

## Estudio para análisis de falla EAF 508/2023

“Desconexión forzada de la barra 13.8 kV de S/E Montenegro”

Fecha de Emisión: 14-11-2023

### 1. Descripción pormenorizada de la perturbación

#### a. Fecha y Hora de la falla

Fecha	22/11/2023
Hora	11:02
Consumos desconectados (MW)	0.65
Demanda previa del sistema (MW)	9973.05
Porcentaje de desconexión	0.010 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

#### b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	S/E Montenegro / SE052T0003
Tipo de instalación	Subestación
Tensión nominal	154 kV, 66 kV y 13.8 kV
Segmento	Transmisión zonal
Propietario instalación afectada	Sistema de Transmisión del Sur S.A.
RUT	77.312.201-6
Representante Legal	Francisco Alliende
Dirección	Manuel Bulnes 441, Osorno.

#### c. Identificación del elemento fallado

Nombre del elemento afectado	Sistema de protección del paño CT2 de S/E Montenegro / PA005T003SE064T003
Propietario elemento fallado	Sistema de Transmisión del Sur S.A.
RUT	77.312.201-6
Representante Legal	Francisco Alliende
Dirección	Manuel Bulnes 441, Osorno.

#### d. Origen y causa de la falla

Se produjo la apertura automática del interruptor 52CT2 de S/E Montenegro, asociado a la barra 13.8 kV, por operación de la etapa de tiempo definido de su protección de sobrecorriente residual, ante una falla sin origen ni causa determinada.

#### d.2 Fenómeno Físico:

OPE22: Error en programación de elementos de protección o control. (\*)

(\*): Fenómeno Físico propuesto por el Coordinador. La empresa STS S.A., en su Informe de Falla de 5 días, declara el Fenómeno Físico: "OTR2: Origen no determinado".

#### d.3 Reiteración:

Reiteración Fenómeno Físico en la instalación afectada: Esta instalación sí ha sido afectada por un fenómeno físico similar (homologado), durante los últimos 24 meses móviles (EAF 462-2023).

Reiteración Fenómeno Físico en instalaciones del mismo propietario: Sí se han producido fallas en instalaciones del mismo propietario con un fenómeno físico similar (homologado), durante los últimos 24 meses móviles.

FALLA_ID	NOMBRE_FALLA	FECHA_FALLA	ACCIONES_CORRECTIVAS
EAF 102_2022	Desconexión del transformador T22 220/66 kV de S/E Melipulli	23-03-2022	STS S.A. indica que modificará los parámetros "CrossBlockEn" y "NegSeqDiffEn", y ejecutará pruebas de inyección de archivos de falla COMTRADE, ambas acciones sobre el relé ABB RET-670 sistema 1 del transformador N°22 220/66 kV de S/E Melipulli, antes del 22 de abril de 2022.
EAF 415_2022	Apertura intempestiva del interruptor 52H1 de S/E Castro	10-11-2022	STS S.A. Señala: "Acciones inmediatas: Bajo informe limitación N°2022002065, se procede a bloquear la operación de los elementos 67P2T de protecciones sistema 1 y sistema 2 de paño H1 de SE Castro". "Acciones a corto plazo: Sistema de Transmisión del Sur S.A. corregirá la supervisión de direccionalidad del elemento 67P2, junto con la ejecución de protocolo de pruebas sobre las protecciones sistema 1 y sistema 2 paño H1 de SE Castro, antes del 31 de enero de 2023".
EAF 249_2023	Desconexión forzada de la línea 66 kV Llollehue - Pichirropulli	08-06-2023	La empresa STS S.A. indica: "Sistema de Transmisión del Sur S.A. Con el objetivo de evitar comportamientos indeseados de las funciones 50BF de las protecciones de diagonales 1, 2 y 3 de S/E Llollehue, se bloquearán las funciones 50BF activas en estas protecciones". "Sistema de Transmisión del Sur S.A. aplicará mejoras al esquema 50BF de S/E Llollehue, para asegurar un comportamiento correcto de esta función. Para esto, STS generará un informe con propuestas de mejora, él que será enviado al coordinador para su aprobación, luego de esta aprobación se realizarán las modificaciones en los relés de protección y se ejecutarán pruebas de verificación del comportamiento de la función 50BF de las protecciones intervenidas. Se espera finalizar este compromiso el 31 de diciembre de 2023". La empresa Transelec S.A. indica: "Para el sistema de protecciones 2 del paño J7 de S/E Ciruelos, se realiza una intervención de curso forzoso número 2023052595 el día 9 de junio de 2023 para deshabilitar dicho sistema mientras duraba la investigación y la elaboración de un plan de acción. Como solución definitiva a implementarse en el corto plazo, se realiza un Estudio de Ajuste de Protecciones EAP N°027/2023 para corregir la configuración incorrecta de los parámetros del sistema de protecciones 2, el cual se implementa mediante la intervención de curso forzoso número 2023054490, la cual se ejecutó el día 15 de junio de 2023".
EAF 375_2023	Desconexión forzada de la barra 23 kV de S/E Picoltué	25-08-2023	La empresa Sistema de Transmisión del Sur S.A. señala: - "Sistema de Transmisión del Sur S.A. luego de determinar las causas del evento, corrigió la emisión de bloqueo de sobrecorriente en protección paño E3 incorporando los elementos de sobrecorriente fase y residual TOC1 en instancia pick up y modificando la instancia operación de los elementos TC2 por instancia pick up, tal como se observa en la siguiente imagen".
EAF 462_2023	Apertura automática de los interruptores 52A1 y 52A2 de S/E Montenegro	28-10-2023	La empresa STS S.A. indica lo siguiente: "Sistema de Transmisión de Sur S.A. el día 29-10-23 bloqueó la operación de elemento SOTF en relés asociados al paño A1 y A2, Sistema 1 y 2 de S/E Montenegro, bajo Informe de Limitación IL N°2023001666 de fecha 29/10/2023".

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: Sí se han producido fallas en la misma instalación afectada, durante los últimos 24 meses móviles (EAF 462-2023).

#### d.4 Fenómeno eléctrico

PR51N: Protección de sobrecorriente temporizada residual.

#### e. Detalles de la instalación, equipo o elemento donde se produjo la falla

No se cuenta con información respecto del origen ni causa de la falla. Se presume que la protección de sobrecorriente residual del relé ABB REX-640 del paño CT2 de S/E Montenegro, no permitió una adecuada coordinación con los sistemas de protección del paño C1.

#### f. Ubicación urbana o rural según DS 327/1997

Sin información.

#### g. Proposición del propietario respecto del origen de la falla

Interna.

#### h. Comuna donde se presenta la falla

16108: San Ignacio.

#### i. Fecha de entrega de la información al Coordinador

Coordinado	Informe de 48 horas (24-11-2023)	Informe de 5 días (29-11-2023)
Sistema de Transmisión del Sur S.A.	22-11-2023	29-11-2023
Copelec S.A.	No enviado	No enviado

## 2. Descripción del equipamiento afectado

#### a. Sistema de Generación

#### b. Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Segmento	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
S/E Montenegro	ST Zonal	Barra 13.8 kV	11:02	11:13

- Los horarios señalados corresponden a lo informado por la empresa STS S.A.

#### c. Consumos

Sub-Estación	Alimentador/ Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes Afectados	H. Desc.	H. Dispon.	H. Norm.
S/E Montenegro	El Coltón / C1	NI	0.65	0.010	5619	11:02	11:13	11:19

**Total: 0.65 MW 0.010 % 5619**

- Monto de consumos afectados informado por la empresa STS S.A. en su Informe de Falla de 48 horas. Cantidad de clientes afectados informada por la empresa Copelec S.A. mediante correo electrónico.

