

## Estudio para análisis de falla EAF 310/2023

“Desconexión forzada del transformador N°1 110/23 kV de S/E Quilicura”

Fecha de Emisión: 11-08-2023

### 1. Descripción pormenorizada de la perturbación

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

Fecha	23/07/2023
Hora	08:52
Consumos desconectados (MW)	3.47
Demanda previa del sistema (MW)	7771.00
Porcentaje de desconexión	0.045 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

#### b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	S/E Quilicura / SE037R002
Tipo de instalación	Subestación
Tensión nominal	110/23/12 kV
Segmento	Transmisión zonal
Propietario instalación afectada	Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A.
RUT	77.282.311-8
Representante Legal	Francisco Alliende
Dirección	Manuel Bulnes 441, Osorno.

#### c. Identificación del elemento fallado

Nombre del elemento fallado	Protección diferencial del transformador N°1, 110/23 kV, de S/E Quilicura / SP633T054SE037T05
Propietario elemento fallado	Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A.
RUT	77.282.311-8
Representante Legal	Francisco Alliende
Dirección	Manuel Bulnes 441, Osorno.

### d.1 Origen y causa de la falla

Se produjo la desconexión forzada del transformador N°1, 110/23 kV, de S/E Quilicura, por operación de su protección diferencial.

La empresa Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A. señala que la operación de la protección diferencial del transformador N°1, 110/23 kV, de S/E Quilicura, fue causada por un contacto suelto en la bornera seccionable correspondiente a la señal de corriente de la fase A del lado de 23 kV del transformador.

### d.2 Fenómeno Físico:

OPE21: Error en conexionado de elementos de poder, protección o control.

La empresa Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A. remite antecedentes (probatorios) con el fin de acreditar el origen de la falla.

### d.3 Reiteración:

Reiteración Fenómeno Físico en la instalación afectada: Esta instalación ha sido afectada una vez por un fenómeno físico similar, durante los últimos 24 meses móviles, correspondiente al Estudio para Análisis de Falla EAF 309-2023.

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

FALLA_ID	ACCIONES_CORRECTIVAS_CP	ACCIONES_CORRECTIVAS_LP
EAF 057-2022	La empresa Enel Transmisión Chile S.A. indica: "El mismo día de la falla, se corrigió el conexionado de los transformadores de corriente lado 220kV del transformador N°2, quedando operativo".	No se indican.
EAF 137-2023	La empresa Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A. indica lo siguiente: "Durante el jueves 23 de marzo de 2023 se realizó la reparación de la mufa fallada y en forma preventiva se reemplazó la mufa del cable contiguo. Se realizaron pruebas eléctricas con resultado satisfactorio."	No se indican.
EAF 284-2023	La empresa STM II S.A. indica que durante el mes de julio de 2023 se procederá a normalizar el alambrado de la señal de bloqueo programación de la protección pruebas a las protecciones y verificación del adecuado funcionamiento de la lógica de bloqueo.	No se indican.
EAF 309-2023	La empresa Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A. indica: "Se procedió a verificar el conexionado de los cables, identificando que se encontraba suelta la bornera seccionable correspondiente a la señal de corriente de la Fase A del lado de 23 kV del transformador. Posteriormente se realizó un reapriete de la bornera que se encontraba suelta, con lo que se pudo verificar que la protección diferencial del Transformador N°1 recibió nuevamente la lectura de corriente de la fase A del lado de 23kV. De forma adicional se verificó las demás borneras, verificando que estas se encontraban correctamente apretadas. Dentro de la primera quincena del mes de agosto, se modificará la ecuación correspondiente a la generación de registros oscilográficos de la protección diferencial del transformador N°1, con el fin de evitar que los registros vuelvan a ser sobrescritos por perturbaciones en el sistema eléctrico. Además, dentro del mes de agosto, será corregida la diferencia horaria en minutos existente entre la protección y la hora UTC-0."	No se indican.

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: Se ha producido una falla en la misma instalación afectada, durante los últimos 24 meses móviles, correspondiente al Estudio para Análisis de Falla EAF 309-2023.

### d.4 Fenómeno eléctrico

PR87T: Protección diferencial transformador.

