betancur | Secretario | x |
| | | Jorge Fernando Morales | Secretario | |
| | | José Daniel Hurtado | Secretario | x |
| | | Juan David García | Secretario | |
| | | Luis Fernando López | Secretario | x |
| | | Luisa Fernanda Correa | Secretario | x |
| | | Paula Bautista | Secretario | x |
| | | Brajham David Chitiva | Secretario | x |
| | | Manuel Octavio Acevedo | Secretario | |
| | | Brandon Stid Huaca Cuellar | Secretario | x |
| | | Sergio Cubillos | Secretario | x |
| | | Sonia Echeverría | Secretario | |
| | | William Fernando Villamil | Secretario | x |
| | | Felipe Rodríguez Tuta | Secretario | x |
| | | Fredy Augusto Gómez | Secretario | x |
| | | Luz Adriana Duque | Secretario | x |
| | | Oscar Iván Parra | Secretario | x |

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).





CAPT No. 203

Nota: Sus datos personales han sido y están siendo tratados conforme con nuestra Política de Tratamiento de Datos Personales. Para mayor información podrá consultar nuestra política en la página web: https://www1.upme.gov.co/Entornoinstitucional/Documents/Anexo_res_426_2017_Politica_tratamiento_datos_personales.pdf

OBJETIVO DE LA REUNIÓN:

Reactivación de Comité Asesor del Planeamiento de la Transmisión - CAPT No. 203 Año 2024

ORDEN DEL DÍA

Tabla 2. Agenda del día

| TEMA | RESPONSABLE | HORARIO |
|---|-------------|---------------|
| Verificación del quórum | UPME | 8:00 - 8:10 |
| Resumen UPME 2023 | UPME | 8:10 – 8:40 |
| Resumen XM 2023 | XM | 8:40 – 9:40 |
| Resumen Compensadores Síncronos | UPME | 9:40 – 10:20 |
| Receso | TODOS | 10:20 – 10:40 |
| Presentación cronograma de obras UPME 2024 <ul style="list-style-type: none">● Subárea Oriental● Subárea Huila - Tolima● Subárea Bolívar-Córdoba-Sucre● Subárea GCM● Subárea Valle del Cauca● Subárea Antioquia - Chocó● Subárea CQR y Cauca - Nariño● Subárea Boyacá - Casanare | UPME | 10:40-12:00 |
| Varios | TODOS | 12:00 - 12:30 |

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).





CAPT No. 203

DESARROLLO

1. Verificación quórum

8:15 am: se da inicio al CAPT 203

Se realiza la verificación del quórum de acuerdo con la tabla presentada al comienzo de este documento y se da inicio a la reunión puesto que el Quórum está completo.

2. Resumen UPME 2023

El objetivo de esta sesión del CAPT es presentar el resumen de las actividades, los resultados y conclusiones obtenidos en el año 2023, así mismo, de informes operativos, mesas técnicas, cronogramas y demás ítems mencionados al inicio de la sesión.

Con relación al proceso de asignación de capacidad de transporte 2022 - 2023: Se presentaron 843 solicitudes de capacidad de transporte, de las cuales fueron el 69% sin capacidad asignada, y con una aprobación de aproximadamente 8321 MW que corresponden a 190 proyectos.

Se ejecutaron las mesas técnicas del informe al CND dirigido por el CAPT, invitando a retomarlas, por su importancia en temas como los niveles de cortocircuito, la fortaleza de la red, la situación operativa ante el cruce de líneas de alta tensión, y el fenómeno de recuperación lenta inducida.

Se hizo el levantamiento y revisión de las obras de expansión propuestas por parte de los Operadores de Red (OR), no solamente lo expuesto en los planes de expansión, sino también aquellas que han surgido producto de comunicaciones directas entre la Unidad y los OR; en línea con esta actividad, se socializa más adelante el cronograma de presentación de evaluaciones de obras por parte de la Unidad.

Desde la mesa ambiental, se tuvieron avances respecto a alertas tempranas en varios proyectos: Segundo circuito de Cerromatoso - Sahagún - Chinú 500 kV, Alcaraván - San Antonio 230 kV, Alcaraván - Banadía - La Paz 230 kV, Carreto 500 kV y Pasacaballos 220 kV, que hicieron parte de las convocatorias que salieron el año pasado.

Desde la mesa técnica y regulatoria, se informaron las situaciones operativas de las zonas Caribe, Dispac y Oriental. En la zona Oriental se informa sobre retrasos en proyectos de

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).

CAPT No. 203

líneas de transmisión, a su vez, se informaron los avances relacionados con el proyecto de la Subestación Sopó 230/115 kV, la cual ya se presentó ante el Ministerio de Minas y Energía y se está a la espera de la respuesta de su concepto. Respecto al área de Dispac se comentaron las problemáticas para atender demanda ante N-1, sin embargo, gracias a un acompañamiento continuo con Dispac actualmente ya hay un balance positivo.

El 1 de marzo de 2024 se realizó una reunión entre el CNO, la UPME y Ministerio de Minas y Energía con el fin de presentar las medidas de mitigación de corto plazo (2024 – 2026) del Área Oriental.

Se creó una mesa alterna para enfocarse en líneas HVDC, donde se integraron otras entidades y los avances se enmarcaron en una consultoría para el tema.