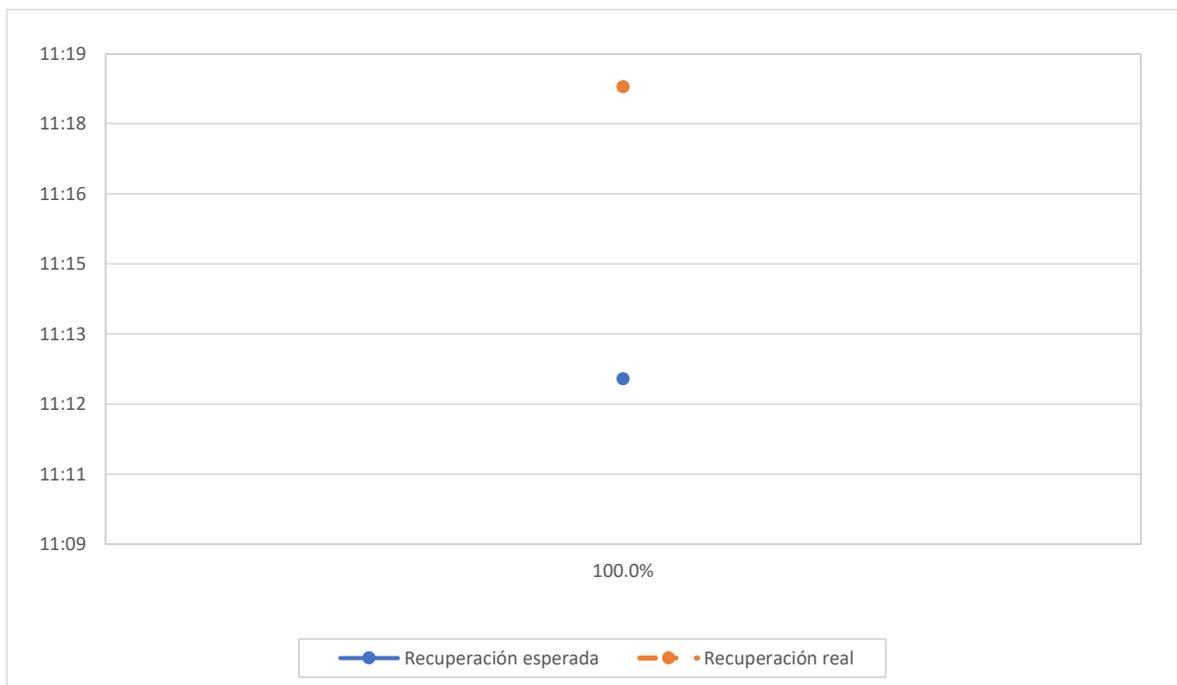
### 3. Estimación de la energía no suministrada

Sub-Estación	Alimentador/Paño	Empresa	Tipo de Cliente	Pérdida de Consumo (MW)	Tiempo Indispon. (h)	Tiempo Desc. (h)	ENS (MWh)
S/E Montenegro	El Coltón / C1	COPELEC	Regulado	0.65	0.18	0.28	0.2

**Clientes Regulados : 0.2 MWh**  
**Clientes Libres : MWh**  
**Total : 0.2 MWh**

- Monto de consumos afectados informado por la empresa STS S.A. en su Informe de Falla de 48 horas. Cantidad de clientes afectados informada por la empresa Copelec S.A. mediante correo electrónico.

- Curva de recuperación esperada v/s recuperación real.



No se aprecia una diferencia significativa entre los horarios de recuperación esperada y recuperación real de los consumos afectados.

- Velocidad promedio de recuperación.

Rango	Potencia (MW)	Tiempo recuperación (h)	Velocidad de recuperación (MW/h)
Primer 80 %	0.52	0.28	1.86
Último 20 %	0.13	0.28	0.46
100 % Total	0.65	0.28	2.32

#### 4. Descripción de las configuraciones en los momentos previo y posterior a la falla

**Demanda del sistema previo a la falla:** 9973.05 MW

##### **Regulación de Frecuencia**

Control distribuido de frecuencia en el Sistema Eléctrico Nacional, previo a la falla, mediante las centrales Angostura (U2), Colbún (U1), Mejillones (IEM), Pehuenche (U1) y Ralco (U1 y U2).

##### **Estado y configuración previo a la falla**

Las instalaciones de transmisión se encontraban en servicio normal en los momentos previos a la desconexión forzada, con las siguientes particularidades:

- Según lo informado por la empresa STS S.A., en el diagrama unilineal incluido en su Informe de Falla de 5 días, en S/E Montenegro se encontraba abierto el interruptor 52C2 y cerrado el interruptor 52C1.
- Según lo informado por la empresa STS S.A., previo a la desconexión forzada de la barra 13.8 kV de S/E Montenegro, la transferencia por el paño C1 de S/E Montenegro era de 3.98 MW, con dirección hacia la barra.
- Según lo informado por la empresa Copelec, el PMGD PFV Meco Solar (6 MW de capacidad instalada) se encontraba conectado en alimentador El Coltón (paño C1), sin indicar un monto de generación al momento de la falla. Al respecto, en la plataforma PRMTE del Coordinador tampoco se dispone de registros de medición válidos para el mencionado PMGD, previo a la falla.

##### **Otros antecedentes relevantes**

Según lo informado por la empresa Sistema de Transmisión del Sur S.A.:

*"De acuerdo con el registro de eventos N°1 y registro oscilografico N°1, a partir de las 14:02:14,284 horas UTC-0 del 22 de noviembre de 2023, en el relé de protección PSCT2 sobrecorriente de fases más residual de Barra 13.2kV en S/E Montenegro, se activa pickup de elemento de protección sobrecorriente residual de tiempo definido, I0>>START, 50N\_Str. Posteriormente, a las 14:02:14,369 horas UTC-0 de fecha anterior, se produce disparo de mismo elemento de protección, I0>> OPERATE, 50N\_Trp, con retardo de tiempo de tiempo de 85ms, trip general y desenganche efectivo de interruptor de Barra 13.2kV.*

*Como se puede observar en la Oscilografía N°1, el Relé detecta una perturbación en la corriente fase B generando como resultado una sobrecorriente residual de valor 239,26 A rms primarios, la cual sobrepasa el ajuste de pickup 50N (0.1 de I base, 200 A).*

*Como acción inmediata, se apagó el elemento 50N en relé de protección de Barra 13.2kV de S/E Montenegro de forma precautoria para evitar repetición del Evento, mientras dura la investigación de la causa de Falla".*

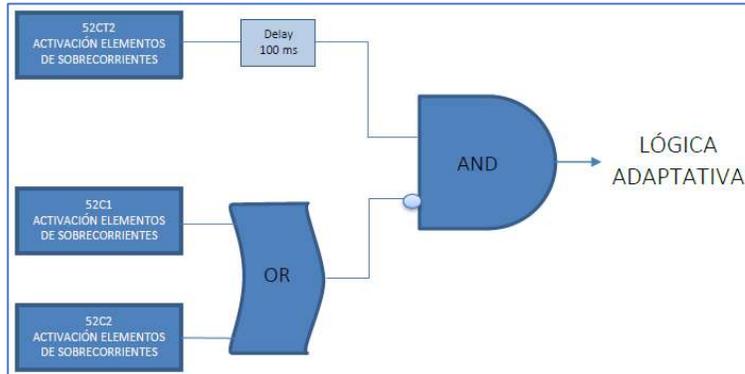
*"Sistema de Transmisión de Sur S.A. el día 24-11-23 desactivo la función 50N del relé 51/51N modelo ABB REX640 asociado al paño CT2 de S/E Montenegro".*

- Informe de Limitación N°2023001822.