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

La instalación donde se originó la falla corresponde a la protección diferencial (relé SEL-387A) del transformador N°1, 110/23 kV, de S/E Quilicura. Con respecto a la mencionada subestación, la empresa Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A. señala lo siguiente:

"Subestación Quilicura, es una instalación de bajada de 110/12 y 23 kV que se encuentra ubicada en camino Carretera Panamericana Norte N°5899 en la comuna de Quilicura. Esta subestación posee cuatro Transformadores AT/MT, con una potencia total instalada de 150 MVA, además posee catorce alimentadores, los cuales abastecen a clientes de la compañía Enel Distribución de las comunas de Quilicura, Conchalí, Huechuraba y Renca.

Considerando el mantenimiento programado, la vida útil estimada de esta instalación es de 30 años adicionales aproximadamente."

La empresa Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A. adjunta información del mantenimiento realizado a las protecciones del transformador N°1, 110/23 kV, de S/E Quilicura, durante los últimos 24 meses.

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

Urbana.

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

Interna.

La empresa Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A. remite los siguientes antecedentes en respaldo a la proposición del origen de la falla:

- Mantenciones de los últimos 24 meses realizadas en el equipo o elemento donde existe el error de conexionado.
- Registro Fotográfico con fecha, hora y coordenadas UTM.
- Secuencia de operación de protecciones.

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

13125: Quilicura.

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

Coordinado	Informe de 48 horas (25-07-2023)	Informe de 5 días (28-07-2023)
Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A.	23-07-2023	28-07-2023
Enel Distribución Chile S.A.	23-07-2023	28-07-2023

**2. Descripción del equipamiento afectado**

**a. Sistema de Generación**

**b. Sistema de Transmisión**

Elemento Afectado	Segmento	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
S/E Quilicura	ST Zonal	Transformador N°1 110/23 kV	08:52	09:04
S/E Quilicura	ST Zonal	Barra N°1 23 kV	08:52	09:05

- Las horas indicadas corresponden a lo informado por la empresa Sociedad Transmisora Metropolitana II 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 Quilicura	Los Maitenes	Conchalí, Huechuraba, Quilicura	0.65	0.008	1298	08:52	09:05	08:59
S/E Quilicura	Los Maitenes		1.63	0.021	7969	08:52	09:05	09:00
S/E Quilicura	Cementos BSA		0.00	0.000	1	08:52	09:05	09:05
S/E Quilicura	CCU		0.37	0.005	1	08:52	09:05	09:05
S/E Quilicura	Los Maitenes		0.28	0.004	812	08:52	09:05	09:22
S/E Quilicura	Los Maitenes		0.22	0.003	243	08:52	09:05	09:53
S/E Quilicura	Los Maitenes		0.26	0.003	393	08:52	09:05	16:29
S/E Quilicura	Los Maitenes		0.06	0.001	90	08:52	09:05	21:09

**Total: 3.47 MW      0.045 %      10807**

- Los montos y horarios señalados corresponden a lo informado por la empresa Enel Distribución Chile S.A.  
 (\*) Corresponde a las comunas afectadas indicadas por Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A.

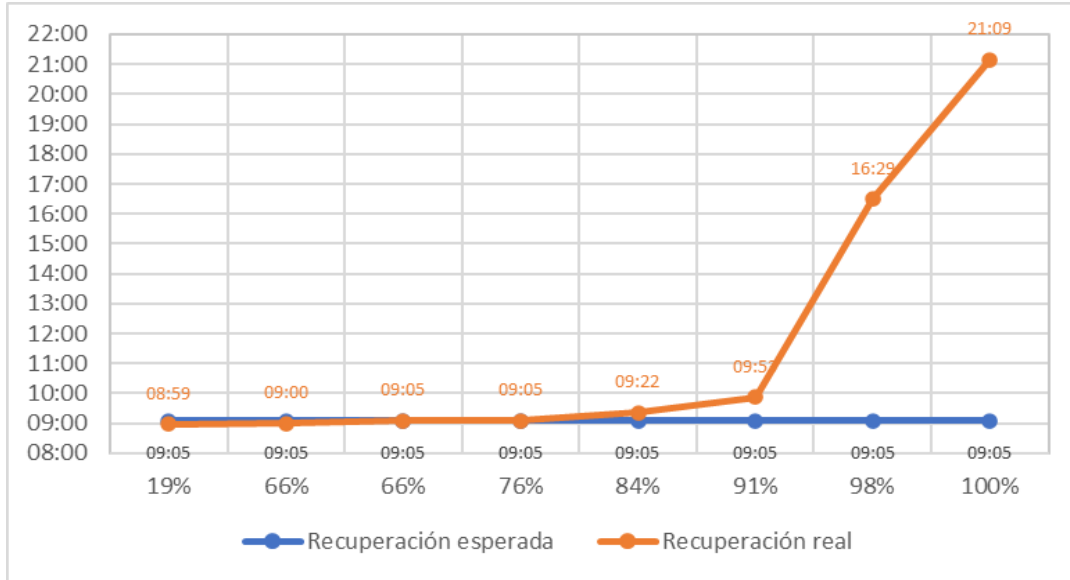
### 3. Estimación de la energía no suministrada

