

Estudio para análisis de falla EAF 346/2023

“Falla en la línea 110 kV Cardones - Refugio”

Fecha de Emisión: 04-09-2023

1. Descripción pormenorizada de la perturbación

a. Fecha y Hora de la falla

Fecha	13/08/2023
Hora	07:35
Consumos desconectados (MW)	0.40
Demanda previa del sistema (MW)	7864.8
Porcentaje de desconexión	0.005 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	LT 110 kV Cardones - Refugio / LT001CI1TR02----L050
Tipo de instalación	Línea
Tensión nominal	110 kV
Segmento	Transmisión Dedicada
Propietario instalación afectada	Compañía Minera Maricunga
RUT	76.038.806-8
Representante Legal	Alberto Opazo (*)
Dirección	Los Carreras 6651, Copiapó.

(*) Datos correspondientes al Gerente General de la empresa propietaria de la instalación afectada, obtenidos de la plataforma REUC del Coordinador; no fueron remitidos los datos correspondientes al Representante Legal.

c. Identificación del elemento fallado

Nombre del elemento fallado	LT 110 kV Cardones - Refugio / LT001CI1TR02----L050
Propietario elemento fallado	Compañía Minera Maricunga
RUT	76.038.806-8
Representante Legal	Alberto Opazo (*)
Dirección	Los Carreras 6651, Copiapó

(*) Datos correspondientes al Gerente General de la empresa propietaria de la instalación fallada, obtenidos de la plataforma REUC del Coordinador; no fueron remitidos los datos correspondientes al Representante Legal.

d.1 Origen y causa de la falla

Se produjo la desconexión forzada de la línea 110 kV Cardones - Refugio, por operación de las protecciones del paño H1 de S/E Cardones.

La empresa Compañía Minera Maricunga indica la operación de la protección de distancia de fase (21), ante una falla monofásica en la fase B, a una distancia de 29.2 km desde S/E Cardones.

d.2 Fenómeno Físico:

OTR2: Origen no determinado.

d.3 Reiteración

Reiteración Fenómeno Físico en la instalación afectada: Esta instalación ha sido afectada 16 veces por el mismo fenómeno físico, durante los últimos 24 meses móviles, correspondientes a los Estudios para Análisis de Falla EAF 292-2021, EAF 106-2022, EAF 172-2022, EAF 173-2022, EAF 203-2022, EAF 290-2022, EAF 168-2023, EAF 175-2023, EAF 209-2023, EAF 211-2023, EAF 245-2023, EAF 254-2023, EAF 291-2023, EAF 327-2023, EAF 331-2023 y EAF 332-2023.

Reiteración Fenómeno Físico en instalaciones del mismo propietario: Se han producido 16 fallas en instalaciones del mismo propietario con un fenómeno físico similar, durante los últimos 24 meses móviles, correspondientes a los Estudios para Análisis de Falla de la siguiente tabla:

FALLA ID	NOMBRE FALLA	FECHA FALLA	ACCIONES CORRECTIVAS CP	ACCIONES CORRECTIVAS LP
EAF 292-2021	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	30-09-2021	La empresa Compañía Minera Maricunga señala, en su Informe de Falla de 48 horas: "Evaluar lavados de aislación durante los próximos días".	No se indican.
EAF 106-2022	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	26-03-2022	Compañía Minera Maricunga no indica acciones correctivas a corto plazo.	Compañía Minera Maricunga no indica acciones correctivas a largo plazo.
EAF 172-2022	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	29-04-2022	Compañía Minera Maricunga señala: "verificación de protecciones en S/E Cardones 110 kV" en su informe de falla de 48 horas.	Compañía Minera Maricunga señala "sin comentarios" en su informe de falla de 48 horas.
EAF 173-2022	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	29-04-2022	Compañía Minera Maricunga señala: "revisión de la línea de 110 kV Cardones - Refugio" en su informe de falla de 48 horas.	Compañía Minera Maricunga señala "sin comentarios" en su informe de falla de 48 horas.
EAF 203-2022	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	28-05-2022	Compañía Minera Maricunga señala: "revisión de la línea de 110 kV Cardones - Refugio" en su informe de falla de 48 horas.	Compañía Minera Maricunga señala "sin comentarios" en su informe de falla de 48 horas.
EAF 290-2022	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	15-07-2022	Compañía Minera Maricunga señala "revisión de la línea de 110 kV Cardones - Refugio" en su informe de falla de 48 horas.	Compañía Minera Maricunga señala "sin comentarios" en su informe de falla de 48 horas.
EAF 168-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	13-04-2023	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis", en su Informe de Falla de 48 horas.	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis", en su Informe de Falla de 48 horas.
EAF 175-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	20-04-2023	Compañía Minera Maricunga señala "Sin comentarios", en su Informe de Falla de 48 horas.	Compañía Minera Maricunga señala "Sin comentarios", en su Informe de Falla de 48 horas.
EAF 209-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	13-05-2023	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis", en su Informe de Falla de 48 horas.	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis", en su Informe de Falla de 48 horas.
EAF 211-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	14-05-2023	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis", en su Informe de Falla de 48 horas.	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis", en su Informe de Falla de 48 horas.
EAF 245-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	07-06-2023	Compañía Minera Maricunga señala "Realizar lavado de aislación a la línea".	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis".
EAF 254-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	12-06-2023	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis".	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis".
EAF 291-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	04-07-2023	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis".	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis".
EAF 327-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	02-08-2023	Compañía Minera Maricunga señala "Se investiga".	Compañía Minera Maricunga señala "Se investiga".
EAF 331-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	03-08-2023	Compañía Minera Maricunga señala "Se investiga".	Compañía Minera Maricunga señala "Se investiga".
EAF 332-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	04-08-2023	Compañía Minera Maricunga señala "Programación de trabajos de lavado de aislación en la zona".	Compañía Minera Maricunga señala "Se investiga".

