

Estudio para análisis de falla EAF 253/2023

“Desconexión forzada del transformador N°1 69/4.16 kV de S/E Tap Off 534”

Fecha de Emisión: 04-07-2023

1. Descripción pormenorizada de la perturbación

a. Fecha y Hora de la falla

Fecha	11/06/2023
Hora	12:15
Consumos desconectados (MW)	0.3
Demanda previa del sistema (MW)	9298.03
Porcentaje de desconexión	0.000 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	S/E Tap Off 534 / SE145L120
Tipo de instalación	Subestación
Tensión nominal	66 kV y 4.16 kV
Segmento	Transmisión dedicada
Propietario instalación afectada	Minera Escondida Ltda.
RUT	79.587.210-8
Representante Legal	Ramón Cifuentes (*)
Dirección	Av. La Minería N°501, Antofagasta

c. Identificación del elemento fallado

Nombre del elemento afectado	Transformador N°1 69/4.16 kV de S/E Tap Off 534 / ET01L120SE145L120
Propietario elemento fallado	Minera Escondida Ltda.
RUT	79.587.210-8
Representante Legal	Ramón Cifuentes (*)
Dirección	Av. La Minería N°501, Antofagasta

(*) Gerente General de la empresa Minera Escondida Ltda. obtenido de la plataforma REUC del Coordinador.

d. Origen y causa de la falla

Se produjo la desconexión forzada del transformador N°1 69/4.16 kV de S/E Tap Off 534, por la operación de su relé Buchholz. A la fecha de emisión de este estudio, no se cuenta con información respecto del origen y causa que provocó la operación del mencionado relé.

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 252-2023).

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

FALLA_ID	NOMBRE_FALLA	FECHA_FALLA	ACCIONES_CORRECTIVAS
EAF 095_2022	Desconexión forzada de la línea 69 kV Escondida - Monturaqui	16-03-2022	La empresa Minera Escondida Ltda. no indica acciones correctivas a corto ni largo plazo.
EAF 038_2023	Desconexión forzada de transformadores 220/33 kV N°1, N°2 y N°3 de S/E OGP1	01-02-2023	La empresa Minera Escondida Ltda. no indica acciones correctivas a corto ni largo plazo.
EAF 252_2023	Desconexión forzada del transformador N°1 69/4.16 kV de S/E Tap Off 534	11-06-2023	La empresa Minera Escondida Ltda. señala, en su Informe de Falla de 48 horas, que: <ul style="list-style-type: none">"12:15 horas. Interrupción por protecciones del Transformador de la SE 534. 08:52hrs. Se informa al CEN. 08:52 horas. Se interrogan protecciones y se solicita a personal de EPPP y Protecciones que se acerquen al lugar".

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: Sí se ha producido una falla en la misma instalación afectada, durante los últimos 24 meses móviles (EAF 252-2023).

d.4 Fenómeno eléctrico

BU63G: Buchholz.

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

El elemento afectado corresponde al transformador N°1 69/4.16 kV 10 MVA de S/E Tap Off 534.

Al respecto, la empresa Minera Escondida Ltda. no remite antecedentes correspondientes a los mantenimientos realizados al transformador N°1 69/4.16 kV durante los últimos 24 meses.

f. Ubicación urbana o rural según DS 327/1997

Sin información.

g. Proposición del propietario respecto del origen de la falla

Sin información.

h. Comuna donde se presenta la falla

2101: Antofagasta.

i. Fecha de entrega de la información al Coordinador

Coordinado	Informe de 48 horas (13-06-2023)	Informe de 5 días (16-06-2023)
Minera Escondida Ltda.	11-06-2023	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 Tap Off 534	ST Dedicado	Transformador N°1 69/4.16 kV	12:15	16:12

c. Consumos

Sub-Estación	Alimentador/ Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes Afectados	H. Desc.	H. Dispon.	H. Norm.
S/E Tap Off 534	SI	SI	0.30	0.000	1	12:15	16:12	16:12
Total:			0.30 MW	0.000 %	1			

- Los montos y horarios señalados corresponden a lo informado por la empresa Minera Escondida Ltda.
- SI: Sin información.

