

Estudio para análisis de falla EAF 134/2025

“Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio”

Fecha de Emisión: 15-04-2025

1. Descripción pormenorizada de la perturbación

a. Fecha y Hora de la falla

Fecha	25/03/2025
Hora	08:34
Consumos desconectados (MW)	0.25
Demanda previa del sistema (MW)	10214
Porcentaje de desconexión	0.002 %
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 afectada, 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 apertura automática del interruptor 52H1 de S/E Cardones, correspondiente a la línea 110 kV Cardones - Refugio, durante condiciones de "muchísima humedad y bruma en la zona a la hora de la falla", por operación de su protección de distancia, para la que se reporta "protección operada función Distancia: 21/21N a 30,3 KM Zona 1, Fase A a tierra".

d.2 Fenómeno Físico:

DIS1: Pérdida de aislación.

(*): fenómeno físico determinado por el Coordinador en base a lo informado por Enami Paipote en cuanto a la "Causa básica de la falla".

d.3 Reiteración

Reiteración Fenómeno Físico en la instalación afectada: esta instalación no ha sido afectada por el mismo fenómeno físico, durante los últimos 24 meses móviles.

Reiteración Fenómeno Físico en instalaciones del mismo propietario: no se han producido fallas en instalaciones del mismo propietario con el mismo fenómeno físico, durante los últimos 24 meses móviles.

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: se han producido 13 fallas en la misma instalación afectada durante los últimos 24 meses móviles, correspondiente a los Estudios para análisis de Falla 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, EAF 332-2023, EAF 346-2023, EAF 172-2024 y EAF 118-2025.

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 habría originado 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

No informado por el propietario.

h. Comuna donde se presenta la falla

3101: Copiapó.

i. Fecha de entrega de la información al Coordinador

Coordinado	Informe de 48 horas (27/03/2025)	Informe de 5 días (01/04/2025)
Empresa Nacional de Minería, Fundación Hernán Videla Lira (ENAMI Paipote)	25/03/2025	01/04/2025
Compañía Minera Maricunga	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.
Cardones - Refugio 110 kV	ST Dedicado	Cardones - Refugio	08:34	10:47

- Fechas y horas señaladas corresponden a lo informado por ENAMI Paipote.

c. Consumos

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Cientes Afectados	H. Desc.	H. Dispon.	H. Norm.
Minera Maricunga	MSNM-Refugio	Tierra Amarilla	0.25	0.002	1	08:34	10:47	10:47

Total: 0.25 MW 0.002 % 1

- Fechas, horas y montos señalados corresponden a lo informado por ENAMI Paipote.

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)
Minera Maricunga	MSNM-Refugio	Minera Maricunga	Libre	0.25	2.22	2.22	0.6

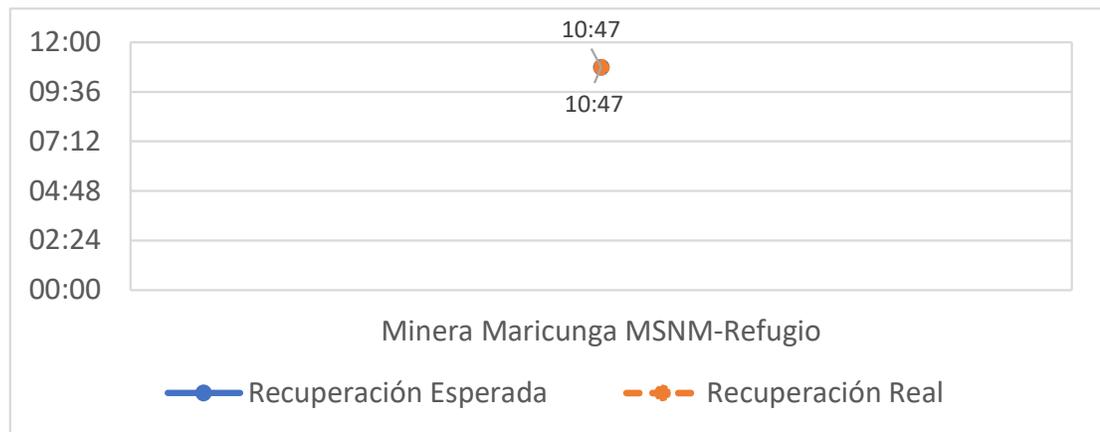
Cientes Regulados : MWh

Cientes Libres : 0.6 MWh

Total : 0.6 MWh

- Fechas, horas y montos señalados corresponden a lo informado por ENAMI Paipote.

- 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 las barras primarias para recuperar los consumos afectados.

- Velocidad promedio de recuperación.