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: Se han producido 16 fallas en la misma instalación afectada, durante los últimos 24 meses móviles, correspondientes a los Estudios para Análisis de Falla EAF 292-2021, EAF 106-2022, EAF 172-2022, EAF 173-2022, EAF 203-2022, EAF 290-2022, EAF 168-2023, EAF 175-2023, EAF 209-2023, EAF 211-2023, EAF 245-2023, EAF 254-2023, EAF 291-2023, EAF 327-2023, EAF 331-2023 y EAF 332-2023.

d.4 Fenómeno eléctrico

DI21: Distancia (admitancia, impedancia o reactancia).

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

El elemento donde se originó la falla corresponde a la línea 110 kV Cardones - Refugio, la que posee una longitud de 139.9 km y un conductor por fase del tipo ACSR Hawk, cuya fecha de entrada en operación fue el año 2005 de acuerdo con los registros del Coordinador Eléctrico Nacional.

Compañía Minera Maricunga no remitió antecedentes respecto de mantenimientos realizados a instalaciones de su propiedad durante los últimos 24 meses.

f. Ubicación urbana o rural según DS 327/1997

No informado.

g. Proposición del propietario respecto del origen de la falla

Interna.

h. Comuna donde se presenta la falla

3103: Tierra Amarilla.

i. Fecha de entrega de la información al Coordinador

Coordinado	Informe de 48 horas (15/08/2023)	Informe de 5 días (21/08/2023)
Compañía Minera Maricunga	13/08/2023	01-09-2023

2. Descripción del equipamiento afectado

a. Sistema de Generación

b. Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Segmento	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
Cardones - Refugio 110 kV	ST Dedicado	Cardones - Refugio 110 kV	07:35	09:38

- Las horas señaladas corresponden a lo informado por la empresa Compañía Minera Maricunga.

c. Consumos

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes Afectados	H. Desc.	H. Dispon.	H. Norm.
S/E Minera Maricunga	MSNM-Refugio	Tierra Amarilla	0.40	0.005	1	07:35	09:38	09:38

Total: 0.40 MW 0.005 % 1

- Las horas y los montos señalados corresponden a lo informado por la empresa Compañía Minera Maricunga.

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 Minera Maricunga	MSNM-Refugio	Minera Maricunga	Libre	0.40	2.05	2.05	0.8

