

## Estudio para análisis de falla EAF 254/2023

### “Falla en la línea 110 kV Cardones - Refugio”

Fecha de Emisión: 05-07-2023

#### 1. Descripción pormenorizada de la perturbación

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

Fecha	12/06/2023
Hora	05:31
Consumos desconectados (MW)	0.40
Demanda previa del sistema (MW)	8585.6
Porcentaje de desconexión	0.005 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

##### b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	Línea 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	Línea 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 apertura automática del interruptor 52H1 de S/E Cardones, asociado a la línea 110 kV Cardones - Refugio, por operación de su sistema de protecciones asociado.

La empresa Compañía Minera Maricunga declara en su Informe de Falla de 48 horas la operación de la protección 21N en zona 1, con señalización de la fase A con contacto a tierra, a una distancia de 28.3 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 sí ha sido afectada por el mismo fenómeno físico, durante los últimos 24 meses móviles (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 y EAF 245-2023).

Reiteración Fenómeno Físico en instalaciones del mismo propietario: Se han producido 10 fallas en instalaciones del mismo propietario con un fenómeno físico similar, durante los últimos 24 meses móviles:

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".

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: Se han producido 11 fallas en la misma instalación afectada, durante los últimos 24 meses móviles: 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 y EAF 245-2023.

#### d.4 Fenómeno eléctrico

DI21N: Distancia residual. (\*)

(\*) Indicado por la empresa en su informe de falla de 48 horas, sin cumplir con el envío del Informe de Falla de 5 días, el cual fue solicitado por el Coordinador, previo a la elaboración de este EAF (ver anexo N°2).

#### 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. (\*)

(\*) Compañía Minera Maricunga indica en su informe de falla de 48 Horas "Tipo de origen: Externo", sin embargo, dada la reiteración del evento (EAF 168-2023, EAF 175-2023, EAF 209-2023, EAF 211-2023 y EAF 245-2023), la hora de ocurrencia y a la acción correctiva de corto plazo indicada para evento anterior (EAF 245-2023): "Realizar lavado de aislación a la línea", se presume contaminación en la línea de su propiedad, por lo cual este Coordinador ha clasificado en evento como "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 (14/06/2023)	Informe de 5 días (19/06/2023)
Compañía Minera Maricunga	12/06/2023	No remitido

## 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	05:31 (*)	08:36

- Las horas señaladas corresponden a lo informado por la empresa Compañía Minera Maricunga y el SITR del Coordinador.

(\*) Hora de apertura del interruptor 52H1 de S/E Cardones, registrada en el SITR del Coordinador.

### c. Consumos

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes Afectados	H. Desc.	H. Dispon.	H. Norm.
Minera Maricunga	S/E Completa	No informada	0.40	0.005	1	05:31	08:36	08:36

**Total: 0.40 MW 0.005 % 1**

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

### 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	S/E Minera Maricunga	Minera Maricunga	Libre	0.40	3.08	3.08	1.2

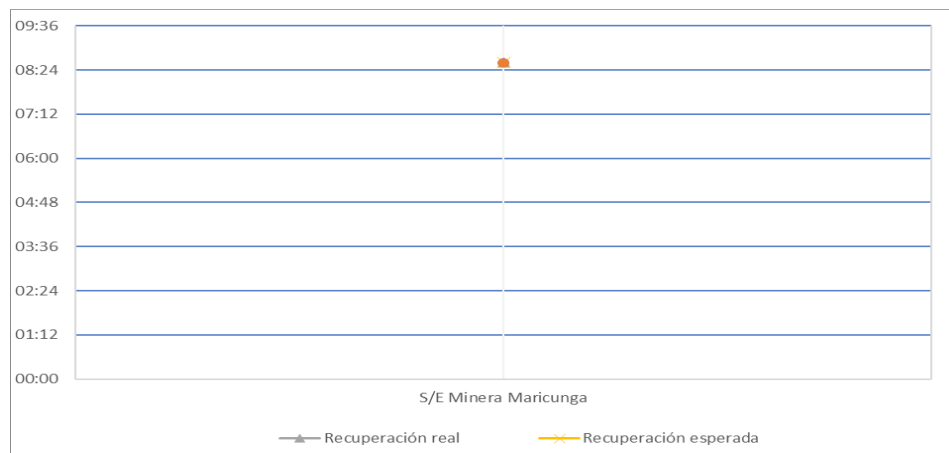
**Clientes Regulados : 0.0 MWh**

**Clientes Libres : 1.2 MWh**

**Total : 1.2 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	3.08	0.10
Último 20 %	0.08	3.08	0.03
100 % Total	0.40	3.08	0.13