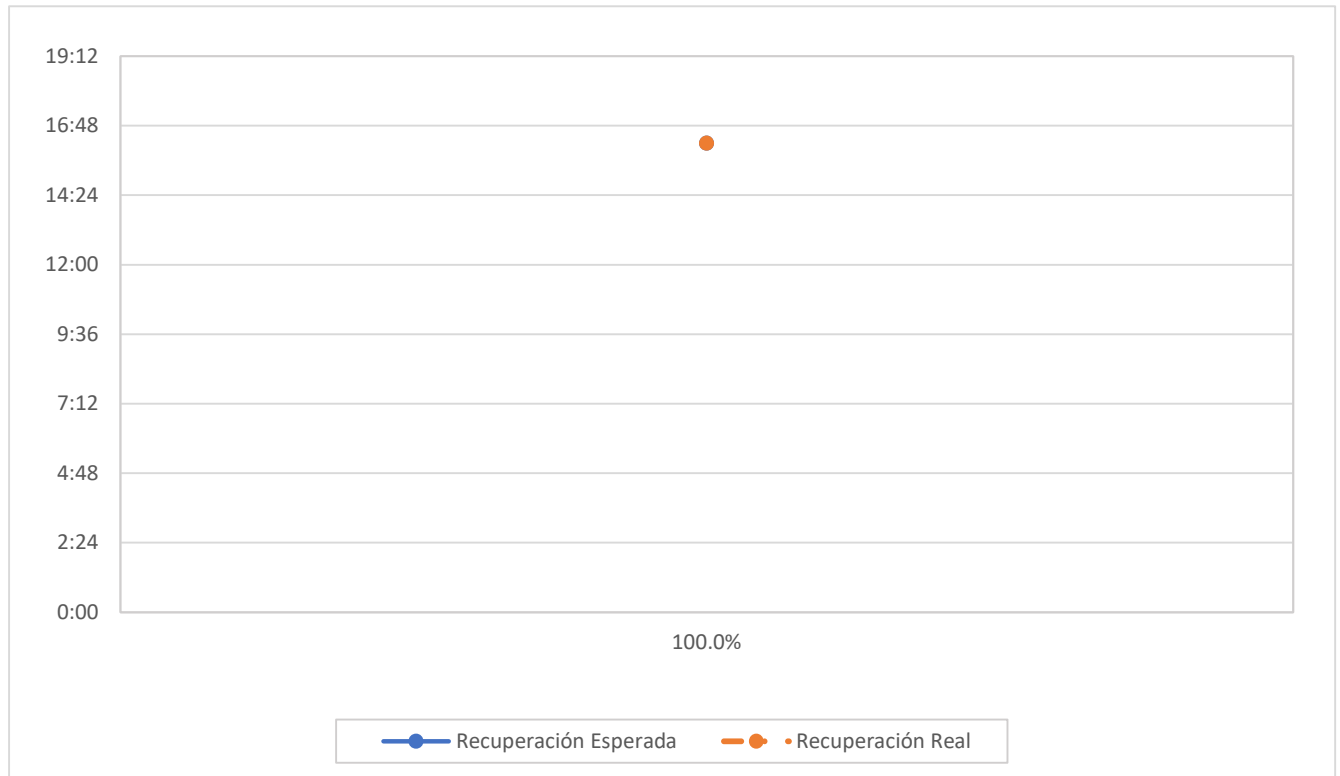
3. Estimación de la energía no suministrada

Sub-Estación	Alimentador/ Paño	Empresa	Tipo de Cliente	Pérdida de Consumo (MW)	Tiempo Indispon. (h)	Tiempo Desc. (h)	ENS (MWh)
S/E Tap Off 534	SI	Minera Escondida Ltda.	Libre	0.30	3.95	3.95	1.2

Clientes Regulados : MWh
Clientes Libres : 1.2 MWh
Total : 1.2 MWh

- Los montos señalados corresponden a lo informado por la empresa Minera Escondida Ltda.
- SI: Sin información.