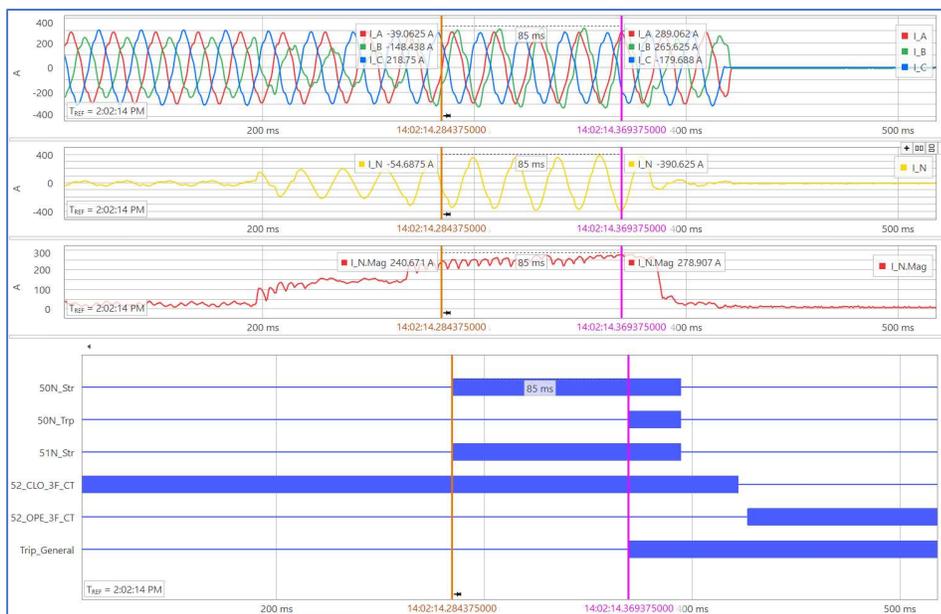
Número	Coordinado	Descripción	Observaciones	Fecha Perturbación	Fecha Estimada Retorno	Fecha Efectiva Retorno
2023001822	SISTEMA DE TRANSMISIÓN DEL SUR S.A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ SubEstación: S/E MONTENEGRO [EN_REVISION]</li> <li>➤ Elementos: Tipo: panos - S/E MONTENEGRO CT2 ➤ Potencia : 30.0 MW</li> </ul>	Debido a la interrupción del 52CT2 en S/E Montenegro el día miércoles 22.11.2023 relacionado IF 2023004642, se detecta que fue disparado por la sobre corriente instantánea residual (50N), para evitar	24-11-2023 23:50	01-12-2023 18:00	

Otros antecedentes proporcionados por el Coordinador:

De acuerdo con antecedentes disponibles en la plataforma Infotécnica del Coordinador, el relé ABB REX-640 del paño CT2 de S/E Montenegro cuenta con una protección 51N (con una curva de tiempo inverso IEC NI, pickup de 200 A y un TDS de 0.45) para la operación en respaldo ante fallas en los alimentadores MT, y con una protección 50N (pickup de 200 A y tiempo de operación de 100 ms) que es parte de un esquema de "lógica adaptativa" que permite el despeje de fallas en la barra 13.8 kV en 100 ms, mediante el bloqueo de su operación si se activa de manera simultánea alguna de las protecciones 51/51N del paño C1 o paño C2.



- Registro oscilográfico del relé ABB REX-640 del paño CT2 de S/E Montenegro.



De acuerdo con el registro oscilográfico del relé ABB REX-640 del paño CT2 de S/E Montenegro, se aprecia que la protección operada corresponde a un elemento residual temporizado (señal *50N\_Trp*) y que su tiempo de operación fue de 85 ms (diferencia de tiempo entre las activaciones de las señales *50N\_Trp* y *Trip\_General*).

Si la falla que provocó la desconexión de la barra 13.8 kV de S/E Montenegro se originó en un alimentador MT, debido a su corriente de activación (240.67 A) y su reducido tiempo de operación, el comportamiento de la protección operada no se condice con los ajustes declarados para la protección 51N.

Por otra parte, si la falla se originó en la barra 13.8 kV, tampoco el tiempo de operación de la protección operada se condice con el ajuste de temporización declarado para la protección 50N del esquema de lógica adaptativa.

En función de los antecedentes presentados a la fecha de emisión del presente EAF, se solicitará la siguiente información adicional:

#### STS S.A.

- Resultados de la investigación del comportamiento de la protección 50N del relé ABB REX-640, indicando si la protección operada corresponde a la protección que participa en la "*lógica adaptativa*" o si corresponde a la protección que brinda respaldo ante fallas en los alimentadores MT.
- En función de lo anterior, una fecha estimada para cerrar la vigencia del Informe de Limitación N°2023001822 ingresado en el aplicativo Neomante del Coordinador.

#### Copelec S.A.

- Informes de Falla de 48 horas y 5 días asociados a la pérdida de suministro del alimentador C1 de S/E Montenegro, ingresados en el aplicativo Neomante del Coordinador.

De forma complementaria, se adjuntan los informes de falla de instalaciones ingresados en el sistema del Coordinador Eléctrico Nacional por STS S.A. (Anexo N°1) y otros antecedentes aportados por la misma empresa (Anexo N°2). Adicionalmente, se adjunta un correo electrónico mediante el cual se le solicitó a la empresa Copelec S.A. el envío de los Informes de Falla de 48 horas y 5 días, por la pérdida de consumos de alimentador del paño C1 de S/E Montenegro, junto con el correo de respuesta de dicha empresa.

#### **Acciones preventivas y/o correctivas**

- a) La instalación afectada no cuenta con una auditoría, plan de acción u otro tipo de mantenimiento en curso.
- b) Acciones correctivas a corto plazo:

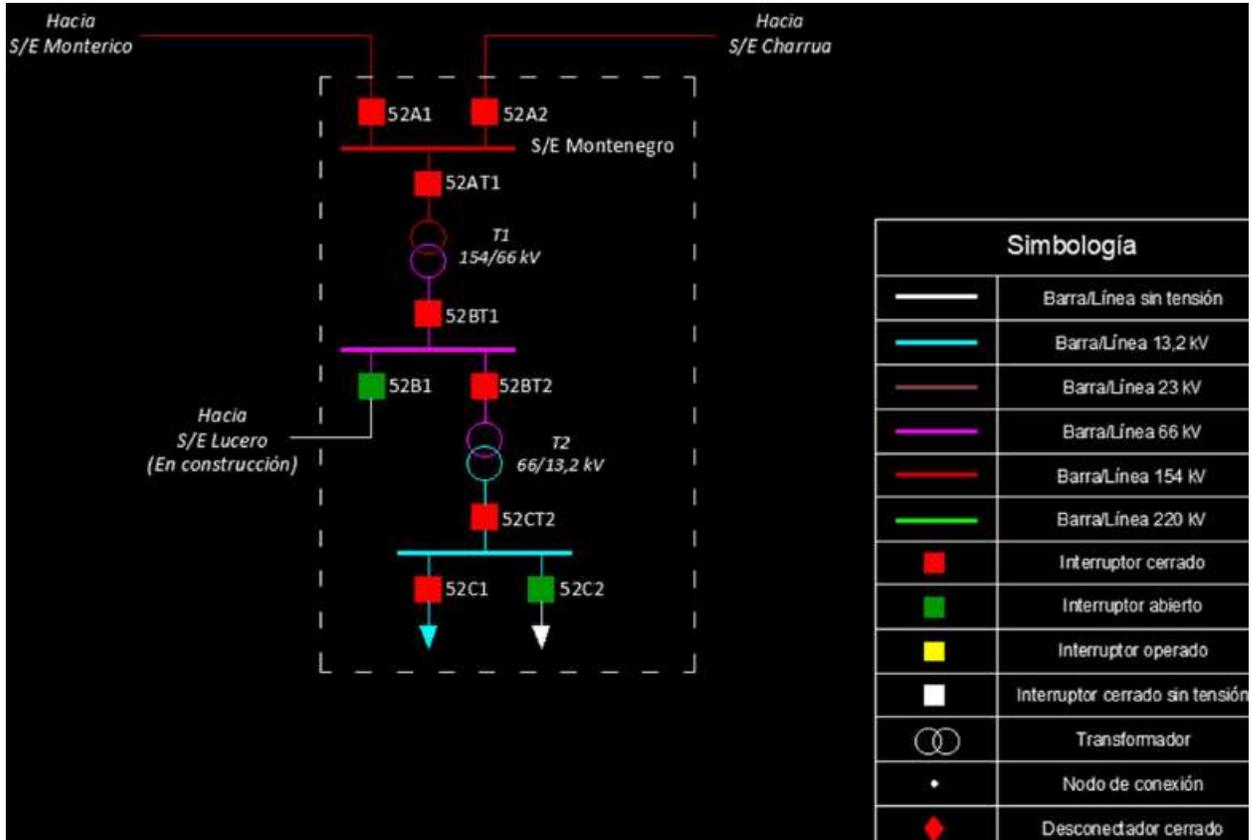
La empresa STS S.A. señala:

*"Sistema de Transmisión del Sur S.A. investigará la operación y comportamiento de la función 50N del relé 51/51N modelo ABB REX640 asociado al paño CT2 de S/E Montenegro".*

- c) Acciones correctivas a largo plazo:

No se indican.

## Diagrama simplificado de las instalaciones previo a la falla



## 5. Cronología de eventos y la descripción de las causas de los eventos

Hora	Involucrado	Evento
11:02	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	Apertura automática del interruptor 52CT2 de S/E Montenegro, asociado a la barra 13.8 kV de la subestación, por operación de su protección de sobrecorriente residual, ante una falla ocurrida aguas abajo sin origen ni causa determinada.

- Las horas señaladas corresponden a lo informado por la empresa STS S.A.

## 6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
22/11/2023	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	11:07	Apertura del interruptor 52C1 de S/E Montenegro, asociado al alimentador El Coltón.
22/11/2023	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	11:13	Cierre del interruptor 52CT2 de S/E Montenegro, energizando en vacío la barra 13.8 kV de la subestación.
22/11/2023	Sistema de Transmisión del Sur S.A.	11:19	Cierre del interruptor 52C1 de S/E Montenegro, recuperando los consumos del alimentador El Coltón.

- Las horas y fechas señaladas corresponden a lo informado por la empresa STS S.A.

ANEXO N°1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresados en la plataforma del

Coordinador Eléctrico Nacional por la empresa

STS S.A.

 **Resumen**

Fecha de envío al Coordinador Eléctrico : 22-11-2023 14:04

Finalizado

**Número:**

2023004642

**Solicitante:**

Víctor Méndez

**Empresa:**

SISTEMA DE TRANSMISIÓN DEL SUR S.A.

**Tipo de Origen:**

Externo

**SubEstación:**

S/E MONTENEGRO [EN\_REVISION]

**Falla Sobre:**

transformador

**Elementos**

Tipo: transformadores2d - MONTENEGRO 69/13.8KV 30MVA T2

Nombre : MONTENEGRO 69/13.8KV 30MVA T2

Fecha Perturbacion : 22-11-2023 11:02

Fecha Normaliza : 22-11-2023 11:13

Protección : Protección de sobrecorriente temporizada residual

Interruptor : 52CT2

Consumo : 0.65

Comentario : Interrupción del 52CT2 lado de media tensión del T-2, la causa esta pendiente por investigación.

**¿Produce otra indisponibilidad?**

No

**Zona Afectada**

Biobío

**Comuna**

Yumbel

**Tipo Causa**

Causa Presunta

Causa Principal

Se investiga

**Comentarios Tipo Causa:**

En investigación

**Causas****-Fenómeno Físico:** Origen no determinado.**-Elemento:** Conductores

**-Fenómeno Eléctrico:** Protección de sobrecorriente temporizada residual

**-Operación de los interruptores:** Opera según lo esperado

**Comentarios Causas:**

**-Fenómeno Físico:**

**-Elemento:**

**-Fenómeno Eléctrico:**

**-Operación de los interruptores:**

**Observaciones:**

**-Observaciones:** Interrupción del 52CT2 lado de media tensión del T-2, la causa esta pendiente por investigación.

**-Acciones Inmediatas:** Se procede a informar al CDC del Coordinador, perdida aproximada de 0.65 MW clientes afectados: 5624 (Copelec).

**-Hechos Sucedidos:** 11:02 se registra la apertura del 52CT2 en SE Montenegro como consecuencia queda sin energía los consumos asociados al 52C1 alimentador Colton de la empresa Copelec 5624 clientes afectados; 11:07 en coordinación con Copelec se procede a la apertura del 52C1 alimentador Colton; 11:13 se realiza intento de cierre exitoso al 52CT2 energizando la barra 13.2 kV en coordinación con el CDC del coordinador y Copelec; 11:19 cerrado el 52C1 alimentador Colton en coordinación con la empresa Copelec recuperando el 100% de los consumos afectados.

**-Acciones Correctivas a Corto Plazo:** En investigación

**-Acciones Correctivas a Largo Plazo:** En Investigación

**Afecta SSCC:**

**Afecta Medidores:**

No

**Afecta Protecciones:**

No

**Consumo:**

Consumo Regulado

**Distribuidoras Afectadas**

COOPERATIVA DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CHILLÁN LTDA. / Perd. Estm. de Potencia: 0.65 / Región : Biobío / Clientes Afectados: 5624

**Retorno Automatico:**

No Tiene Retorno Automático

**Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:**

22-11-2023 11:02

**Fecha / Hora Estimada Retorno:**

22-11-2023 11:13

**Fecha / Hora Efectiva Retorno:**

22-11-2023 11:13

 Archivos Subidos

Archivo	Fecha Subida
 2023004642_Montenegro.pdf (/informe_fallas/download_file/655e1cefad651f357464918d/2023004642_Montenegro.pdf)	29/11/2023 21:54:22
 Anexo N°1 IL_2023001822.pdf (/informe_fallas/download_file/655e1cefad651f357464918d/Anexo N°1 IL_2023001822.pdf)	29/11/2023 21:54:22
 Data protecciones.zip (/informe_fallas/download_file/655e1cefad651f357464918d/Data protecciones.zip)	29/11/2023 21:54:22

ANEXO N°2

Otros antecedentes enviados por la empresa

STS S.A.



**INFORME DE FALLA**  
**INTERRUPCION 52CT2 S/E MONTENEGRO**  
**22 de noviembre 2023**

<b>N° Informe CEN</b>	2023004642		
<b>Fecha de envío</b>	29/11/2023	<b>Hora</b>	22:00
<b>Realizó:</b>	Benjamin Urrutia Ayamante		
<b>Revisó:</b>	Pablo Rodríguez Saavedra		
<b>Aprobó:</b>	Juan Pablo Antriao Molina.		

### 1. Coordinado afectado

<b>Propietario</b>	Sistema de Transmisión del Sur S.A.
<b>RUT Propietario</b>	77.312.201-6
<b>Representante legal</b>	Francisco Alliende.
<b>Dirección legal</b>	Manuel Bulnes 441, Osorno.

### 2. Instalación afectada

<b>Instalación afectada</b>	S/E Montenegro		
<b>Ubicación instalación afectada</b>	San Ignacio, región del ñuble		
<b>Tipo de instalación</b>	Subestación	<b>Tensión</b>	154/66/13,2 kV
<b>Fecha inicio falla</b>	22/11/2023	<b>Hora</b>	11:02
<b>Fecha fin falla</b>	22/11/2023	<b>Hora</b>	11:19
<b>Duración</b>	17 minutos		

### 3. Información SEC

<b>Comuna</b>	San Ignacio	<b>ID</b>	16108
<b>Fenómeno físico</b>	No determinado	<b>Código</b>	OTR2
<b>Elemento</b>	No determinado	<b>Código</b>	ND
<b>Fenómeno eléctrico</b>	Sobrecorriente instantánea residual	<b>Código</b>	SO50IR
<b>Modo interruptores</b>	Opera según lo esperado	<b>Código</b>	13
<b>Causa falla</b>	No determinado al momento de la emisión del informe, se encuentra en investigación.		
<b>Proposición del coordinado respecto al origen de falla</b>	Interno		

### 4. Estándar CIP – 014

Calificación de las instalaciones: Las Instalaciones afectadas por el evento tienen un impacto “BAJO”.