Por otra parte, se presentó un resumen de la segunda asignación de capacidad, donde se tuvo un total de 1704 solicitudes, de las cuales 76 fueron retiradas, dejando 1628 por evaluar, actualmente se encuentran en revisión la segunda completitud de las solicitudes. Se estima presentar este proceso ante el CAPT para determinar oportunidades de mejora que se pueden implementar.

Finalmente, la UPME busca una periodicidad de la mesa técnica para tener un enfoque más técnico y participativo entre los operadores de red que asistan.

3. Resumen XM 2023

XM comienza con su presentación del balance del sistema en el año 2023.

Demanda

Se observa un incremento de la demanda del 4,4% frente a lo presentado en el 2022. En lo corrido del año 2024 la demanda viene creciendo más del 6%, crecimiento concentrado en el área caribe, por lo que, dado su crecimiento acelerado, se deben solucionar los problemas de la región de manera que se mitiguen los riesgos de que la DNA crezca.

En el 2023 se presentó un incremento del 17% en la DNA con respecto al 2022, la cual es asociada a causas programadas (mantenimientos y trabajos asociados a poner en operación nueva infraestructura) lo que indica que el sistema tiene alta radialidad o se presentan condiciones que hacen que los mantenimientos de equipos causen DNA.

CAPT No. 203

Se disminuyó la DNA asociada a eventos no programados, en parte gracias a la entrada de La Loma 500 kV, ya que hay DNA recurrente en La Loma y El Banco. El banco sigue siendo radial; no obstante, se han logrado mejorar los perfiles de tensión permitiendo así la reducción de DNA, aunque no se ha eliminado completamente

Los mercados de Caribemar y Caribesol de la costa fueron los que más crecieron, con un 9% y un 6% respectivamente. De los Operadores de Red con más usuarios, estos dos fueron de los que más presentaron crecimiento en su mercado.

Intercambios de energía

Respecto a los Intercambios con Ecuador, el país exportó energía a Ecuador durante el fenómeno de la niña, posteriormente, cuando en el país estaba presente el fenómeno del niño, Ecuador exportó energía a Colombia; sin embargo, dado el recrudecimiento del fenómeno del niño en el país vecino, que lo llevó incluso a adoptar medidas de racionamiento, Colombia exportó excedente de energía durante dicho periodo. XM habla de la importancia de las interconexiones, ya que sirven para que los sistemas eléctricos de cada país se apoyen mutuamente, para ayudar en momentos de crisis energéticas, dan fortaleza al sistema, entre otras ventajas. Se habla de la importancia de las repotenciaciones de las líneas de CEO y de CEDENAR, de manera que se pueda ampliar la capacidad de intercambio entre los dos países.

En la siguiente tabla se resume lo referente a las exportaciones:

Tabla 3. Intercambios de energía con Ecuador

| Tipo | 2022 (GWh) | 2023 (GWh) | Variación (%) |
|--|------------|------------|---------------|
| Exportaciones de energía | 465,3 | 1296,58 | 178,65% |
| Importaciones de energía | 159,15 | 530,09 | 233,07% |
| Valor Neto (Importaciones - Exportaciones) | 306,15 | 766,49 | |

CAPT No. 203

Generación

Aumento del 6% de la capacidad de generación total, 5,23% de la capacidad con fuentes hidráulicas, lo que se debe principalmente a la entrada de las dos Unidades de Ituango. La generación térmica aumentó un 4,62% (lo que se debe al cierre de ciclo de TermoCandelaria) y la generación solar aumentó un 74,5 %. A corte del 31 de diciembre del 2023, se tienen 1133 MW que están en pruebas.

Este crecimiento se muestra de manera más detallada en la siguiente tabla:

Tabla 4. Crecimiento generación por tecnología año 2022-2023

| Tipo de fuente | 2022 [MW] | 2023 [MW] | Variación (%) |
|----------------|-----------|-----------|---------------|
| Hidráulica | 12549,17 | 13206,17 | 5,23 |
| Térmico | 5930,83 | 6207,83 | 4,62 |
| Eólica | 18,42 | 18,42 | 0 |
| Solar | 278,66 | 486,26 | 74,5 |
| Total | 18777,08 | 19918,68 | |

En 2023 la capacidad efectiva aumentó en 1141,62 MW. En los últimos años la capacidad efectiva del SIN ha aumentado en un 12,16%

Se resalta que la dificultad para la ejecución de proyectos continúa. Se esperaban 6600 MW y entraron 1142 MW, el 17% de la capacidad esperada. En los años anteriores se vio una tasa baja de materialización de proyectos. En el 2024 se espera la entrada de 5720 MW, donde la mayoría corresponde a generación solar.

CAPT No. 203

La generación que entró en operación en el año 2023 está repartida de la siguiente manera:

Tabla 5. Capacidad total que entro a la red en 2023 por tecnología.

| Proyectos que entraron en el 2023 | Capacidad |
|-----------------------------------|-----------|
| Solar | 207 MW |
| Hidráulico | 642 MW |
| Térmico | 293 MW |

Se puede observar como la generación está repartida por todo el territorio nacional mientras que antes esta se concentraba en pocos puntos con generación hidráulica y térmica.