Rango	Potencia (MW)	Tiempo recuperación (h)	Velocidad de recuperación (MW/h)
Primer 80 %	0.20	2.22	0.09
Último 20 %	0.05	2.22	0.02
100 % Total	0.25	2.22	0.11

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

Demanda del sistema previo a la falla: 10214.0 MW

Regulación de Frecuencia

Control distribuido de frecuencia en el SEN previo a la falla, mediante las centrales Andina (CTA), Cipreses (U1), Colbún (U1), El Toro (U1, U2, U3 y U4), Hornitos (CTH), Quintero (U1), Ralco (U1 y U2) y Rapel (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.

Otros antecedentes relevantes

Según lo informado por ENAMI Paipote:

"Causa básica de la falla. Se tiene reporte de mucha humedad y bruma en la zona a la hora de la falla."

"A las 08:34 hrs el CNOT de Transelec reporta la desconexión forzada del interruptor 52H1 en S/E Cardones por lo que se notifica al CEN y se toma contacto con personal de la Minera Maricunga para revisión de los equipos en S/E Refugio. Personal del CNOT de Transelec envía personal a S/E para revisar las protecciones."

A las 09:32 hrs Transelec reporta protección operada función Distancia: 21/21N a 30,3 KM Zona 1, Fase A a tierra. Se comunica a personal de la Minera los cuales están en revisión de sus instalaciones para solicitar prueba de cierre."

A las 10:47 hrs personal de la Minera solicita prueba de cierre por lo que previa autorización del CEN y en coordinación con el CNOT de Transelec se cierra con éxito el interruptor 52H1 en S/E Cardones, personal de la Minera procede a normalizar sus instalaciones."

Por su parte, en función de los antecedentes presentados a la fecha de emisión del presente EAF, se solicitará la siguiente información adicional:

Minera Maricunga:

- Informes de Falla de 48 horas y de 5 días asociados al evento en cuestión, con el detalle pormenorizado de los consumos afectados en la S/E Minera Maricunga, junto con las maniobras realizadas para la recuperación los consumos y normalización topológica de las instalaciones.
- Datos de la empresa propietaria de la instalación y elemento fallado. En particular, se solicitará: Nombre Empresa, RUT, Representante Legal y Dirección.

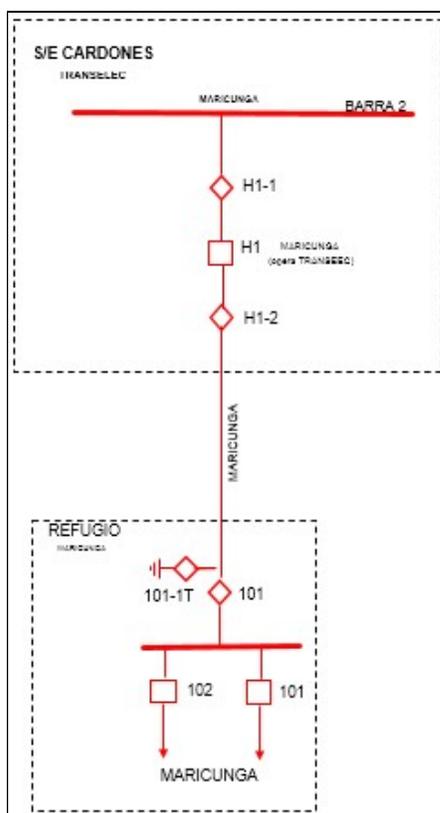
- Proposición acerca del origen de la falla (Externa, Interna, Fuerza Mayor o Caso Fortuito), junto con los antecedentes probatorios que respalden dicha proposición.
- Mantenimientos realizados a la línea 110 kV Cardones - Refugio, durante los últimos 24 meses, junto con los antecedentes que acrediten su realización, indicando los principales hallazgos.
- Registros oscilográficos y de eventos de las protecciones operadas en el paño H1 de S/E Cardones.
- Ajustes de los dispositivos de protección y control asociados a las instalaciones de su representada, involucradas en el evento en cuestión.
- Análisis del comportamiento de las protecciones operadas en función de sus registros y ajustes.

De forma complementaria, se adjuntan los informes de falla de instalaciones, ingresados en el sistema Neomante del Coordinador Eléctrico Nacional por ENAMI Paipote (Anexo N°1) y Otros antecedentes aportados por ENAMI Paipote (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:
ENAMI Paipote señala: *"En análisis"*.
- Acciones correctivas a largo plazo:
ENAMI Paipote 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
08:34	Minera Maricunga	Apertura del interruptor 52H1 de S/E Cardones de la línea 110 kV Cardones - Refugio, por operación de protección de distancia

- Horas y eventos señalados corresponden a lo informado por ENAMI Paipote.