Riesgo: Esta falla no puso en riesgo la operación normal del SEN.

**5. Instalaciones de Tx afectadas**

Elemento Afectado	Subestación	Hora desconexión	Hora disponibilidad	Hora normalización
52CT2	S/E Montenegro	11:02	11:13	11:13

**6. Instalaciones de Gx afectadas:**

Central	Subestación	Interruptor asociado	Perdida de Generación [MW]	Hora indisponibilidad	Hora disponibilidad	Empresa
No hay						

**7. Protecciones operadas:**

Función operada	Subestación	Interruptor	Protección asociada
50N	Montenegro	52CT2	ABB REX640

**8. Consumos afectados:**

Subestación	Alimentador	Comunas afectadas	Consumos [MW]	Clientes afectados	Hora desconexión	Hora normalización
Montenegro	E1 Colton	ND (*)	-3,98 (**)	5.624 (***)	11:02	11:19
		<b>Total</b>		<b>5.624</b>		

(\*) Sin datos

(\*\*) Potencia leída en el paño E1, signo negativo corresponde a que el flujo ingresa al paño desde red Dx.

(\*\*\*) Datos entregados por COPELEC

**NOTA: El detalle pormenorizado de la recuperación de los consumos por red MT será entregado por la distribuidora.**

**9. Estimación de la energía no suministrada:**

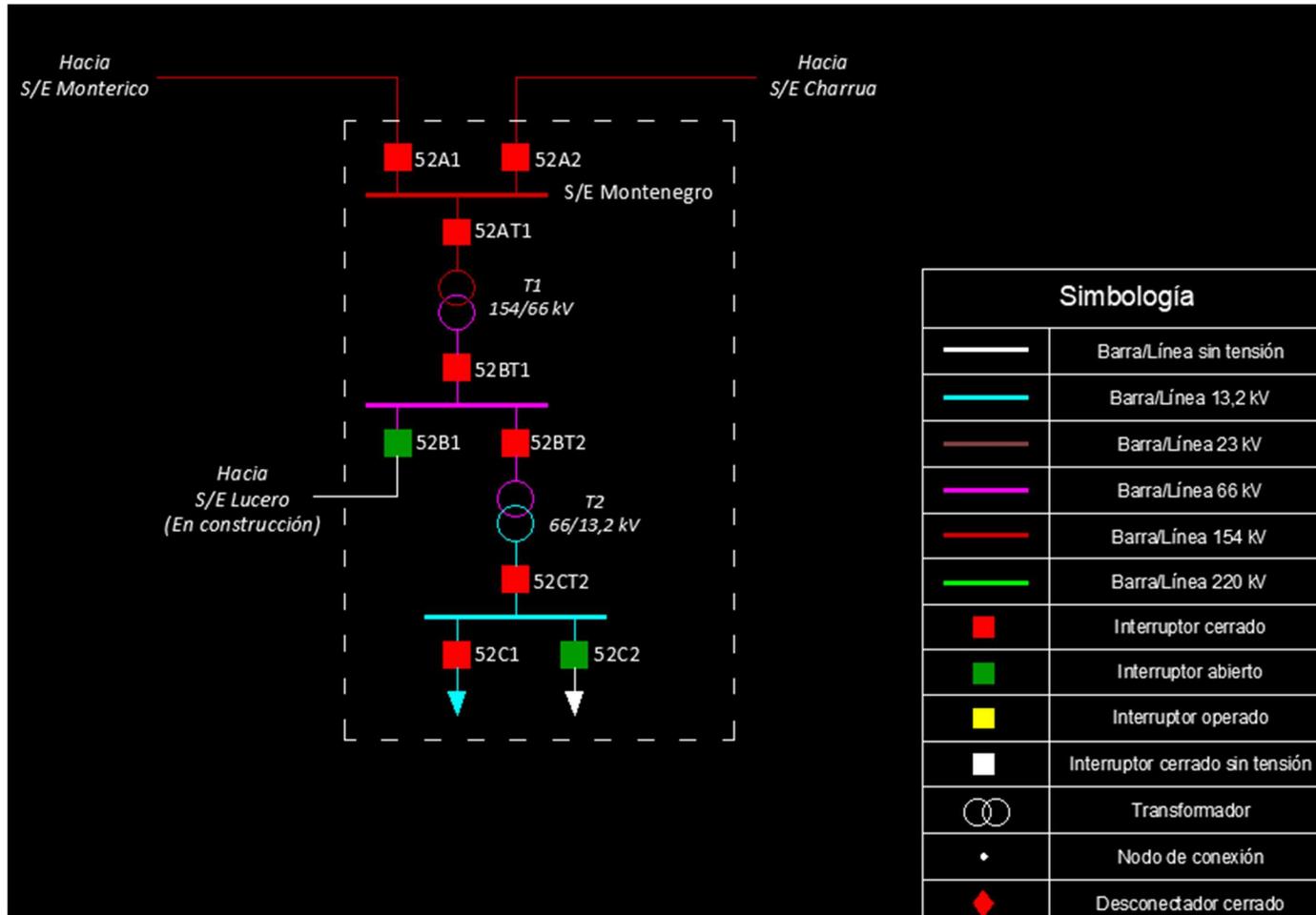
Subestación	Alimentador	Empresa Dx	Tipo de cliente	Pérdida de Consumo [MW]	Tiempo desconexión (h)	ENS
Montenegro	E1 Colton	COPELEC	Regulado	ND (*)	-	-
					<b>Total</b>	-

(\*) No se tienen datos de pérdida de consumo (MW), solo potencia saliendo del paño E1 debido a PMGD's aguas abajo.