Proyectos de transmisión

En el año 2023, ingresaron tres proyectos de convocatorias del STN, uno menos que en 2022. En cuanto a otros proyectos del STN, en 2023 se registró uno, mientras que en 2022 fueron tres. A través del mecanismo de convocatorias, se presentaron cuatro proyectos del STN en 2023, a diferencia de 2022, cuando no se registró ninguno. Respecto a los proyectos del STR ejecutados por el OR, en 2023 se llevaron a cabo 17 proyectos, en comparación con los 23 de 2022. Además, en 2023 se conectaron 11 transformadores al STR, mientras que en 2022 fueron 13.

Se vio un aumento en los activos de transmisión, lo cual se muestra en la siguiente tabla:

CAPT No. 203

Tabla 6. Crecimiento activos de transmisión año 2022-2023.

| Activos de transmisión | 2022 | 2023 | Variación |
|-----------------------------|-------------|--------------|-----------|
| Líneas de transmisión | 29537,29 km | 30234,871 km | 2,30% |
| Capacidad de transformación | 72587 MVA | 74301 MVA | 2,40% |

Restricciones

En enero del 2023 se tenían 94 cortes de estado de alerta, los cuales disminuyeron a 91 en enero del 2024.

En enero del 2023 se tenían 66 cortes de estado de emergencia, los cuales disminuyeron en una manera significativa a 41 en enero del 2024, esto se debe a la entrada en operación de varios proyectos de expansión, los cuales ayudaron a mitigar algunas restricciones.

Se debe tener en cuenta que a partir de enero del 2024 se incluyen 35 restricciones por cortocircuito, por lo cual, a pesar de que los cortes en emergencia disminuyeron, el número total de restricciones del 2023 al 2024 aumentó. A día de hoy hay medidas operativas en Termoyumbo, Termoflores y Termopaipa por el cortocircuito, y aunque hay discusiones acerca de si la metodología utilizada para calcular el cortocircuito es la correcta o la mejor, lo que se está viendo en la operación en tiempo real es que hay muchas subestaciones con riesgos por nivel de cortocircuito.

Estado actual

Se empieza a ver una participación importante de las FERNC. En el mes de marzo se tiene un promedio de 9GW de este tipo de generación diarios frente a 4 GW que se tenía en octubre, esto se desglosa de mejor manera en la siguiente tabla:

CAPT No. 203

Tabla 7. Generación de energía renovable promedio.

| Generación promedio [GWh/Día] | Solar | Eólica | Total |
|-------------------------------|-------|--------|-------|
| Enero 2023 | 5,9 | 0,5 | 6,4 |
| Enero 2024 | 7,4 | 0,6 | 8 |
| Febrero 2024 | 7,2 | 0,4 | 7,6 |
| Marzo 2024 | 8,5 | 0,6 | 9,1 |

En lo corrido del 2024, el domingo 11 de febrero y 27 de febrero se presentó la mayor generación de energía de las plantas solares y eólicas en el SIN, donde se ven aportes máximos del 13,23% y 10,6%, respectivamente, en comparación con la generación total del SIN.

Área Oriental

Desde hace 3 años se ha venido trabajando en mesas técnicas de manera que se puedan encontrar alternativas que mitiguen los riesgos y suplan la no entrada en operación de la subestación Norte 500/230/115 kV, de los circuitos Norte – Nueva Esperanza 500 kV y Virginia – Nueva Esperanza 500 kV ya que estos continúan con atraso. Todas las alternativas propuestas se descartaron debido a la complejidad para su desarrollo en el corto plazo, ya que tienen que entrar antes del 2025. Para este año solo quedaron soluciones operativas, implementar un esquema suplementario en la red de la Sabana Norte de Bogotá, maximizar la disponibilidad de Termozipa, limitar la asignación de puntos de conexión de manera que no se tengan incrementos de carga en el área y realizar coordinación de mantenimientos de las plantas de Chivor y Guavio.

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).

CAPT No. 203

La implementación de un esquema suplementario junto la adopción de medidas operativas se necesita de manera urgente, ya que con el crecimiento de la demanda del área se puede ver una reducción del número de unidades de seguridad que se necesitan. También se debe considerar que hay varias de estas plantas que están en mantenimiento, por lo que actualmente se está dependiendo de las plantas Termozipa para cumplir los criterios de seguridad. De la misma manera se está monitoreando a estas plantas y a la condición de la red, de manera que se pueda determinar si se debe emitir una alerta de emergencia en el área.

XM recomienda a ENEL no dilatar el tema de las obras de contingencia, considerando que las obras estructurales ya se han demorado en entrar en operación.

También se debe tener en cuenta que los proyectos de expansión en desarrollo reducen en requerimiento de unidades en el área, así mismo, permiten aumentar el límite de importación y mejoran el perfil de tensiones en la red de 115 kV de la sub-área de Bogotá.

Se recomienda que el MME, UPME, CREG, ENEL avancen en la estructuración de las opciones de mitigación, las cuales pueden ser:

- Estructuración de programas de reducción de demanda en condiciones de déficit de capacidad de transporte.
- Estructuración de programas de generación localizada de última instancia, incluyendo solar con baterías y otras tecnologías que puedan instalarse en el corto plazo.
- Impulsar la llegada de generación distribuida y comunidades energéticas en la zona norte de Bogotá.

Anteriormente se había pensado en las soluciones de instalar compensación dinámica o baterías en la sabana norte de Bogotá y la de reconvertir las unidades de Termozipa en Compensadores síncronos, estas se descartaron por el tiempo que se tardaría en realizarlas y que no entrarían antes del 2025. Lo primordial es continuar haciendo todas las gestiones para que entren lo antes posible las soluciones estructurales.