6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
25/03/2025	Minera Maricunga	10:47	Se realiza cierre del interruptor 52H1 de S/E Cardones, normalizando la línea 110 kV Cardones - Refugio y la alimentación de los consumos afectados

- Fechas, horas, maniobras y eventos señalados corresponden a lo informado por ENAMI Paipote.

ANEXO N°1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresados en el Sistema Neomante del
Coordinador Eléctrico Nacional por ENAMI Paipote

Resumen

Fecha de envío al Coordinador Eléctrico : 25-03-2025 11:47

Finalizado

Número:

2025002543

Solicitante:

EMPRESA NACIONAL DE MINERÍA, FUNDICIÓN HERNÁN VIDELA LIRA

Empresa:

EMPRESA NACIONAL DE MINERÍA, FUNDICIÓN HERNÁN VIDELA LIRA

Tipo de Origen:

Externo

SubEstación:

S/E CARDONES

Falla Sobre:

pañó

Elementos

Tipo: panos - PA S/E CARDONES H1

Nombre : PA S/E CARDONES H1

Fecha Perturbacion : 25-03-2025 08:34

Fecha Normaliza : 25-03-2025 10:47

Protección : 21/21N. 30,3Km Fase A a tierra.

Interruptor : 52H1

Consumo : 0,25 MW

Comentario : Desconexión forzada interruptor 52H1 en S/E Cardones, se desprenden 0,25 MW de consumo. Condición climática existente de bastante humedad en el ambiente.

¿Produce otra indisponibilidad?

Si

Indisponibilidades Asociadas

Tipo: Lineas - CARDONES - REFUGIO 110KV

Zona Afectada

Atacama

Comuna

Copiapó

Tipo Causa

Causa Presunta

Causa Principal

Se investiga

Comentarios Tipo Causa:

Desconexión forzada interruptor 52H1 en S/E Cardones, se desprenden 0,25 MW de consumo

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:** Desconexión forzada interruptor 52H1 en S/E Cardones, se desprenden 0,25 MW de consumo
- Elemento:** Desconexión forzada interruptor 52H1 en S/E Cardones
- Fenómeno Eléctrico:** Falla monofásica a tierra.
- Operación de los interruptores:** Operación correcta

Observaciones:

- Observaciones:** Desconexión forzada interruptor 52H1 en S/E Cardones, se desprenden 0,25 MW de consumo
- Acciones Inmediatas:** Se notifica al CEN, se coordina con CC Transelec y se gestiona con personal de la minera.
- Hechos Sucuididos:** Desconexión forzada interruptor 52H1 en S/E Cardones, se desprenden 0,25 MW de consumo
- Acciones Correctivas a Corto Plazo:** En análisis.
- Acciones Correctivas a Largo Plazo:** En análisis.

Afecta SSCC:

No

Afecta Medidores:

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

Libre

Distribuidoras Afectadas

COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA / Perd. Estm. de Potencia: 0.25 / Región : Atacama / Clientes Afectados: 1
COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA / Perd. Estm. de Potencia: 0.25 / Región : Atacama / Clientes Afectados: 1

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno Automático

Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:

25-03-2025 08:34

Fecha / Hora Estimada Retorno:

25-03-2025 10:47

Fecha / Hora Efectiva Retorno (Ingreso CDC):

25-03-2025 10:47

 Archivos Subidos

Archivo

 Anexo_1_Formato_Envio_Informacion_NT_Compensaciones_Cliente libre TX_MARIC.xlsx
(/informe_fallas/download_file/67e2ba7fad651f62e6025942/Anexo_1_Formato_Envio_Informacion_NT_Compensaciones
libre TX_MARIC.xlsx)

 IF 2025002543.pdf (/informe_fallas/download_file/67e2ba7fad651f62e6025942/IF 2025002543.pdf)

ANEXO N°2
Otros antecedentes aportados por ENAMI Paipote

INFORME DE FALLA DEFINITIVO

Nº 2025002543

SE Cardones Paño H1 / LT 110KV Cardones – Refugio

Zona: Región Atacama – Copiapó – Código: 03101

Propietario	Instalación afectada	Generación Afectada	Consecuencia	Preparado	Fecha
Compañía Minera Maricunga	S/E Minera Maricunga	0 MW	Minera Maricunga pierde 0,25 MW de consumo	Compañía Minera Maricunga	25-03-2025