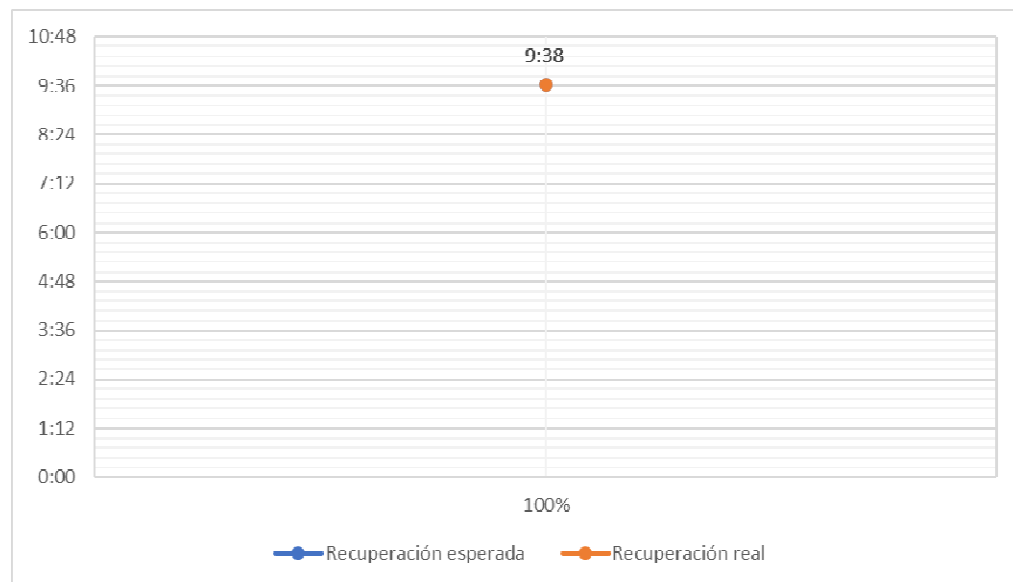
Clientes Regulados : 0.0 MWh

Clientes Libres : 0.8 MWh

Total : 0.8 MWh

- Las horas y los montos señalados corresponden a lo informado por la empresa Compañía Minera Maricunga.

- Curva de recuperación esperada v/s recuperación real.



No se aprecian diferencias entre los horarios de recuperación real respecto de los horarios de disponibilidad de la barra primaria para recuperar los consumos afectados.

- Velocidad promedio de recuperación.

Rango	Potencia (MW)	Tiempo recuperación (h)	Velocidad de recuperación (MW/h)
Primer 80 %	0.32	2.05	0.16
Último 20 %	0.08	2.05	0.04
100 % Total	0.40	2.05	0.20

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

Demanda del sistema previo a la falla: 7864.8 MW

Regulación de Frecuencia

Control distribuido de frecuencia en el SEN previo a la falla, mediante las centrales Angostura (U3), Cipreses (U1), Cipreses (U2), El Toro (U1), El Toro (U2), El Toro (U4), Mejillones (CTM3), Norgener (NTO1), Nueva Renca, Pehuenche (U1), Pehuenche (U2), Ralco (U1), Ralco (U2), Rapel (U2), Rapel (U4) y Tocopilla (U16).

Estado y configuración previo a la falla

Las instalaciones de transmisión se encontraban en servicio normal en los momentos previos a la desconexión forzada.

Otros antecedentes relevantes

Según lo informado por la empresa Compañía Minera Maricunga:

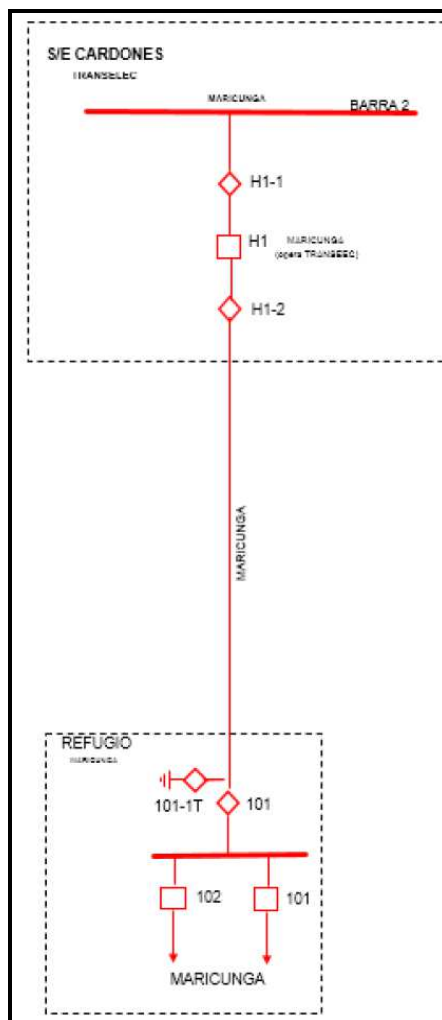
"Durante la revisión de la línea en la zona se encontró alta concentración de bruma en la zona."

De forma complementaria, se adjuntan el informe de falla ingresado en el sistema Neomante del Coordinador Eléctrico Nacional por la empresa Compañía Minera Maricunga (Anexo N°1) y Otros antecedentes aportados por la empresa Compañía Minera Maricunga (Anexo N°2).