Estados de alerta y emergencia

XM retoma las definiciones de los estados de alerta y de emergencia:

Estado de Alerta: Estado de operación que se encuentra cercano a los límites de seguridad y que ante la ocurrencia de una contingencia se alcanza un estado de emergencia.

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).

CAPT No. 203

Estado de Emergencia: Es el estado de operación que se alcanza cuando se violan los límites de seguridad del sistema de potencia o que no se puede atender totalmente la demanda.

Estado de emergencia

- **Subárea GCM:** Se declaró en estado en emergencia en abril del 2022, debido a los riesgos originados por el fenómeno de recuperación lenta de voltaje inducida de tensión (FIDVR). Se requieren elementos con aporte de corriente de corto-circuito y control dinámico de voltaje para garantizar la calidad en la atención de la demanda.

Nodos en configuración radial del área Caribe

Existe agotamiento de red por crecimiento de la demanda y la no entrada de proyectos de expansión. Se tiene dificultad para cumplir los criterios regulatorios de tensión (estado estacionario y transitorio) en condición de red completa, por lo que desde junio del 2023 fueron declarados en emergencia los siguientes nodos:

- **GCM:** El Banco, San Juan 110 kV y Guatapurí 34,5 kV
- **Bolívar:** San Jacinto, Calamar, Zambrano, El Carmen a 66 kV, El Carmen 110 kV y El Plato 34,5 kV
- **Córdoba – Sucre:** Mompox 110 kV

Estado de alerta

- **Red de DISPAC – Chocó:** Declarada en estado de alerta en febrero del 2023, baja tensión en los nodos de DISPAC 115 kV ante contingencia sencilla o indisponibilidad de un circuito Virginia – Certegui – Huapango (Quibdó) – El Siete – Barroso 110 kV

No se cuenta con obras estructurales que garanticen la atención segura y confiable de la demanda en el departamento de Chocó.

Declaraciones de emergencia

- **Área Caribe:**
Febrero 05: Subestaciones Ternera 13,8kV, Gambote 66 kV, Cospique 66 kV, Membrillal 66 kV y Zaragocilla 66 kV

CAPT No. 203

Febrero 06: Subestaciones Libertador, Manzanares, Gaira, Río Córdoba, Ciénaga, Puerto Nuevo todas de 110 kV y La Marina 66 kV

Febrero 24: Subestación Gambote 66 kV

- **Área oriental:**

Febrero 06: Subestación Sesquilé

Febrero 25: Tenjo, Chía, El Sol, Diaco, Gran Sabana, Leona T Afgano, Zipa, Zipaquirá, Peldar, Ubaté y Simijaca 115 kV

- **Área suroccidental:**

Febrero 22: Cargas Hobo, Altamira, Segoviana, Pitalito, Florencia y Doncello de la sub-área Caquetá y Yarumo, Caicedo y Mocoa de la sub-área Putumayo

Resumen IPOEMP IV 2023.

XM presenta de manera general un resumen del IPOEMP IV 2023, en él se destacan la capacidad de importación de potencia por áreas a diciembre de 2023, los esquemas suplementarios de los cuales se resaltan las áreas de Caribe, Nordeste y Oriental con el mayor número de esquemas, cada una con 32, 4 y 1 respectivamente.

Así mismo, se presenta la potencia segura atendible en nodos en configuración radial para distintas zonas del país. De igual manera, presenta elementos con agotamiento de capacidad de transporte. Se resaltan algunos elementos como Transformadores Chinú 1, 2 y 3 500/110kV, Circuito Chinú-Since 110kV, Circuito Chinú-San Marcos 110kV entre otros.

Por otra parte, XM en el informe IPOEMP IV 2023 presenta las subestaciones con altos niveles de cortocircuito, donde se destacan las áreas de Caribe y Oriental como aquellas con mayor número de barras con altos niveles de cortocircuito.

Frente a la fortaleza de red, XM presenta dos indicadores para medirla y el cálculo de la misma para algunas zonas eléctricas del país para el 2024. Los indicadores presentados son el WSCR y el SCRIF, de los cuales se destacan el área de Bolívar para ambos indicadores y todo el área caribe para el indicador SCRIF. Por último, XM presenta algunas recomendaciones a la UPME frente a la fortaleza de red, algunas de ellas son: 1) solicitar simulación RMS y EMT como parte de los estudios de conexión y la validación del nivel de

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).

CAPT No. 203

fortaleza de red, 2) incorporar análisis de red débil y limitación de la propagación de huecos de tensión en el planeamiento de la expansión del sistema, 3) definir obras a la mayor brevedad posible para fortalecer el nivel de cortocircuito en nodos con bajos valores de fortaleza de red, en especial GCM que presenta, además, susceptibilidad al FIDVR

Alternativas de expansión

XM propone tres pasos para contar con un sistema que viabilice una operación segura, confiable y económica e incorpore y viabilice la transición del país. Los tres pasos son: 1) poner al día la red del STN y STR, 2) revisar los criterios e identificar oportunidades de mejora, 3) Contar con una expansión anticipativa.

Para poner al día el sistema, XM sugiere eliminar sobrecargas y DNA por condiciones de estado estacionario, desmontar ESPS, reducir conexiones radiales, eliminar posibles atrapamientos de generación, realizar obras de repotenciación de niveles de corto e incorporar tecnologías de rápida instalación.