- 1 Fecha de envío del IF.**
01/04/2025
- 2 Razón social de/ la empresa.**
Nombre: Compañía Minera Maricunga.
RUT:
Dirección:
Representante Legal:
- 3 Fecha y hora del inicio de la falla.**
25/03/2025 a las 08:34 horas.
- 4 Identificación de las instalaciones que presentan falla y/o instalaciones afectadas.**
LT 110KV Cardones – Refugio, S/E Minera Maricunga.
- 5 Tiempo de duración de la falla.**
2 horas con 13 minutos.
- 6 Causa básica de la falla.**
Se tiene reporte de mucha humedad y bruma en la zona a la hora de la falla.
- 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
Minera Maricunga	Compañía Minera Maricunga	0,25 MW	No establecida.	25-03-2025 10:47 horas

- 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.
Entregar información preliminar al CDC del CEN.
Informar a personal de planta la apertura de los equipos y solicitar verificación en terreno.
Solicitar autorización a CEN para normalizar la instalación.
Normalización de la instalación en coordinación con el CEN y personal de planta.

- 9 **Registros oscilógrafos de protecciones (envío de archivos extraídos directamente desde los equipos involucrados, ejemplo archivos en formato: "COMTRADE", ".BEN", ".DEX").**
- 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.**

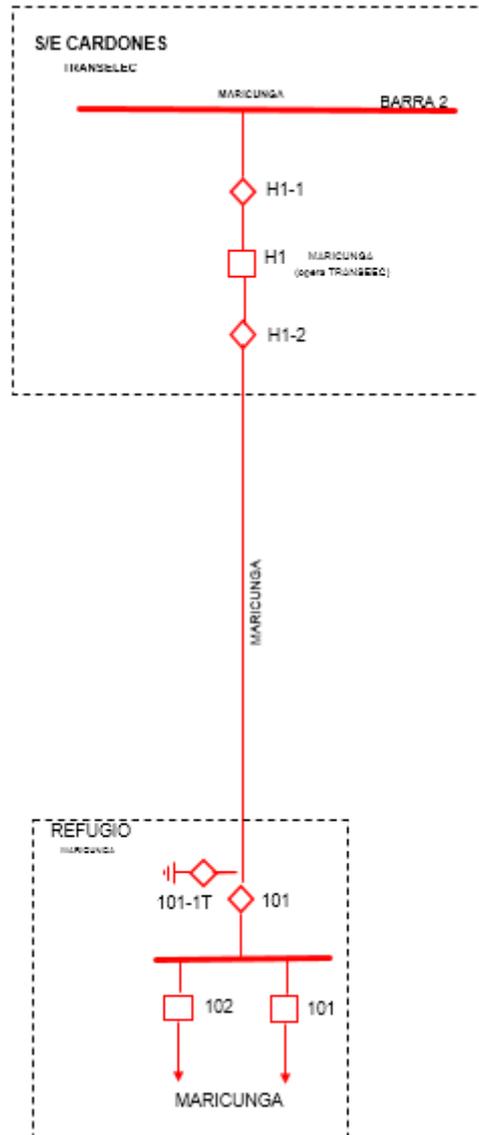
A las 08:34 hrs el CNOT de Transelec reporta la desconexión forzada del interruptor 52H1 en S/E Cardones por lo que se notifica al CEN y se toma contacto con personal de la Minera Maricunga para revisión de los equipos en S/E Refugio. Personal del CNOT de Transelec envía personal a S/E para revisar las protecciones.