Acciones preventivas y/o correctivas

- La instalación afectada no cuenta con una auditoría, plan de acción u otro tipo de mantenimiento en curso.
- Acciones correctivas a corto plazo:
Compañía Minera Maricunga señala "En análisis".
- Acciones correctivas a largo plazo:
Compañía Minera Maricunga señala "En análisis".

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
07:35	Minera Maricunga	Apertura del interruptor 52H1 de S/E Cardones, correspondiente a la línea 110 kV Cardones - Refugio, por operación de su protección de distancia de fase.

- La hora señalada corresponde a lo informado por la empresa Compañía Minera Maricunga.

6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
13-08-2023	Minera Maricunga	09:38	Cierre del interruptor 52H1 de S/E Cardones, correspondiente a la línea 110 kV Cardones - Refugio, normalizando los consumos afectados.

- La fecha y la hora señaladas corresponden a lo informado por la empresa Compañía Minera Maricunga.

ANEXO N° 1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresado en el sistema del
Coordinador Eléctrico Nacional por la empresa Compañía Minera
Maricunga

Número:

2023003297

Solicitante:

COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA

Empresa:

COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA

Tipo de Origen:

Interno

Línea:

CARDONES - REFUGIO 110KV

Tramo:

Tipo: secciones_tramos - ZONA ALTA 2500 MSNM - REFUGIO 4500 MSNM 110KV C1

Nombre : ZONA ALTA 2500 MSNM - REFUGIO 4500 MSNM 110KV C1

Fecha Perturbacion : 13-08-2023 07:35

Fecha Normaliza : 13-08-2023 09:38

Protección : 21/21N fase b -T 29,2 km de Cardones

Interruptor : 51H1 SE Cardones

Consumo : 0,4 MW

Comentario : Minera Maricunga perdida de 0,4 MW de consumo total.

Zona Afectada

Atacama

Comuna

Tierra Amarilla

Tipo Causa

Causa Presunta

Causa Principal

Comentarios Tipo Causa:

Desconexión forzada de la Línea Cardones/Refugio 110 kV por apertura intempestiva del interruptor 52H1 de la S/E Cardones con operación de protecciones.

Causas

-**Fenómeno Físico:** Origen no determinado.

-**Elemento:** Interruptores

-**Fenómeno Eléctrico:** Distancia (admitancia, impedancia o reactancia)

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

Comentarios Causas:

-**Fenómeno Físico:**

-**Elemento:** Apertura intempestiva del interruptor 52H1 de la S/E Cardones por operación de protecciones.

-**Fenómeno Eléctrico:** Operación de la Protección de distancia 21/21N

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

Observaciones:

-**Observaciones:** Durante la revisión de la línea en la zona se encontraba alta concentración de bruma en la zona.

-**Acciones Inmediatas:** Coordinar con Transelec la revisión de las protecciones, coordinar con personal en terreno la revisión de la línea, informar el CEN lo ocurrido.

-**Hechos Sucedidos:** A las 07:35 hrs Desconexión forzada de la Línea Cardones/Refugio 110 kV por apertura intempestiva del interruptor 52H1 de la S/E Cardones por operación de protecciones. A las 07:38 hrs se solicita a Transelec las protecciones operadas. A las 07:41 hrs se informa al Coordinador los antecedentes preliminares. A las 08:35 hrs se solicita autorización al CEN para el cierre de la línea post revisión del tramo de línea y sin antecedente de protección operada. CEN no autoriza el cierre sin la protección operada. A las 09:34 se solicita autorización al CEN para energizar línea en vacío. A las 09:38 hrs se cierre interruptor 52H1 de Cardones y se energiza en vacío L.110 kV Cardones - Refugio.

-**Acciones Correctivas a Corto Plazo:** En análisis.

-**Acciones Correctivas a Largo Plazo:** En análisis.