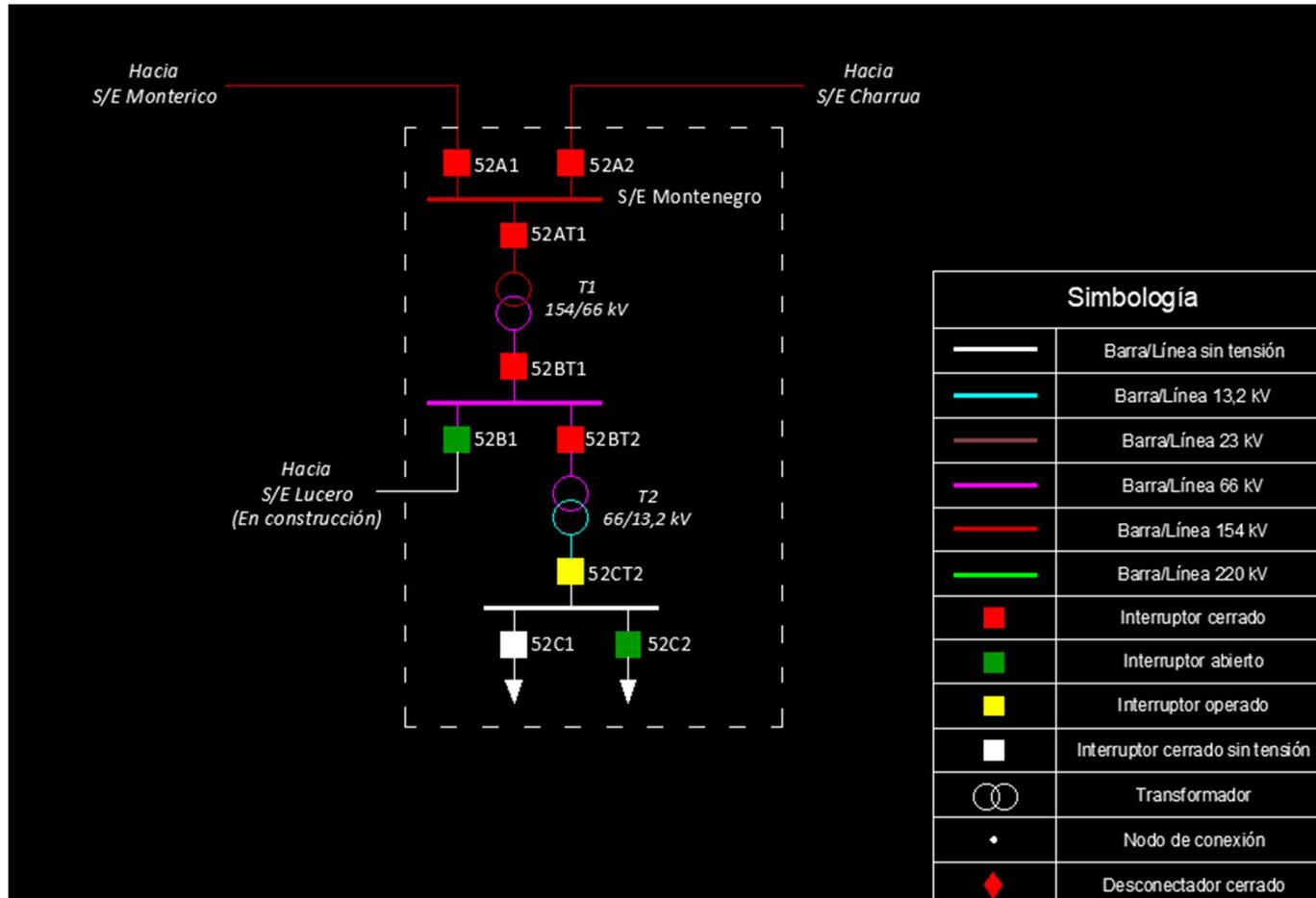
**10. Cronología de eventos y maniobras de normalización:**

Hora	Eventos
11:02	Interrupcion 52CT2 de S/E Montenegro.
11:03	Se da aviso al CDC del Coordinador, A Frontel y a Copelec.
11:07	Apertura del 52C1 de S/E Montenegro para intento de cierre en vacío del transformador T2.
11:10	Se solicita autorización al CDC para intento de cierre en vacío del Transformador T2 de S/E Montenegro. CDC Autoriza.
11:13	Cierre con éxito del 52CT2.
11:14	Se informa a Copelec paño C1 disponible para cierre.
11:18	Copelec informa red Dx preparada para cierre del 52C1 de S/E Montenegro.
11:19	Cierre con éxito del 52C1 de S/E Montenegro. Se normaliza topología y 100% de los consumos afectados.

11. Esquema de las instalaciones anterior a la falla:



11.1 Esquema de las instalaciones posterior a la falla:



**12. Listado de eventos generados y registrados en SCADA:**

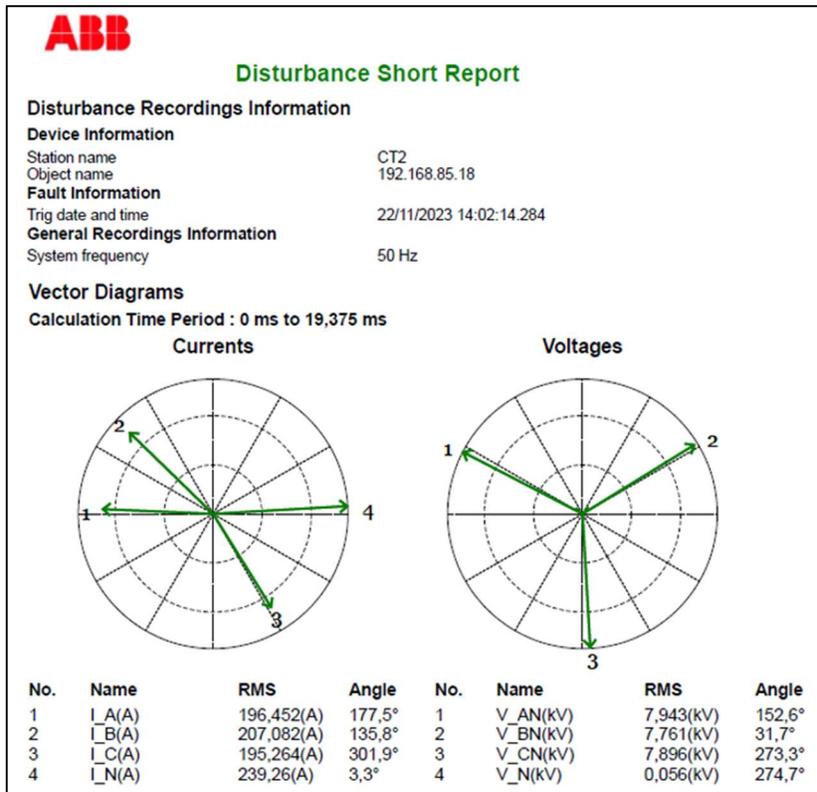
HIST_TIMESTAMP	LOCATION	COMPID	TEXT
22/11/2023 11:02:15	MONTENEG	MONTENEG.C_T02.52CT2.EST	52CT2 Estado Interruptor ABIERTO
22/11/2023 11:02:17	MONTENEG	MONTENEG.C_T02.T2_S.VLL	MONTENEG.C_T02.T2_S.VLL C VOLT 0.0 12.2 current value : 0.0 low limit : 12.2
22/11/2023 11:07:08	MONTENEG	MONTENEG.C_B01.52C1.EST	52C1 Estado Interruptor ABIERTO By HGONZALEZ
22/11/2023 11:13:32	MONTENEG	MONTENEG.C_T02.T2_S.VLL	MONTENEG.C_T02.T2_S.VLL C VOLT 13.7 12.2 current value : 13.7 low limit : 12.2
22/11/2023 11:13:32	MONTENEG	MONTENEG.C_T02.52CT2.EST	52CT2 Estado Interruptor CERRADO By HGONZALEZ
22/11/2023 11:19:19	MONTENEG	MONTENEG.C_B01.52C1.EST	52C1 Estado Interruptor CERRADO By HGONZALEZ