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

**Demanda del sistema previo a la falla:** 8585.6 MW

##### **Regulación de Frecuencia**

Control distribuido de frecuencia en el SEN previo a la falla mediante las centrales Angostura (U2), El Toro (U1), El Toro (U2), El Toro (U4), Mejillones (CTM3), Mejillones (IEM), Quintero (U1), Quintero (U2) 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 en su Informe de Falla de 48 horas:

- *“Desconexión forzada de la línea 110 kV Cardones/Refugio por apertura intempestiva del Interruptor 52H1 de la S/E Cardones a causa de operación de la protección 21/21N fase 1 a tierra, zona 1 a 28,3 km.”*

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

- Informe de Falla de 5 días asociado al evento en cuestión, con el detalle pormenorizado de los consumos afectados, análisis de las protecciones operadas en base a sus ajustes y las maniobras realizadas para la normalización de las instalaciones.
- Registros oscilográficos y de eventos asociados a la operación del sistema de protecciones del paño H1 de S/E Cardones, junto al respectivo análisis de las protecciones operadas en base a sus ajustes, además de las maniobras realizadas para la normalización de las instalaciones.
- Proposición acerca del origen de la falla (Externa, Interna, Fuerza Mayor o Caso Fortuito), junto con los antecedentes probatorios que respalden dicha proposición.
- Datos de la empresa propietaria de la instalación y elemento fallado. En particular, se solicitará: Nombre Empresa, RUT, Representante Legal y Dirección.
- 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.
- Resultados de la investigación acerca del origen y causa raíz de la falla asociada al evento en cuestión.

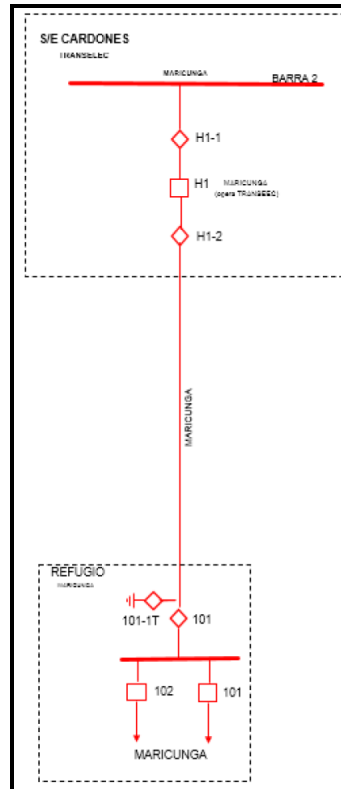
De forma complementaria, se adjunta el informe de falla de instalaciones de 48 Horas, ingresado en el sistema Neomante del Coordinador Eléctrico Nacional por Compañía Minera Maricunga (Anexo N°1) y la solicitud del Informe de Falla de 5 días realizada por el Coordinador previo a la elaboración del presente EAF.

##### **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:  
Compañía Minera Maricunga señala "En análisis".
- c) 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
05:31	Minera Maricunga	Apertura del interruptor 52H1 de S/E Cardones, correspondiente a la línea 110 kV Cardones - Refugio, por medio de la operación de su protección de distancia en zona 1.

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

## 6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
12-06-2023	Minera Maricunga	08:36	Cierre manual del interruptor 52H1 de S/E Cardones. Se normaliza la línea 110 kV Cardones - Refugio y se inicia la recuperación de 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 la plataforma del  
Coordinador Eléctrico Nacional por la  
Compañía Minera Maricunga

# Resumen - Línea

## Resumen

**Número:**

2023002482

**Solicitante:**

COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA

**Empresa:**

COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA

**Tipo de Origen:**

Externo

**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 : 12-06-2023 05:30

Fecha Normaliza : 12-06-2023 08:36

Protección : 21/21N fase 1 a tierra

Interruptor : 52H1 de la S/E Cardones

Consumo : 0.4

Comentario : Consumo desprendido corresponde a Minera Maricunga.

**Zona Afectada**

Atacama

**Comuna**

Tierra Amarilla

**Tipo Causa**

Causa Definitiva

Causa Principal

**Comentarios Tipo Causa:**

Desconexión forzada de la línea 110 kV Cardones/Refugio por apertura intempestiva del Interruptor 52H1 de la S/E Cardones a causa de operación de la protección 21/21N fase 1 a tierra, zona 1 a 28,3 km.