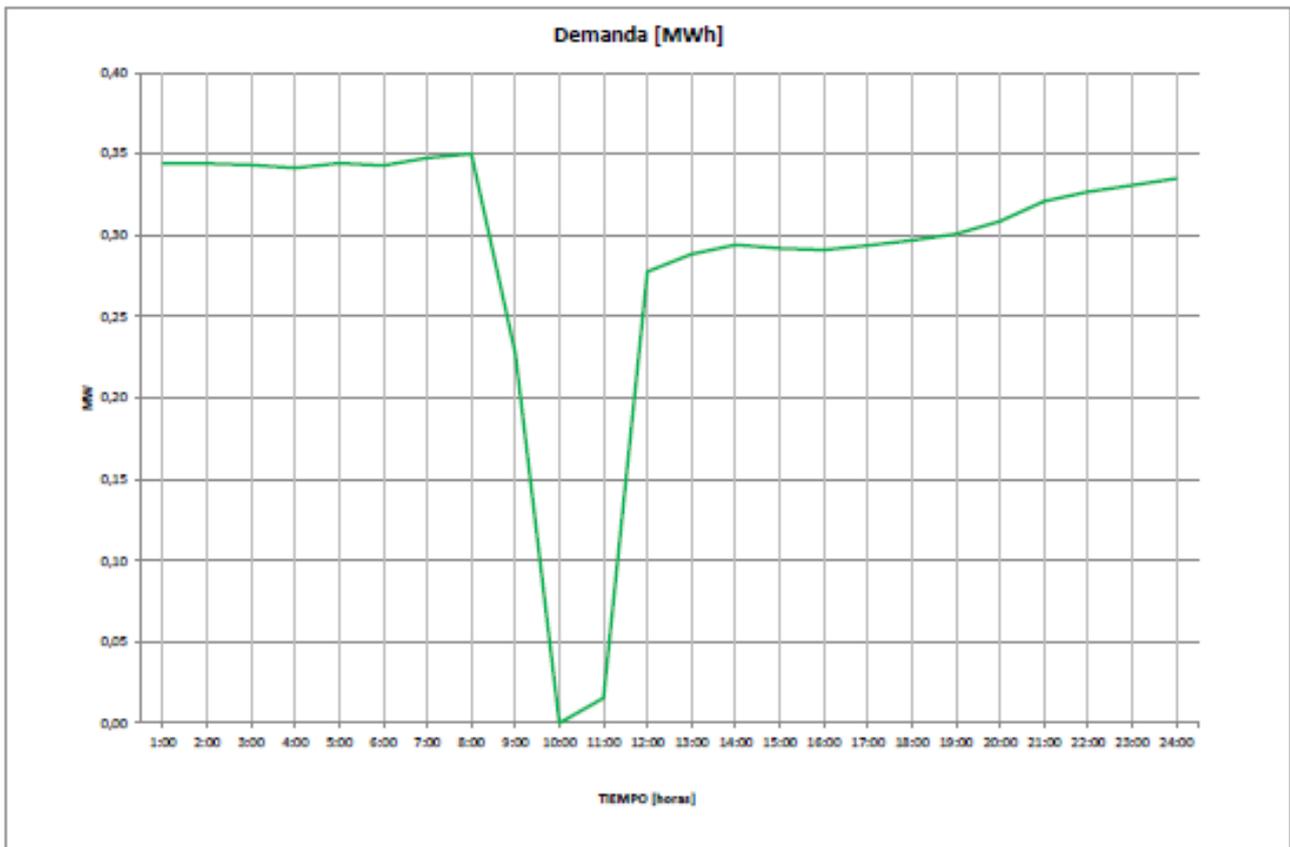
A las 09:32 hrs Transelec reporta protección operada función Distancia: 21/21N a 30,3 KM Zona 1, Fase A a tierra. Se comunica a personal de la Minera los cuales están en revisión de sus instalaciones para solicitar prueba de cierre.

A las 10:47 hrs personal de la Minera solicita prueba de cierre por lo que previa autorización del CEN y en coordinación con el CNOT de Transelec se cierra con éxito el interruptor 52H1 en S/E Cardones, personal de la Minera procede a normalizar sus instalaciones.

- 12 **Antecedentes específicos que la DO hubiera solicitado informar.**
No existen solicitudes.
- 13 **Otros antecedentes que el Coordinado respectivo estime necesario informar.**
No hay
- 14 **Acciones Correctivas a Corto Plazo**
Investigar a fondo el origen de la falla.
- 15 **Acciones Correctivas a Largo Plazo**
En análisis.
- 16 **Anexos.**
En anexo 1 se adjunta el diagrama unilineal de las instalaciones.
En anexo 2 se adjunta el potencia interrumpida de las instalaciones.

Anexo 1: Diagrama unilineal.



Anexo 2: Comportamiento de la planta durante la falla.

ID Barra	Barra	ID Paño	Paño	Nombre Alimentador de cobertura	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 responsabilidad de suministro del Título 3-2 de la normativa. A modo de ejemplo el valor presentado viene del cálculo de la creta "TTNA 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"	Se debe comparar con la columna donde está conectado el cliente	Sistema de Tx Zona	Energía Interrumpida según Artículo 3-22 NT (MWh)	N° Clientes Afectados del consumidor demora en la recuperación de servicio	Energía Interrumpida según Artículo 2-5 NT (MWh)	N° Clientes Afectados considerando demoras en la recuperación de servicio	ID del cliente libre	Nombre de telefónica del cliente libre	Tipo de cliente	ID Cliente Libre De	Cliente Libre De	Cpwh equivalente (MWh)
1721	B110 VV - Maricunga	17530	H101		0.25	25-03-2015 08:34	2 hora con 13 minutos	25-03-2015 10:47	Tierra Amarilla		1			179	Compañía Minera Maricunga	Libre	Cliente Libre De			