4. Resumen compensadores síncronos

La Unidad inicia la presentación haciendo una introducción a la necesidad de los compensadores síncronos. Se presenta un marco teórico, y un resumen de los informes presentados por XM, indicando el problema detectado (fenómeno de FIDVR) y la necesidad de esta solución (compensadores síncronos distribuidos en nodos del STR a nivel de 110 kV).

La Unidad informa al CAPT sobre los resultados de una consultoría cuyo objetivo es realizar estudios a nivel de factibilidad para la instalación de compensadores síncronos en las subestaciones San Juan o Guatapurí, El Banco, Maicao o Riohacha, Santa Marta o Bureche y La Jagua. Todas subestaciones del STR a 110 kV.

Se presentan los resultados iniciales en cuanto especificaciones técnicas recomendadas por el consultor para los equipos de compensación.

Se presenta adicionalmente la propuesta de cronograma que recomienda el consultor, así como los tiempos de entrega de proveedores. Y finalmente se presentan costos referenciales de distintos fabricantes que servirán de base para el análisis de costo beneficio.

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).



CAPT No. 203

Adicionalmente, durante la reunión se hicieron las siguientes observaciones:

XM recomienda que durante la convocatoria se incluya temas/equipos relacionados con la estabilización de potencia. UPME indica que se tomará en consideración y se requiere coordinación con XM para ajustar esta solicitud.

Se pregunta sobre si la Unidad validó la ubicación de los equipos que se recomendaron por XM, la Unidad responde que se corroboró la metodología y criterios que utilizó XM para seleccionar los puntos de instalación. Que la metodología de XM se fundamentó en un análisis de corto y mediano plazo, y que adicional a este enfoque, la Unidad plantea un análisis de largo plazo de control de tensión, para ello se tomó como base los puntos indicados por XM.

Se planteó la inquietud sobre el mecanismo para la convocatoria de la obra. La unidad indica que está en análisis y que una de las opciones es buscar unidades especiales

5. Cronograma de obras UPME 2024

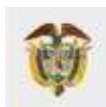
La Unidad está trabajando en la evaluación de obras en 19 de los 32 departamentos del país que mitigan algunas de las restricciones presentes actualmente en el STN y STR.

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).



CAPT No. 203

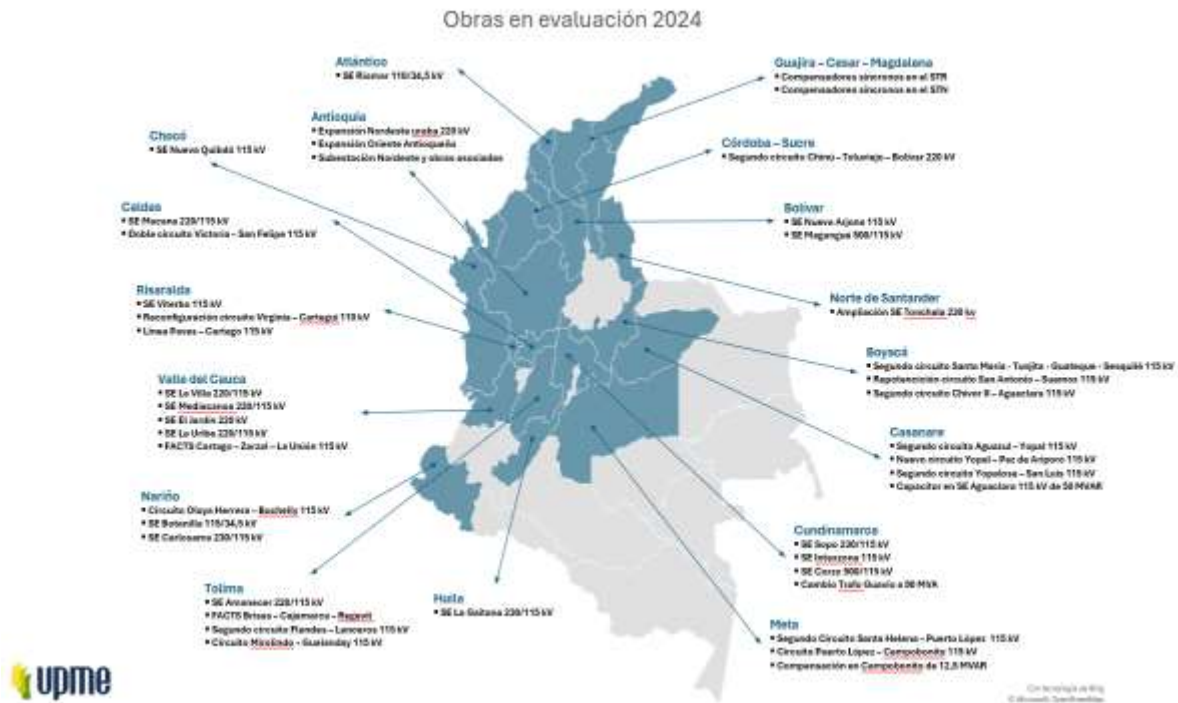


Ilustración 1. Obras de expansión a evaluar año 2024

a. Subárea Oriental

Subestación Sopó 230/115 kV y líneas asociadas

- Resuelve en el corto plazo las problemáticas de bajas tensiones en las subestaciones de la sabana norte de Bogotá.
- Atender la creciente demanda industrial en la sabana norte de Bogotá.
- El documento fue enviado al ministerio.