**13. Análisis de la actuación de protecciones y control:**

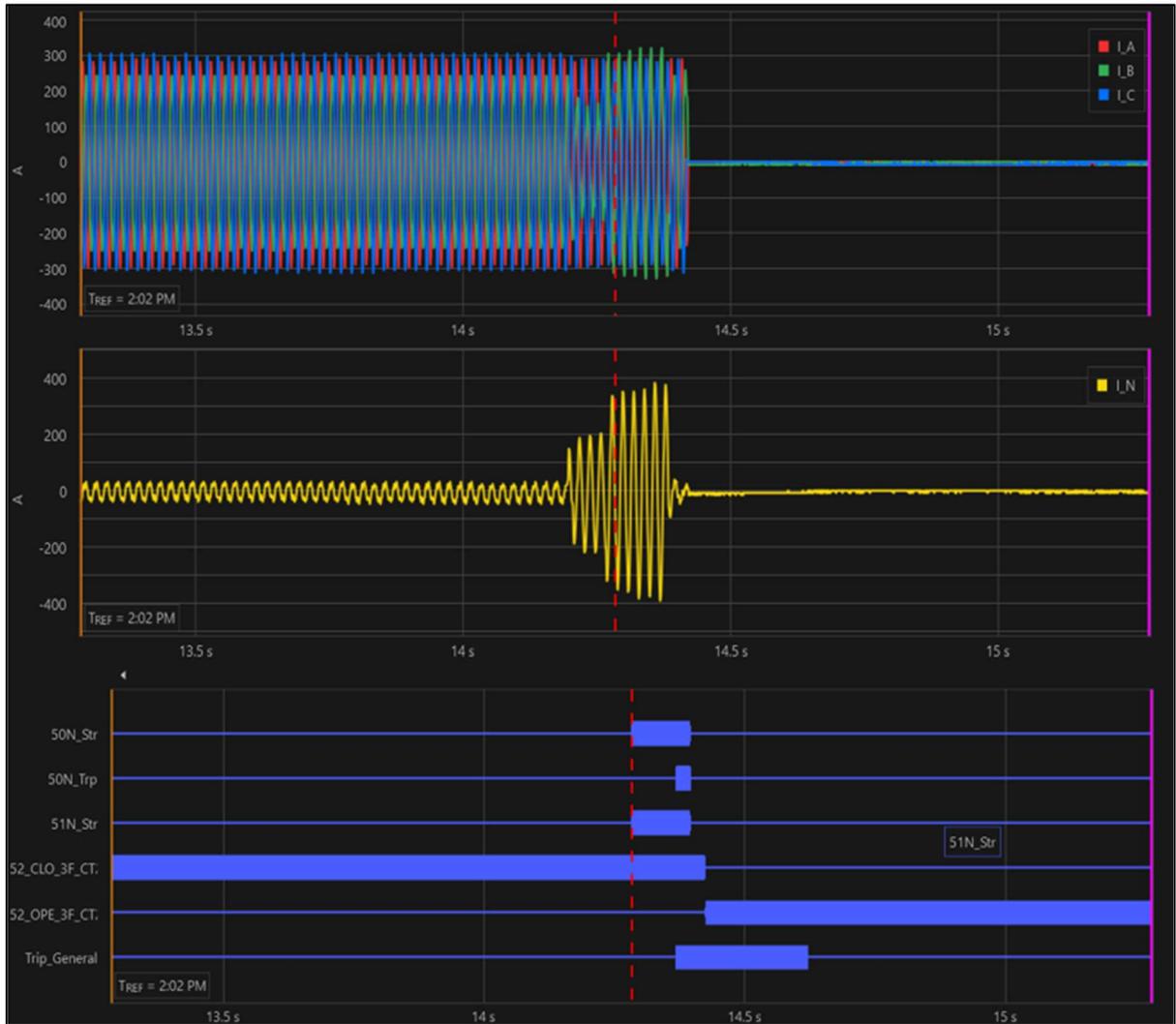
**13.1 Comportamiento relé 51/51N – Paño CT2 – Modelo ABB REX 640**

Registro de eventos N°1: Relé 51/51N – Paño CT2

P	15/11/2023	13:43:06:369	I1,I2,I0(1) I2_HIGH_WARN	False
P	22/11/2023	14:02:14:284	Io>>(1) START	True
P	22/11/2023	14:02:14:284	Io>>(2) START	True
P	22/11/2023	14:02:14:284	SPC(2) IN1	True
P	22/11/2023	14:02:14:369	Io>>(2) OPERATE	True
P	22/11/2023	14:02:14:369	Master Trip(2) TRIP	True
P	22/11/2023	14:02:14:369	SPC(2) IN2	True
P	22/11/2023	14:02:14:369	SPC(2) IN3	True
P	22/11/2023	14:02:14:394	SPC(2) IN3	False
P	22/11/2023	14:02:14:416	CTRL.CBXCBR1.Pos.stVal	
P	22/11/2023	14:02:14:420	CTRL.CBXCBR1.Pos.stVal	
P	22/11/2023	14:02:14:420	I<->O CB(1) POSITION	open
P	22/11/2023	14:02:14:434	SPC(2) IN1	False
P	22/11/2023	14:02:14:452	3U(1) HIGH_ALARM	False
P	22/11/2023	14:02:14:452	3U(1) HIGH_WARN	False
P	22/11/2023	14:02:14:552	3U(1) LOW_WARN	True
P	22/11/2023	14:02:14:572	3U(1) LOW_ALARM	True
P	22/11/2023	14:02:14:619	SPC(2) IN2	False
P	22/11/2023	14:13:28:846	CTRL.CBXCBR1.Pos.stVal	
P	22/11/2023	14:13:28:852	CTRL.CBXCBR1.Pos.stVal	
P	22/11/2023	14:13:28:852	I<->O CB(1) POSITION	closed
P	22/11/2023	14:13:28:855	SPC(5) IN7	True
P	22/11/2023	14:13:28:872	3U(1) LOW_ALARM	False
P	22/11/2023	14:13:28:872	3U(1) LOW_WARN	False
P	22/11/2023	14:13:28:892	3U(1) HIGH_ALARM	True
P	22/11/2023	14:13:28:892	3U(1) HIGH_WARN	True
P	22/11/2023	14:13:32:800	SPC(5) IN7	False



Registro oscilografico N°1: Relé 51/51N – Paño CT2



### Observaciones

De acuerdo con el registro de eventos N°1 y registro oscilografico N°1, a partir de las 14:02:14,284 horas UTC-0 del 22 de noviembre de 2023, en el relé de protección PSCT2 sobrecorriente de fases más residual de Barra 13.2kV en S/E Montenegro, se activa pickup de elemento de protección sobrecorriente residual de tiempo definido, I0>> START, 50N\_Str. Posteriormente, a las 14:02:14,369 horas UTC-0 de fecha anterior, se produce disparo de mismo elemento de protección, I0>> OPERATE, 50N\_Trp, con retardo de tiempo de tiempo de 85ms, trip general y desenganche efectivo de interruptor de Barra 13.2kV.

Como se puede observar en la Oscilografía N°1, el Relé detecta una perturbación en la corriente fase B generando como resultado una sobrecorriente residual de valor 239,26 A rms primarios, la cual sobrepasa el ajuste de pickup 50N (0.1 de I base, 200 A).

Como acción inmediata, se apagó el elemento 50N en relé de protección de Barra 13.2kV de S/E Montenegro de forma precautoria para evitar repetición del Evento, mientras dura la investigación de la causa de Falla.

### Conclusiones

El Relé de protección de protección PSCT2 Barra 13.2kV en S/E Montenegro, opera ante una perturbación que hace que se genere una sobrecorriente residual. La causa de la Operación y del comportamiento de la protección se encuentra en investigación.

## **14. Acciones correctivas**

### **14.1 Acciones correctivas inmediatas**

Sistema de Transmisión de Sur S.A. el día 24-11-23 desactivo la función 50N del relé 51/51N modelo ABB REX640 asociado al paño CT2 de S/E Montenegro.

Ver anexo N°1 Informe de Limitación IL 2023001822 de fecha 24/11/2023.

### **14.2 Acciones correctivas a mediano plazo**

Sistema de Transmisión del Sur S.A. investigara la operación y comportamiento de la función 50N del relé 51/51N modelo ABB REX640 asociado al paño CT2 de S/E Montenegro.

**Número:**

2023001822

**Solicitante:**

israel Beroiz

**Empresa:**

SISTEMA DE TRANSMISIÓN DEL SUR S.A.

**SubEstación:**

S/E MONTENEGRO [EN\_REVISION]

**Trabajo Sobre:**

pañó

**Elementos**

Tipo: panos - S/E MONTENEGRO CT2

Nombre : S/E MONTENEGRO CT2

**¿Produce otra indisponibilidad?**

No

**Comentarios:**

Debido a la interrupción del 52CT2 en S/E Montenegro el día miércoles 22.11.2023 relacionado IF 2023004642, se detecta que fue disparado por la sobre corriente instantánea residual (50N), para evitar una nueva operación se decide apagar la función 50N del relé de protecciones de corriente REX640 marca ABB, hasta que dure la investigación.

**Potencia:**

30.0 MW

**Afecta SSCC:****Fecha / Hora Perturbación:**

24-11-2023 23:50

**Fecha / Hora Estimada Retorno:**

01-12-2023 18:00

### ANEXO N°3

Otros antecedentes proporcionados por el Coordinador.