Afecta SSCC:

Afecta Medidores:

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

Libre

Distribuidoras Afectadas

COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA / Perd. Estm. de Potencia: 0.4 / Región : Atacama / Clientes Afectados: 1

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno Automático

Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:

13-08-2023 07:35




Fecha / Hora Estimada Retorno:

13-08-2023 09:38

Fecha / Hora Efectiva Retorno:

13-08-2023 09:38

 Archivos Subidos

Archivo	Fecha Subida
 Anexo1 FormatoEnvioInformacion NT Compensaciones Cliente libre TX.xlsx (/informe_fallas/download_file/64d8c3b6ad651f38d41e0f97/Anexo1 FormatoEnvioInformacion NT Compensaciones Cliente libre TX.xlsx)	01/09/2023 08:31:24
 Cardones paño H1 falla 2023-08-13.jpg (/informe_fallas/download_file/64d8c3b6ad651f38d41e0f97/Cardones paño H1 falla 2023-08-13.jpg)	01/09/2023 08:31:24
 IF 2023003297.pdf (/informe_fallas/download_file/64d8c3b6ad651f38d41e0f97/IF 2023003297.pdf)	01/09/2023 08:31:24

ANEXO N° 2

Otros antecedentes aportados por la empresa Compañía Minera
Maricunga



INFORME DE FALLA DEFINITIVO

Nº 2023003297

L. Cardones – Refugio 110 kV, S/E Cardones Paño H1.

Zona: Región Atacama – Comuna Tierra Amarilla.

Preparado por: Compañía Minera Maricunga

Propietario	Instalación afectada	Generación Afectada	Consecuencia	Preparado	Fecha
Compañía Minera Maricunga	L. Cardones – Refugio 110 kV, S/E Cardones Paño H1.	0	Minera Maricunga pierde 0,4 MW de consumo.	Kinross	13-08-2023



- 1 Fecha y hora del envío del IF.**
01/09/2023, 09:00 horas.
- 2 Razón social de/ la empresa.**
COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA
- 3 Fecha y hora del inicio de la falla.**
13/08/2023 a las 07:35 horas.
- 4 Identificación de las instalaciones que presentan falla y/o instalaciones afectadas.**
L. Cardones – Refugio 110 kV, S/E Cardones Paño H1.
- 5 Tiempo de duración de la falla.**
02 horas con 03 minutos.
- 6 Causa básica de la falla.**
 - 6.1 Se tiene reporte de alta concentración de bruma en la zona.
- 7 Listado de las subestaciones involucradas (para cada una de estas subestaciones se deberá indicar lo siguiente).**
 - 7.1 Nombre de la subestación involucrada.
 - 7.2 Cantidad de consumos desconectados en la S/E.
 - 7.3 Montos de potencia desconectada en cada caso y sus registros de medición respectivos.
 - 7.4 Causa de la interrupción de cada uno de los consumos.
 - 7.5 Instante en que el CDC autoriza la normalización de cada uno de los consumos, ya sea parcial o total, según corresponda.

(7.1) S/E	(7.2) Consumos desconectados	(7.3) Potencia desconectada y registros de medición	(7.4) Causa de interrupción	(7.5) Hora normalización
Cardones	1	0,40 MW	Origen no determinado	09:38

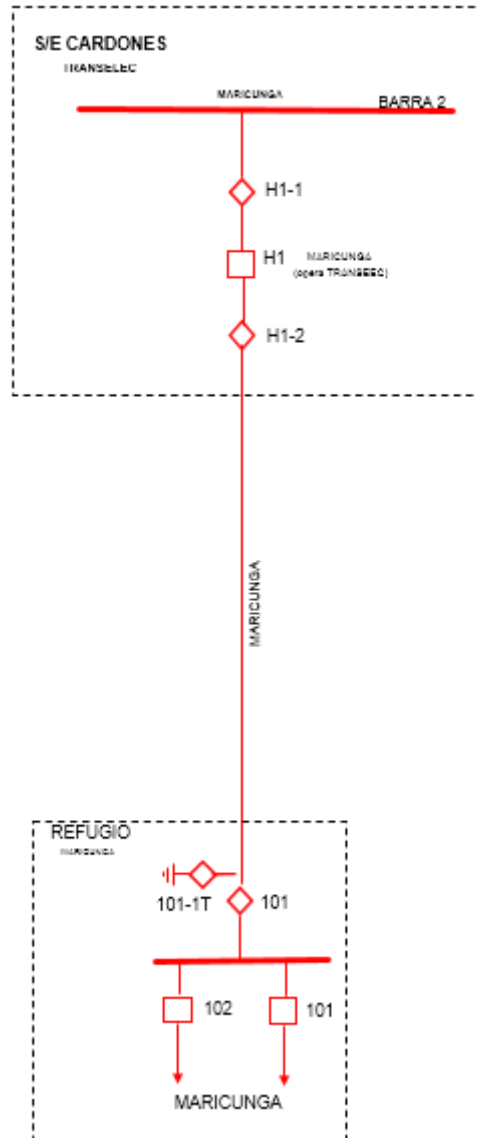
- 8 Acciones inmediatas llevadas a cabo por los CC para la normalización de suministro de los consumos y maniobras de reposición ejecutadas.**
Verificación de alarmas SCADA del CNOT de Transelec.
Entregar información preliminar al CDC del CEN.
Informar a personal de planta la apertura de los equipos y solicitar verificación en terreno.
Solicitar autorización al CEN para normalizar la instalación.
Normalización de la instalación en coordinación con personal de planta.
- 9 Registros oscilógrafos de protecciones (envío de archivos extraídos directamente desde los equipos involucrados, ejemplo archivos en formato: "COMTRADE", ".BEN", ".DEX").**
Se adjuntan los registros oscilográficos de la protección del Paño H1 de S/E Cardones.