- Curva de recuperación esperada v/s recuperación real.



No se aprecian diferencias 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 %	0.24	3.95	0.06
Último 20 %	0.06	3.95	0.02
100 % Total	0.30	3.95	0.08

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

Demanda del sistema previo a la falla: 9298.03 MW

Regulación de Frecuencia

Control distribuido de frecuencia en el Sistema Eléctrico Nacional, previo a la falla, mediante las centrales Angostura (U1 y U2), Candelaria (U1), El Toro (U1, U2 y U4) y Quintero (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 la empresa Minera Escondida Ltda., en su Informe de Falla de 48 horas:

"12:15 horas Interrupción por protecciones del Transformador de la SE 534. 12:17 horas Se interrogan protecciones y se solicita a personal de EEPP y Protecciones que se acerquen al lugar. 12:24 horas Se informa al CEN. 15:04 horas Personal de EEPP y Protecciones indican que se encuentra operado el relé Buchholz. 15:41 horas. Se solicita autorización de cierre al CEN. CDC autoriza. 15:55 horas Cerrado 52BT en vacío para observación".

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

Minera Escondida Ltda.

- Antecedentes correspondientes al Informe de Falla 5 días por la desconexión forzada del transformador N°1 69/4.16 kV de S/E Tap Off 534. En particular, registros oscilográficos y de eventos, junto con el análisis en función de sus ajustes, de los sistemas de protección que provocaron la desconexión forzada del mencionado transformador, y detalle de los montos de consumos afectados según lo requerido en la NTSyCS y en las Resoluciones Exentas de la SEC N°30891-2019 y N°30989-2019.

De forma complementaria, se adjunta el Informe de Falla de 48 horas ingresado en el sistema del Coordinador Eléctrico Nacional por la empresa Minera Escondida Ltda. (Anexo N°1) y un correo electrónico del Coordinador solicitando a la empresa el envío del Informe de Falla de 5 días (Anexo N°2).

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:

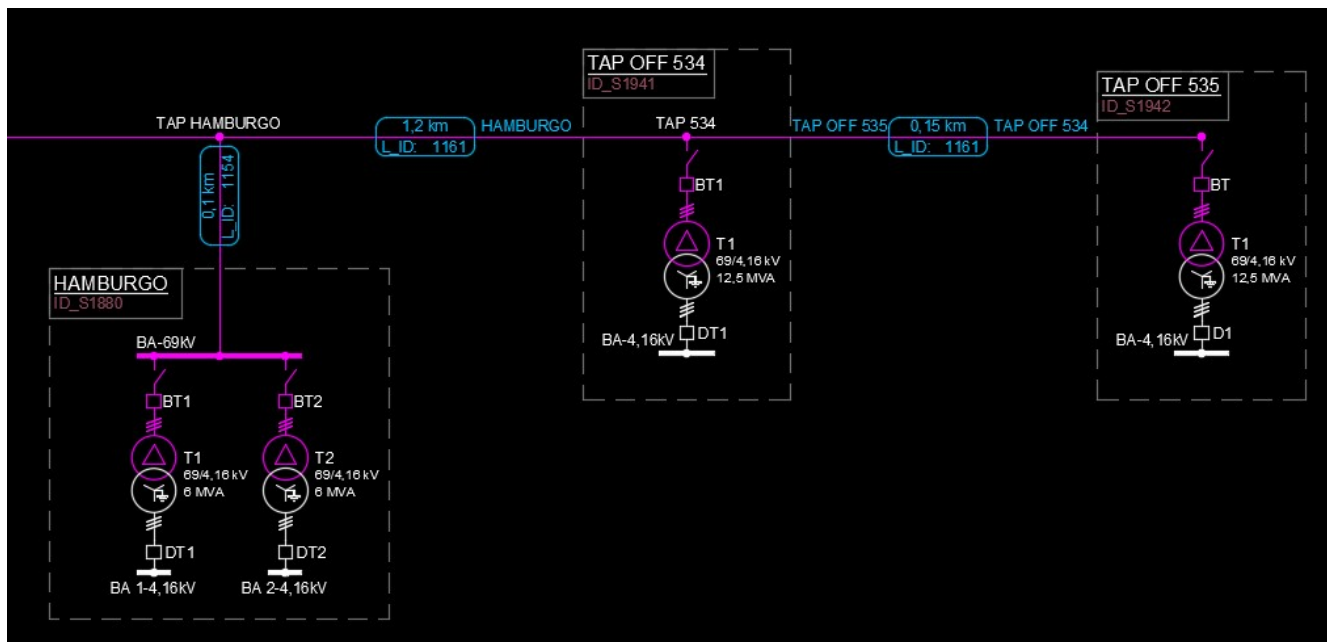
La empresa Minera Escondida Ltda. señala, en su Informe de Falla de 48 horas, que:

- *"Se procede con el despiche del relé Buchholz y se realizan tomas de muestra de gases y aceite para su análisis".*

- c) Acciones correctivas a largo plazo:

La empresa Minera Escondida Ltda. señala, en su Informe de Falla de 48 horas, que: *"No aplica"*.

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
12:15	Minera Escondida Ltda.	Desconexión forzada del transformador N°1 69/4.16 kV de S/E Tap Off 534, por operación de su relé Buchholz ante una falla sin origen determinado.

- Las horas señaladas corresponden a lo informado por la empresa Minera Escondida Ltda.

6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
11/06/2023	Minera Escondida Ltda.	15:55	Cierre del interruptor 52BT1 de S/E Tap Off 534, energizando en vacío el transformador N°1 69/4.16 kV.
11/06/2023	Minera Escondida Ltda.	16:12	Se informan recuperados los consumos de la S/E Tap Off 534.

- Las horas y fechas señaladas corresponden a lo informado por la empresa Minera Escondida Ltda.

ANEXO N°1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresados en la plataforma del
Coordinador Eléctrico Nacional por la empresa Minera Escondida Ltda.

 **Resumen**

Fecha de envío al Coordinador Eléctrico : 11-06-2023 16:52

Finalizado

Número:

2023002471

Solicitante:

MINERA ESCONDIDA LTDA.

Empresa:

MINERA ESCONDIDA LTDA.

Tipo de Origen:

Interno

SubEstación:

S/E TAP OFF 534

Falla Sobre:

transformador

Elementos

Tipo: transformadores2d - TAP OFF 534 69/4.16 KV 12.5MVA 1

Nombre : TAP OFF 534 69/4.16 KV 12.5MVA 1

Fecha Perturbacion : 11-06-2023 12:15

Fecha Normaliza : 11-06-2023 16:12

Protección : Buchholz

Interruptor : 52BT y 52CT

Consumo : 0.3

Comentario : Opera 86T a causa del relé Buchholz.

¿Produce otra indisponibilidad?

No

Zona Afectada

Antofagasta

Comuna

Antofagasta

Tipo Causa

Causa Definitiva

Causa Principal

Se investiga

Comentarios Tipo Causa:

Operación de la 86T, por operación del relé Buchholz.

Causas**-Fenómeno Físico:** Falla en transformador.**-Elemento:** Transformadores de poder

-Fenómeno Eléctrico: Buchholz

-Operación de los interruptores: Opera según lo esperado

Comentarios Causas:

-Fenómeno Físico: Operación del Relé Buchholz.

-Elemento: Operación del Relé Buchholz por causas que serán determinadas con el análisis de gases y aceite.

-Fenómeno Eléctrico: Operación del Relé Buchholz.

-Operación de los interruptores: Los 52 operan según lo esperado.

Observaciones:

-Observaciones: 12:15 hrs. Interrupción por protecciones del Transformador de la SE 534. Relacionado con el IF N°2023002467.