Subestación Intexzona 115 kV y líneas asociadas

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).

CAPT No. 203

- Atender la creciente demanda industrial, principalmente de cargas tipo Datacenter y parques industriales de Funza, Tenjo, Cota y el occidente de Bogotá, resolviendo la imposibilidad de conectarlas desde subestaciones existentes como: Noroeste 115 kV.
- Fecha de entrega de resultados 19/04/2024.

Segundo Circuito Santa Helena – Puerto López, Puerto López – Campobonito y compensación capacitiva en Campobonito.

- Permite atender nueva demanda, habilita cerca de 70MW.
- Mejora los perfiles de tensión en el departamento del Meta, específicamente en la subestación Campobonito 115kV, Puerto López 115kV y Puerto Gaitán 115kV.G
- Genera fortaleza de Red.
- Fecha de entrega de resultados 10/05/2024.

Cambio Trafo Guavio a 90 MVA

- Sobrecarga TR Chivor 1 150MVA 230/115/13,8kV ENEL tiene implementado esquema suplementario por lo que no se genera demanda no atendida.
- Fecha de entrega de resultados 10/05/2024.

Subestación Corzo 500/115 kV y líneas asociadas

- Mejora los perfiles de tensión.
- Reduce la sobrecarga en los transformadores de Nueva Esperanza y se elimina las restricciones asociadas a la transformación en la subestación Balsillas ante N-1.
- Habilita posibles conexiones de cargas industriales.
- Fecha de entrega de resultados 21/06/2024.

CAPT No. 203

b. Subárea Huila - Tolima

Es importante mencionar la problemática que se presenta en el área, debido a las altas cargabilidades en la zona especialmente en el escenario medio donde la alta generación en el Tolima, los flujos provenientes del sur del país por la alta generación en Valle y Huila, adicionalmente la alta importación desde Ecuador, la potencia circula hacia la S/E La Guaca con el fin de suplir la demanda en la zona oriental, para resolver la problemática el operador de red Celsia propone las siguientes obras:

Subestación Amanecer 220/115 kV

- Elimina la radialidad de la S/E Lanceros 115kV
- Aumenta la capacidad de transporte del sistema para los excedentes de generación.
- Fecha de entrega de resultados 22/03/2024.

FACTS en Brisas – Cajamarca – Regivit 115kV

- Elimina las restricciones Brisas – Cajamarca – Regivit 115 kV por sobrecargas ante contingencias N-1.
- Mitiga la restricción Armenia - Regivit 115 kV.
- El estudio debe realizarse de nuevo.
- Fecha de entrega de resultados 19/04/2024.

Segundo circuito Flandes – Lanceros 115 kV

- Elimina la radialidad de la S/E Lanceros 115 kV impactando 25 MW de DNA.
- El estudio debe realizarse de nuevo.
- Fecha de entrega de resultados 19/04/2024.

Circuito Miro lindo – Gualanday 115kV

- Eliminar posible radialidad de Gualanday – Diamante.
- Mitiga el impacto de los proyectos aprobados en Diamante.
- El estudio debe realizarse de nuevo.

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).

CAPT No. 203

- Fecha de entrega de resultados 10/05/2024.

Subestación La Gaitana 230/115kV

- Elimina la radialidad de la S/E Florencia 115kV.
- Mitiga impactos a la red ante contingencias en las líneas Altamira y Suaza.
- Fecha de entrega de resultados 10/05/2024.

c. Subárea Bolívar-Córdoba-Sucre

Se indica que para la subárea de Bolívar - Córdoba - Sucre se está trabajando en la evaluación de tres obras propuestas, en complemento de otras dos aprobadas en enero correspondientes con las subestaciones Nueva Sahagún y Nueva Lórica.

Las obras atenderán muchas de las restricciones ilustradas en la presentación anterior realizada por XM. La primera obra, como una serie de medidas de mitigación, es la instalación de la subestación nueva Arjona 110/66/13.8 kV previa realización de la definición de algunos traslados de carga de las subestaciones Ternera y Gambote. La zona presenta actualmente radialidades desde las subestaciones de El Carmen hasta San Jacinto y otras desde la subestación Gambote hasta el sector de San Estanislao. Con las obras se pretende reconfigurar para aliviar las bajas tensiones y la sobrecarga de la línea Ternera - Gambote.

Pregunta XM: si la conexión de la SE Nueva Arjona va a ser un seccionamiento de la línea Ternera - Tolviejo o va a ser una T como está en el diagrama?. A lo cual se contesta que será en "T".

La siguiente obra corresponde al segundo circuito Chinú - Tolviejo - Bolívar 220 kV. La cual pretende mejorar la confiabilidad de la zona, como un circuito paralelo al que hoy en día está en construcción y que tiene prevista su puesta en operación para noviembre de 2024. El proyecto igualmente prevé el aumento de la capacidad de nuevos proyectos de generación.

La tercera obra, corresponde a la subestación Nueva Magangué 500/110 kV. Este proyecto es una evolución de lo que fue el presentado en 2018 para la línea El banco - El Paso - Mompox, siendo una tercera alternativa. Se precisa que, de la alternativa inicial, la UPME aprobó en su oportunidad la compensación de 16 MVar en la subestación Mompox. Básicamente corresponde con el seccionamiento de la línea Chinú - El Copey 500 kV para

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).