- 10 Registros de comportamiento dinámico de las unidades generadoras (potencia activa, reactiva, frecuencia y tensión en terminales).**
- 11 Cronología de eventos, sincronizados vía GPS con la hora GMT.**
A las 07:35 hrs abierto por protección 21/21N Fase b - tierra a 29,2 KM, interruptor 52H1 de S/E Cardones.
A las 09:38 hrs en coordinación con el CDC, Maricunga y Transelec, cerrado con éxito el interruptor 52H1 de S/E Cardones.
- 12 Antecedentes específicos que la DO hubiera solicitado informar.**
No hay
- 13 Otros antecedentes que el Coordinado respectivo estime necesario informar.**
No hay
- 14 Acciones Correctivas a Corto Plazo**
En análisis.
- 15 Acciones Correctivas a Largo Plazo**
En análisis.
- 16 Anexos.**
- En anexo 1 se adjunta el diagrama unilineal de las instalaciones de la Minera Maricunga.
 - En anexo 2 se adjunta curva de potencia (consumo) interrumpida.

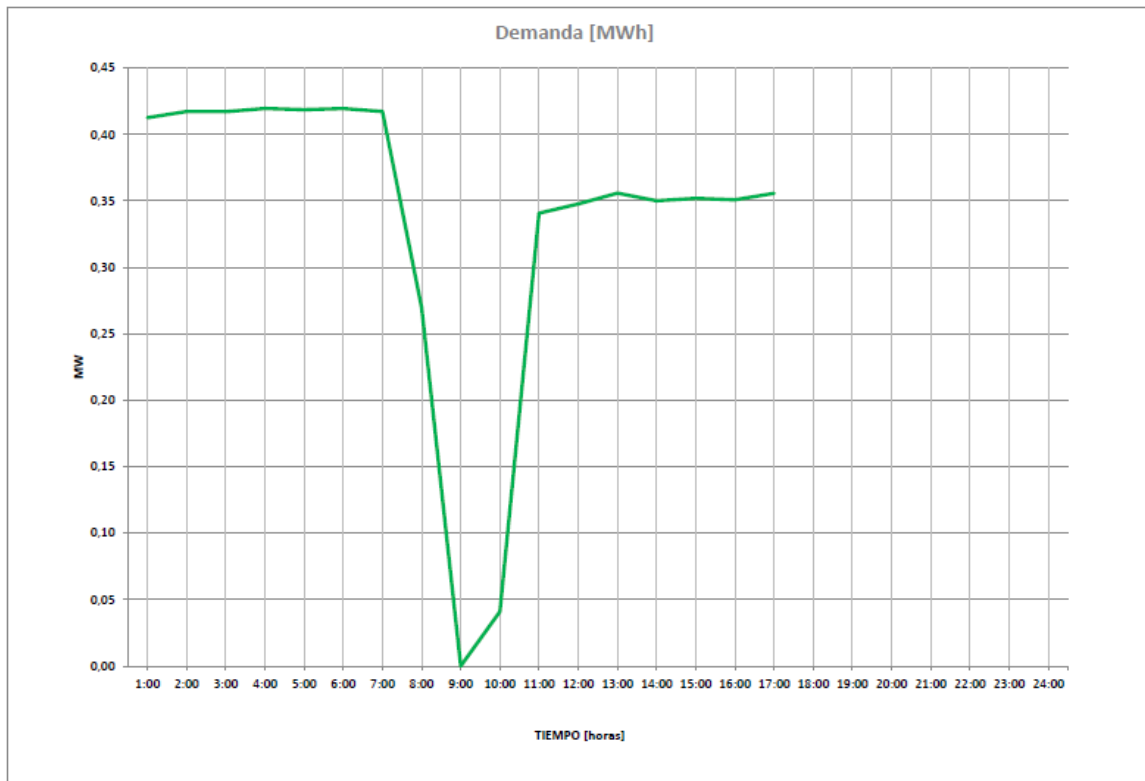


Anexo 1: Diagrama unilineal.