**Causas**

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

**-Elemento:** Conductores

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

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

**Comentarios Causas:**

**-Fenómeno Físico:** Desconexión forzada de la línea 110 kV Cardones/Refugio por apertura intempestiva del Interruptor 52H1 de la S/E Cardones a causa de operación de la protección 21/21N fase 1 a tierra en el interruptor 52H1 de la S/E Cardones.



**-Elemento:** Desconexión forzada de la línea 110 kV Cardones/Refugio por apertura intempestiva del Interruptor 52H1 de la S/E Cardones a causa de operación de la protección 21/21N fase 1 a tierra en el interruptor 52H1 de la S/E Cardones.

**-Fenómeno Eléctrico:** Apertura intempestiva del Interruptor 52H1 de la S/E Cardones a causa de operación de la protección 21/21N fase 1 a tierra, zona 1 en el interruptor 52H1 de la S/E Cardones, arrojando a una distancia de 28,3 KM

**-Operación de los interruptores:** Apertura intempestiva del Interruptor 52H1 de la S/E Cardones a causa de operación de la protección 21/21N fase 1 a tierra, zona 1 en el interruptor 52H1 de la S/E Cardones, arrojando a una distancia de 28,3 KM

**Observaciones:**

**-Observaciones:** Desconexión forzada de la línea 110 kV Cardones/Refugio por apertura intempestiva del Interruptor 52H1 de la S/E Cardones a causa de operación de la protección 21/21N fase 1, zona 1 a tierra en el interruptor 52H1 de la S/E Cardones.

**-Acciones Inmediatas:** Coordinar con el CNOT Norte de Transelec revisión de la protecciones operadas en la S/E Cardones y coordinar con personal de la Minera Maricunga revisión de sus instalaciones en terreno.

**-Hechos Sucuidos:** Apertura intempestiva del Interruptor 52H1 de la S/E Cardones a causa de operación de la protección 21/21N fase 1 a tierra, zona 1 en el interruptor 52H1 de la S/E Cardones, arrojando a una distancia de 28,3 KM

**-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:**

12-06-2023 05:30

**Fecha / Hora Estimada Retorno:**

12-06-2023 08:36

**Fecha / Hora Efectiva Retorno:**

12-06-2023 08:36

ANEXO N°2

Solicitud del Informe de Falla de 5 días realizada por el Coordinador a la  
Compañía Minera Maricunga

**De:** [Raicit Cristian Guevara Díaz](mailto:Raicit.Cristian.Guevara.Diaz@kinross.com)  
**A:** [nelson.bravo@kinross.com](mailto:nelson.bravo@kinross.com)  
**Cc:** [DAOP; marcelo.amaya@kinross.com](mailto:DAOP;marcelo.amaya@kinross.com)  
**Asunto:** Solicita Informe de Falla de 5 días - IF 2023002482 - Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio  
**Fecha:** jueves, 29 de junio de 2023 12:22:00  
**Archivos adjuntos:** [image002.png](#)  
[image003.png](#)

Señor  
Nelson Bravo  
Encargado Titular  
**Compañía Minera Maricunga**  
Presente

Junto con saludar, con respecto a los eventos del asunto, correspondientes a la falla en línea 110 kV Cardones - Refugio, ocurridas a las 05:31 horas del día 12 de junio de 2023, 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 10:00 horas del día 03 de julio de 2023**, lo siguiente:

- Informes de Falla de 5 días asociados al evento señalado (IF 2023002482), con el correspondiente nivel de detalle, según lo establece la normativa vigente.

Número	Coordinado	Tipo Origen	Descripción	Comentario	Fecha Perturbación	Fecha Estimada Retorno	Fecha Efectiva Retorno
2023002482	COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA	Externo	➤ Línea : CARDONES - REFUGIO 110KV - ➤ Origen Externo ➤ Causa Principal : Causa Definitiva : ➤ Zona Afectada: Atacama ➤ Comuna : ➤ Reporta : COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA ➤ <b>Libre</b> ➤ Empresas Afectadas: -COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA/ Perdida :0.4/ Región :Atacama	Desconexión forzada de la línea 110 kV Cardones/Refugio por apertura intempestiva del Interruptor 52H1 de la S/E Cardones a causa de operación de la protección 21/21N fase 1 a tierra, zona 1 a 28,3 k	12-06-2023 05:30	12-06-2023 08:36	12-06-2023 08:36

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 de los Estudios de Análisis de Falla (EAF) correspondientes.

Saluda atentamente,



Raicit Guevara D.  
Ingeniera Departamento de Análisis de la Operación  
Gerencia Operación

Santiago de Chile  
Tel: +56 2 2424 6429

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