CAPT No. 203

instalar la nueva subestación Magangué 500/110 kV, así como repotenciar la línea Magangué - Mompox 110 kV, y la construcción de una nueva línea en paralela. Adicionalmente incluye la construcción de una línea Mompox - El Banco 110 kV. Con las obras se prevé aliviar las sobrecargas en Chinú - Sincé 110 kV, y las radialidades de las subestaciones Mompox - El Banco.

Se ilustra también que con las obras anteriores y otra que está por remitir el OR se cubrirán las radialidades de la subárea. Así con las obras en las subestaciones de Nueva Sahagún y Nueva Lorica cerrarían las radialidades de la Mojana y Chinú Planta, así como las sobrecargas de Chinú - San Marcos. Restricciones sobre las cuales ilustró XM en su presentación.

d. Subárea GCM

Se realizará la evaluación de compensadores síncronos en STN y STR para mitigar el fenómeno FIDVR. En STN, está enfocado en mejorar la regulación de tensión de la red. En STR, está enfocado en fortalecer el nivel de inercia de la subárea.

Compensadores síncronos en el STR

- Elimina el fenómeno FIDVR.
- Permite mejorar la regulación de tensión.
- Fortalece el nivel de inercia y corto circuito en la zona de implementación.
- Fecha de entrega de resultados 22/04/2024.

Compensadores síncronos en el STN

- Elimina el fenómeno FIDVR
- Fortalece el nivel de inercia y corto circuito en la zona de implementación
- Fecha de entrega de resultados 30/06/2024.

e. Subárea Atlántico

En Atlántico, de las propuestas expuestas por el Operador de Red, se analizó que la obra de la Subestación Riomar 110 kV es la más beneficiosa por mejorar la confiabilidad en la

CAPT No. 203

red en niveles de 34,5 kV y 13,8 kV, y disminuir la cargabilidad en activos del área de influencia. Esta obra Intercepta el circuito Termoflores - Oasis 110 kV, en resumen:

Subestación Riomar 110/34,5 kV

- Elimina bajas tensiones a nivel de SDL
- Fecha de entrega de resultados 31/05/2024.

f. Subárea Valle del Cauca

Subestación La Uribe 220/115 kV y obras asociadas

- Está enfocado a mejorar la calidad y confiabilidad del servicio en el Sistema de Distribución Local SDL de 34,5 kV.
- Aumenta la capacidad de conexión de proyectos de generación en la zona de influencia.
- Fecha de entrega de resultados 19/04/2024

Subestación La Villa 220/115 kV y líneas asociadas

- Está enfocado a mantener la calidad y confiabilidad del servicio
- Elimina las restricciones identificadas en el anillo 115 kV Cartago – Zarzal – La Unión.
- Aumenta la capacidad de conexión de proyectos de generación en la zona de influencia.
- También permitirá conectar una potencia adicional de 59,7 MW de proyectos de generación de diferentes promotores en la zona de influencia.
- Fecha de entrega de resultados 10/05/2024

FACTS Enlace Cartago – Zarzal – La Unión 115 kV

- Como solución de corto plazo a las restricciones identificadas en el anillo 115 kV Cartago – Zarzal – La Unión.
- Reduce sobrecargas en La unión – Cartago y Zarzal – Cartago debido a N-1.
- Fecha de entrega de resultados 10/05/2024

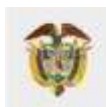
Subestación Mediacanoa 220/115 kV y obras asociadas

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).



CAPT No. 203

- Está enfocado a mejorar la calidad y confiabilidad del servicio en el Sistema de Distribución Local SDL de 34,5 kV.
- Aumenta la capacidad de conexión de proyectos de generación en la zona de influencia.
- Fecha de entrega de resultados 17/05/2024

Subestación El Jardín 220 kV y obras asociadas

- Está enfocado a mejorar la calidad y confiabilidad del servicio en el Sistema de Distribución Local SDL de 34,5 kV.
- Aumenta la capacidad de conexión de proyectos de generación en la zona de influencia.
- Fecha de entrega de resultados 31/05/2024

g. Subárea Antioquia - Chocó

Subestación Nueva Quibdó 115 kV

- Mitiga la DNA en condiciones de contingencia del STR de DISPAC.
- Fecha de entrega de resultados 06/05/2024

h. Subárea CQR y Cauca - Nariño

Nueva Subestación Macana (Salamina) 220/115 kV

- Mejora la confiabilidad para la atención de la demanda y plantas de generación conectadas en las subestaciones Salamina 115 kV, Río Sucio 115 kV e Irrá 115 kV y SDL's ante la contingencia N-1 en el circuito Esmeralda - Irrá 115 kV, Irrá - Salamina 115 kV e Irrá - Río Sucio 115 kV
- Fecha de entrega de resultados 03/05/2024

Normalización Subestación Viterbo 115 kV y reconfiguración línea Virginia - Cértegui 115 kV

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).



CAPT No. 203

- Mejora la confiabilidad para la atención de la demanda y plantas de generación conectadas de la subestación Viterbo 33 kV del SDL.
- Fecha de entrega de resultados 06/05/2024

Línea Pavas – Cartago 115 kV

- Mejora la confiabilidad y la calidad del servicio para el Cliente Papeles Nacionales 115 kV, ya que al presentarse contingencia en la línea Pavas-Cartago 115 kV, el cliente queda desenergizado.
- Fecha de entrega de resultados 10/05/2024

Línea doble circuito Victoria – San Felipe 115 kV

- Incrementa la capacidad de conexión de nueva generación.
- Fecha de entrega de resultados 08/05/2024.