Anexo 2: Potencia (consumo) interrumpida



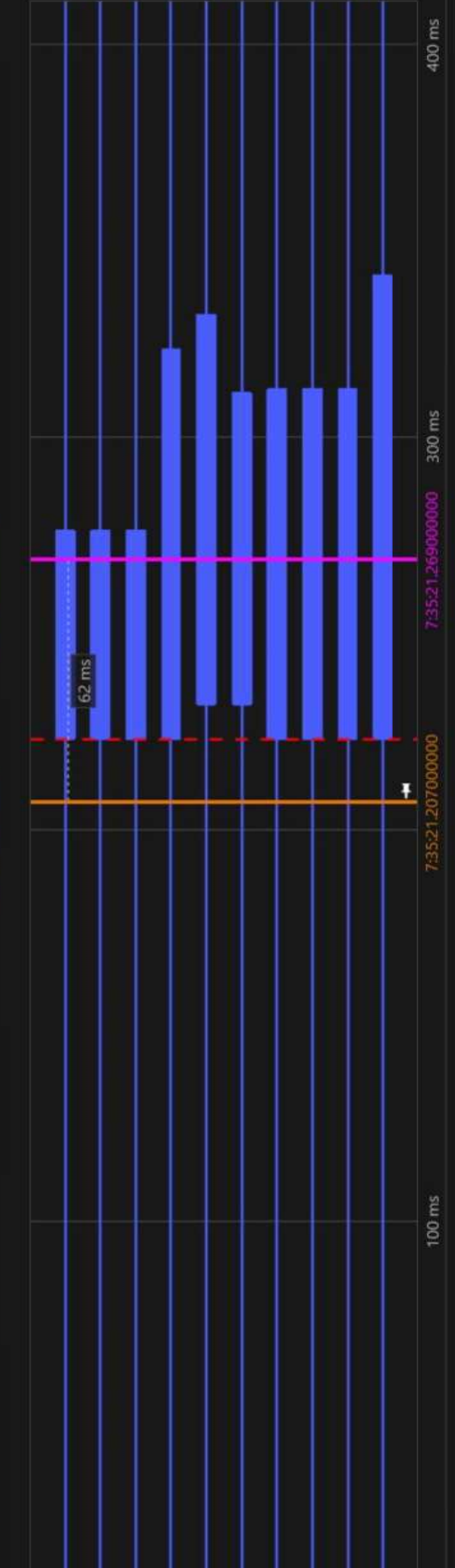
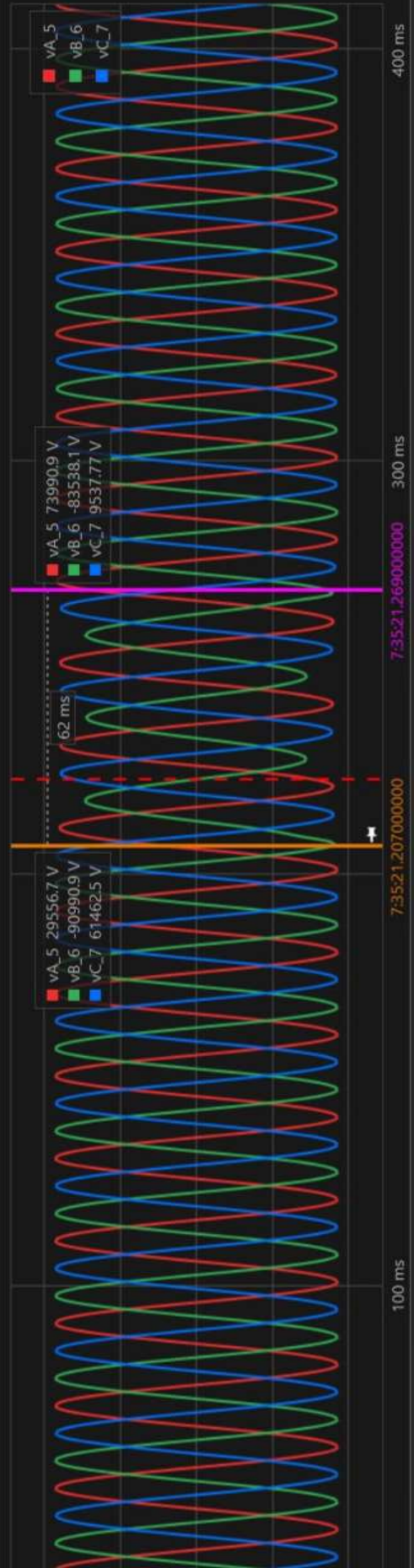
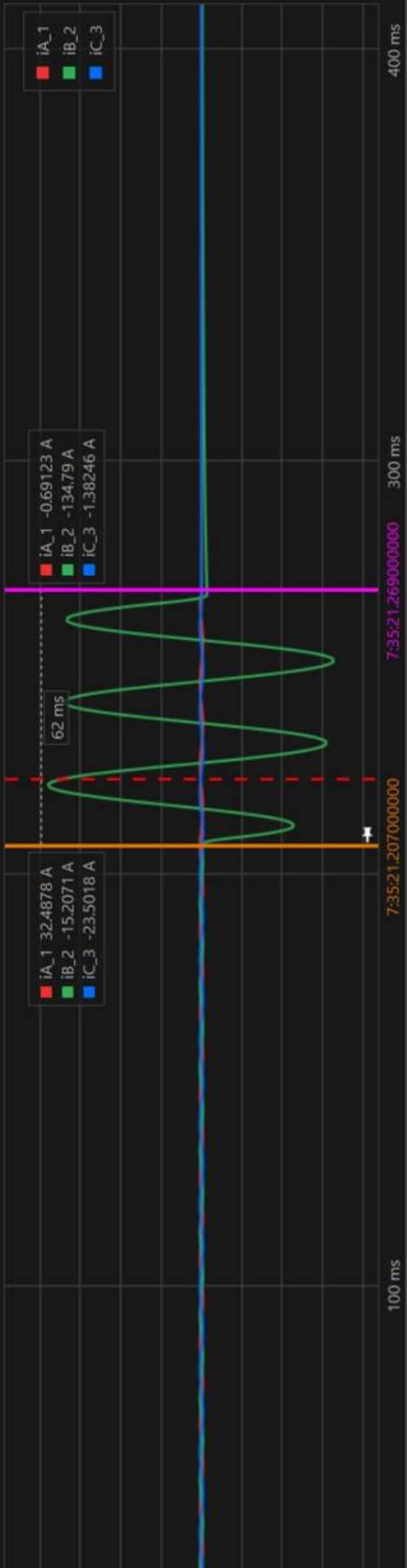
>> Events