-Acciones Inmediatas: 12:15 hrs. Interrupción por protecciones del Transformador de la SE 534. 12:17 hrs. Se interrogan protecciones y se solicita a personal de EEPP y Protecciones que se acerquen al lugar. 12:24 hrs. Se informa al CEN. 15:04 hrs. Personal de EEPP y Protecciones indican que se encuentra operado el relé Buchholz. 15:41 hrs. SE solicita autorización de cierre al CEN. CDC autoriza. 15:55 hrs. Cerrado 52BT en vacío para observación.

-Hechos Sucuidos: 12:15 hrs. Interrupción por protecciones del Transformador de la SE 534. 12:17 hrs. Se interrogan protecciones y se solicita a personal de EEPP y Protecciones que se acerquen al lugar. 12:24 hrs. Se informa al CEN. 15:04 hrs. Personal de EEPP y Protecciones indican que se encuentra operado el relé Buchholz. 15:41 hrs. SE solicita autorización de cierre al CEN. CDC autoriza. 15:55 hrs. Cerrado 52BT en vacío para observación.

-Acciones Correctivas a Corto Plazo: Se procede con el despiche del relé Buchholz y se realizan tomas de muestra de gases y aceite para su análisis.

-Acciones Correctivas a Largo Plazo: No aplica.

Afecta SSCC:

Afecta Medidores:

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

No tiene consumo afectado

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno Automático

Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:

11-06-2023 12:15

Fecha / Hora Estimada Retorno:

11-06-2023 16:12

Fecha / Hora Efectiva Retorno:

11-06-2023 16:12

 Archivos Subidos

Archivo

Fecha Subida

ANEXO N°2

Otros antecedentes

Pablo Palma Villagrán

De: Pablo Palma Villagrán
Enviado el: jueves, 29 de junio de 2023 8:40
Para: Ariel.ac.leal@bhp.com
CC: Rodrigo.R.Rivas@bhp.com; DAOP
Asunto: Solicita Informes de Falla de 5 días - IF 2023002467 y IF 2023002471 - Desconexiones forzadas del transformador 69/4.16 KV de Tap Off 534

Señor
Ariel Leal
Encargado Titular
Minera Escondida Ltda.
Presente

Junto con saludar, con respecto a los eventos del asunto, correspondientes a las desconexiones forzadas del transformador 69/4.16 kV de S/E Tap Off 534, ocurridas a las 08:50 horas y a las 12:15 horas del día 11 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 los eventos señalados (IF 2023002185 y IF 2023002471), con el correspondiente nivel de detalle, según lo establece la normativa vigente.

2023002467	MINERA ESCONDIDA LTDA.	Interno	<ul style="list-style-type: none">➤ SubEstación: S/E TAP OFF 534➤ Elementos: Tipo: transformadores2d - TAP OFF 534 69/4.16 KV 12.5MVA 1➤ Origen Interno➤ Causa Principal :Causa Definitiva :➤ Zona Afectada: Antofagasta➤ Comuna :➤ Reporta : MINERA ESCONDIDA LTDA.➤ No tiene consumo afectado	Operación de la función 86T.	11-06-2023 08:50	11-06-2023 10:16	11-06-2023 10:16
2023002471	MINERA ESCONDIDA LTDA.	Interno	<ul style="list-style-type: none">➤ SubEstación: S/E TAP OFF 534➤ Elementos: Tipo: transformadores2d - TAP OFF 534 69/4.16 KV 12.5MVA 1➤ Origen Interno➤ Causa Principal :Causa Definitiva :➤ Zona Afectada: Antofagasta➤ Comuna :➤ Reporta : MINERA ESCONDIDA LTDA.➤ No tiene consumo afectado	Operación de la 86T, por operación del relé Buchholz.	11-06-2023 12:15	11-06-2023 16:12	11-06-2023 16:12

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,



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

Santiago de Chile
Tel: +56 2 2424 6306

www.coordinador.cl