Enlace Olaya Herrera - Buchelly 115 kV

- Mejora las tensiones en las subestaciones Buchelly 115 kV y la subestación Olaya Herrera 115 kV.
- Mejora la confiabilidad para la atención en la demanda de la región Pacífica de Nariño.
- Fecha de entrega de resultados 22/06/2024

Nueva Subestación Botanilla 115/34,5/13,8 kV

- Mejora la confiabilidad a la atención de la demanda atendida en el SDL entre las subestaciones Jamondino 115 kV y Catambuco 115 kV.
- Fecha de entrega de resultados 24/06/2024.

Nueva Subestación Carlosama 230/115 kV

- Mejora la confiabilidad de la red ante escenarios de contingencia N-1.
- Fecha de entrega de resultados 26/06/2024

i. Subárea Boyacá - Casanare.

Segundo circuito Santa María – Tunjita – Guateque – Sesquilé 115 kV

CAPT No. 203

- Mejora las condiciones operativas del sistema en la zona ante una eventual sobrecarga de la línea Tunjita – Guateque en un escenario de generación máxima hidráulica y mínima térmica en Termopaipa y Termozipa.
- Fortalece el anillo de generación hidráulico de Chivor y Guavio en 115 kV.
- Fecha de entrega de resultados 12/04/2024

Repotenciación línea San Antonio – Suamox 115 kV

- Mitiga la sobrecarga del enlace San Antonio - Suamox 115 kV ante contingencia de Sochagota - San Antonio 115 kV
- Fecha de entrega de resultados 21/05/2024

Capacitor en SE Aguaclara 115 kV de 50 MVAR

- El proyecto permite que en el caso de la contingencia de la línea Chivor- Aguaclara se evite deslastrar carga para volver a valores de tensión óptimos.
- Fecha de entrega de resultados 7/06/2024

Segundo circuito Aguazul – Yopal 115 kV

- Contribuirá a mejorar la confiabilidad del sistema eléctrico en una contingencia de N - 1 para la línea Aguazul-Yopal, evitando bajas tensiones en la subestación Aguazul.
- Fecha de entrega: de resultados 19/06/2024

Nuevo circuito Yopal – Paz de Ariporo 115 kV

- Da confiabilidad al sistema en una contingencia N-1 de la línea Yopal – Yopalosa 115 kV o Yopalosa – Paz de Ariporo 115 kV, logrando evitar la situación de energía no suministrada para las cargas que se encuentran conectadas a los transformadores de Paz de Ariporo, San Luis y Santa Rosalía.
- Fecha de entrega de resultados 15/07/2024

Segundo circuito Yopalosa – San Luis 115 kV

- Aporta confiabilidad para contingencia N-1 en la línea Yopalosa – San Luis de Palenque, evitando el escenario de energía no suministrada con las cargas que se encuentran conectadas a la subestación de San Luis de Palenque.
- Fecha de entrega de resultados 22/07/2024

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).

CAPT No. 203

Segundo circuito Chivor II – Aguaclara 115 kV

- Da confiabilidad al sistema ante una contingencia N-1 de la línea Chivor – Aguaclara evitando deslastres de carga en la subestación Aguaclara.
- Exporta la potencia que introducen los nuevos proyectos de generación del sistema, sin que se generen sobrecargas en la línea actual Chivor - Aguaclara.
- Fecha de entrega de resultados 2/05/2024

CONCLUSIONES / DECISIONES

Debido a que el CAPT 203 es un resumen del año 2023, no se tomaron decisiones ya que estas serán tomadas por los integrantes del nuevo Comité después de realizar las correspondientes votaciones.

EL comité llegó a las siguientes conclusiones:

1. Por recomendación de XM para contar con sistema eléctrico que viabilice una operación segura, confiable, económica que incorpore y facilite la transición energética del país se deben tener en cuenta las siguientes actividades:
 - a. Poner al día la red del STN y el STR.
 - b. Revisar criterios e identificar oportunidades de mejora.
 - c. Contar con una expansión anticipada.
2. Todos los proyectos de expansión mencionados dentro de la presentación de cada área los resultados serán compartidos al CAPT durante el primer semestre del año 2024.
3. Se tiene un espacio articulado entre el MME, UPME y ANLA sobre el diagnóstico de trámites de proceso ambiental para nuevas obras.



CAPT No. 203

COMPROMISOS – PARTICIPANTES

| TAREA | RESPONSABLE | FECHA |
|---|------------------|------------|
| Realizar la votación para la conformación del nuevo CAPT dentro del marco de la resolución 085 de 2002 | UPME | 12/04/2024 |
| Incluir en la convocatoria de compensadores síncronos temas y equipos relacionados con estabilidad de potencia. | UPME | Indefinida |
| Retroalimentación de la propuesta a la ANLA sobre los trámites de proceso ambiental para nuevas obras. | Integrantes CAPT | Indefinida |

FIRMAS

José Vicente Melo

Presidente CAPT

Carlos Adrián Correa Flórez

Director General UPME
Secretario técnico CAPT

F-DO-01

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

GESTIÓN DOCUMENTAL. Original: Dependencia que ejerce Secretaría de Comité (Serie o Subserie a que haya lugar).