1 SE CAR-110 KV PA
 000682
 Time: 13/08/2023 7:3
 File: CAR_13082023/P
 OSCILOGRAFIAS/FALL
 FID: 000682
 Report Type: COMTRA
 Frequency: 50 Hz Sar

Calculations

This feature is availab
Event. To learn more,

SynchroWAVE
To add advanced featur



100 ms

7:35:21.207000000

7:35:21.269000000

400 ms

ID Barra	Barra	ID Palo	Palo	Nombre Alimentador de cabecera	Pérdida de consumo (MW)	Hora de Desconexión (dd-mm-yyyy hh:mm)	Se requiere del tiempo de interrupción equivalente para la determinación del porcentaje de Energía Interrumpida que corresponde a Energía No Suministrada según los estándares de disponibilidad de suministro del Título 3.2 de la normativa del Título 3.2 de la normativa. A modo de ejemplo el valor presentado viene del cálculo de la celda "TITMA equivalente por alimentador" de la Hoja "Ejemplo de agregación"	Determinado a partir de la suma de la "Hora de Desconexión" y el "Tiempo de interrupción equivalente Tr"	Se debe completar con la comuna donde está conectado el cliente	Sistema de Tx Zonal	Energía Interrumpida según Artículo 3-12 NT (MWh)	N° Clientes Afectados sin considerar demoras en la recuperación de servicio	Energía Interrumpida según Artículo 2.5 NT (MWh)	N° Clientes Afectados considerando demoras en la recuperación de servicio	ID Coordinado	Nombre de la oficina del cliente libre	Tipo de cliente	ID Cliente Libre Dx	Cliente Libre Dx	Cpph equivalente (MWh)
3728	110KV	17324	H1 Cardones-Refugio	MSNM- REFUGIO	0,40	11/08/2023 7:35	Tempo de Interrupción equivalente Tr (horas)	11/08/2023 9:38	Tierra Amarilla			1			159	empalme Minera Maricun	Libre			