## Pablo Palma Villagrán

---

**De:** Sergio Arriagada Aguayo <sarriagada@copelec.cl>  
**Enviado el:** martes, 12 de diciembre de 2023 16:21  
**Para:** Pablo Palma Villagrán; DAOP  
**CC:** ifuentealba@copelec.cl; cgajardo@copelec.cl; 'Alfonso Astudillo Diaz'; 'Luis Carrasco Gomez'; 'Nicolás Carrasco Álvarez'; ssaetz@copelec.cl  
**Asunto:** RE: Solicita Informes de Falla de 48 horas y de 5 días - Desconexión forzada de la barra 13.2 kV N°1 de S/E Montenegro (22-11-2023 11:02 horas)  
**Datos adjuntos:** Carta COPELEC n° 12980-2023.pdf

[ CORREO EXTERNO. Solo abra links o adjuntos de remitentes conocidos, no revele sus contraseñas]

Estimado Pablo y Equipo Depto. de Análisis de la Operación, muy buenas tardes.

En carta adjunta, folio COPELEC n° 12980/2023, enviamos respuesta a solicitud de antecedentes según se describe en correo de arrastre.

Esta carta también fue despachada vía Sistema de Correspondencia del Coordinador Eléctrico Nacional.

Atte.



**Sergio Arriagada Aguayo**  
Jefe Depto. de Planificación  
**Gerencia de Regulación y Mercado**  
(5642) 2204523 – (56) 96423160

[www.copelec.cl](http://www.copelec.cl)

---

**De:** Pablo Palma Villagrán [mailto:Pablo.Palma@coordinador.cl]  
**Enviado el:** jueves, 07 de diciembre de 2023 15:28  
**Para:** ifuentealba@copelec.cl  
**CC:** sarriagada@copelec.cl; DAOP <daop@coordinador.cl>  
**Asunto:** Solicita Informes de Falla de 48 horas y de 5 días - Desconexión forzada de la barra 13.2 kV N°1 de S/E Montenegro (22-11-2023 11:02 horas)

Señor  
Iván Fuentealba Carrasco  
Encargado Titular  
**Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán Ltda. S.A.**  
Presente

Junto con saludar, con respecto al evento del asunto, correspondiente a la desconexión forzada de la barra 13.2 kV N°1 de S/E Montenegro, ocurrida a las 11:02 horas del día 22 de noviembre de 2023, en la cual resultaron afectados consumos de su representada abastecidos desde la mencionada barra, y con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en el Título 6-7 y, en particular, en el Artículo 6-44 de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, se agradece remitir **a más tardar a las 09:00 horas del día 12 de diciembre de 2023**, lo siguiente:

- Informes de Falla de 48 horas y de 5 días asociados al evento en cuestión, con el correspondiente nivel de detalle, según lo establece la normativa vigente.

En particular:

- Detalle pormenorizado de los consumos afectados por cada alimentador de su representada que tuvo pérdida de suministro a raíz del evento, junto con las maniobras realizadas tanto para la recuperación de los consumos como para la normalización de las instalaciones.
- En relación con el punto anterior, se solicita aclarar si los consumos declarados para los alimentadores involucrados de su representada durante el evento en cuestión consideran la inyección de PMGD conectados en la red de distribución, identificando, para cada caso, el nombre del alimentador y del PMGD respectivo
- Registros y análisis de los sistemas de protección operados en instalaciones de su representada.
- Ajustes de los dispositivos de protección y control asociados a las instalaciones de su representada, involucradas en estas fallas.
- Eventuales medidas correctivas adoptadas.

Para facilitar el desarrollo de los informes de falla, este Coordinador mantiene publicada documentación de apoyo en su sitio web, disponible mediante el siguiente enlace: <https://www.coordinador.cl/operacion/documentos/estudios-operacionales/estudios-de-analisis-de-falla/guia-tecnica-elaboracion-de-informes-de-falla-por-parte-de-los-coordinados/>. Junto con la guía técnica para la elaboración de informes de falla, se encuentran disponibles las Resoluciones Exentas N°30989-2019 y N°30891-2019, que fueron divulgadas a las empresas coordinadas mediante carta DE 06498-19, con el propósito de ajustar los procesos internos de elaboración de dichos informes y proporcionar los antecedentes necesarios para eventos que ocurran en el Sistema Eléctrico Nacional.

Agradeciendo de antemano la carga de dichos informes **en el Sistema Neomante del Coordinador**, con el fin de disponer de los antecedentes necesarios para la elaboración del Estudio de Análisis de Falla (EAF) correspondiente.

Saluda atentamente,



Pablo Palma V.  
Ingeniero del Departamento de Análisis de la Operación  
Gerencia Operación

Santiago de Chile  
Tel: +56 2 2424 6306

[www.coordinador.cl](http://www.coordinador.cl)



Carta N° 12980 / 2023.

Chillán, 12 de diciembre de 2023.

**Sra. Gretchen Zbinden V.**

Subgerenta de Análisis y Soporte Operacional

Coordinador Eléctrico Nacional

**Av. Parque Isidora n°1061, Pudahuel.**

**Santiago.**

De nuestra consideración:

Con respecto al evento de desconexión forzada de la barra 13.2 kV N°1 de S/E Montenegro, ocurrida a las 11:02 horas del día 22 de noviembre de 2023, informamos que la empresa FRONTEL es la concesionaria de servicio público de distribución conectada a la barra 13.2 kV de aquella subestación, y por lo tanto, en COPELEC entendemos que la solicitud de antecedentes debiese ser requerida a tal empresa de distribución (siendo además aquella concesionaria la encargada de reportar la información vía sistema NEOMANTE del Coordinador Eléctrico Nacional).

No obstante lo anterior, considerando que COPELEC se conecta como retiro de media tensión en un punto del alimentador de FRONTEL, para los análisis que debe realizar el Coordinador Eléctrico Nacional podemos compartir los siguientes antecedentes:

- **Detalle pormenorizado de los consumos afectados por cada alimentador de su representada que tuvo pérdida de suministro a raíz del evento, junto con las maniobras realizadas tanto para la recuperación de los consumos como para la normalización de las instalaciones.**  
**Respuesta COPELEC:** Clientes afectados = 5619 clientes de COPELEC. Importante destacar que COPELEC no registró equipos de protección operados a propósito del evento.
- **En relación con el punto anterior, se solicita aclarar si los consumos declarados para los alimentadores involucrados de su representada durante el evento en cuestión consideran la inyección de PMGD conectados en la red de distribución, identificando, para cada caso, el nombre del alimentador y del PMGD respectivo.**  
**Respuesta COPELEC:** Nombre subalimentador COPELEC: Cantarrana / Nombre PMGD conectado al subalimentador Cantarrana: Meco Solar.
- **Registros y análisis de los sistemas de protección operados en instalaciones de su representada.**  
**Respuesta COPELEC:** Para el caso COPELEC, no se registraron equipos de protecciones operados.
- **Ajustes de los dispositivos de protección y control asociados a las instalaciones de su representada, involucradas en estas fallas.**  
**Respuesta COPELEC:** No hay Dispositivos de protección y control de COPELEC involucrados en esta falla.
- **Eventuales medidas correctivas adoptadas.**  
**Respuesta COPELEC:** No se determinan medidas correctivas toda vez que el evento ocurre en instalaciones que no pertenecen a COPELEC.

Sin otro particular, y atento a su respuesta, le saluda atentamente,

**Cristian Gajardo Campos**  
Gerente Técnico

CGC/AAD/nca

Distribución:

Gretchen Zbinden V. – Subgerenta de Análisis y Soporte Operacional.

Oficina de Partes SEC.

Gerencia de Regulación y Mercado.

Oficina de Partes Copelec Ltda.