Sub-Estación	Alimentador/ Paño	Empresa	Tipo de Cliente	Pérdida de Consumo (MW)	Tiempo Indispon. (h)	Tiempo Desc. (h)	ENS (MWh)
S/E Quilicura	Los Maitenes	Enel Distribución	Regulado	0.65	0.22	0.12	0.1
S/E Quilicura	Los Maitenes	Enel Distribución	Regulado	1.63	0.22	0.13	0.2
S/E Quilicura	Cementos BSA	Enel Distribución	Regulado	0.00 (*)	0.22	0.22	0.0
S/E Quilicura	CCU	Enel Distribución	Regulado	0.37 (*)	0.22	0.22	0.1
S/E Quilicura	Los Maitenes	Enel Distribución	Regulado	0.28	0.22	0.50	0.1
S/E Quilicura	Los Maitenes	Enel Distribución	Regulado	0.22	0.22	1.02	0.2
S/E Quilicura	Los Maitenes	Enel Distribución	Regulado	0.26	0.22	7.62	2.0
S/E Quilicura	Los Maitenes	Enel Distribución	Regulado	0.06	0.22	12.28	0.7

**Clientes Regulados : 3.4 MWh**  
**Clientes Libres : MWh**  
**Total : 3.4 MWh**

- Los montos y horarios señalados corresponden a lo informado por la empresa Enel Distribución Chile S.A.  
 (\*) - Incluye a clientes libres en distribución.

- Curva de recuperación esperada v/s recuperación real.



No se aprecian diferencias significativas entre el horario de recuperación real respecto del horario de disponibilidad de la barra primaria respectiva, con excepción del último 16% de los consumos que fue recuperado luego de varios minutos transcurridos, incluso varias horas (último 2%).

- Velocidad promedio de recuperación.

Rango	Potencia (MW)	Tiempo recuperación (h)	Velocidad de recuperación (MW/h)
Primer 80 %	2.78	0.5	5.55
Último 20 %	0.69	12.28	0.06
100 % Total	3.47	12.28	0.28

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

**Demanda del sistema previo a la falla:** 7771.00 MW

##### Regulación de Frecuencia

Control distribuido de frecuencia en el SEN previo a la falla, mediante las centrales Angostura (U2 y U3), Canutillar (U1 y U2), Cipreses (U1 y U3), El Toro (U1, U2 y U4), Norgener (NTO1), Nueva Renca (TG1-TV1) y Rapel (U2, U3, U4 y U5).

##### 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 Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A.:

*"Una vez finalizadas las labores realizadas para reponer el servicio que había sido interrumpido por la OA ocurrida a las 06:17, a las 07:29 hrs. se reenergizó el transformador de poder N°1 y mientras se realizaba la extracción de los registros oscilográficos de la protección, se detectó la presencia de una corriente diferencial a través del display de la protección la cual comenzó a aumentar progresivamente a medida que aumentaba la carga, esta corriente diferencial coincidía con la ausencia de corriente de la fase A del lado de 23 kV del transformador N°1. Finalmente se produjo nuevamente la operación de esta protección a las 08:52 hrs.*

*Durante el proceso de análisis se observó que faltaba la corriente de la Fase A, se revisó el alambrado identificando que se encontraba suelta la bornera seccionable correspondiente a la señal de corriente de la Fase A del lado de 23 kV del transformador. Esto fue lo que causó la operación de la protección diferencial del TR1."*

Según lo informado por la empresa Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A.:

*"Alimentador Maitenes con parte de su carga transferida al alimentador Cañaveral, debido a atención de falla en la red de media tensión."*

De forma complementaria, se adjuntan los informes de falla de instalaciones, ingresados en el sistema Neomante del Coordinador Eléctrico Nacional por Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A. y Enel Distribución Chile S.A. (Anexo N°1) y otros antecedentes aportados por estas empresas (Anexo N°2).

Se solicitará a la empresa Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A. lo siguiente:

- Confirmación de la ejecución de los trabajos de modificación de la ecuación correspondiente a la generación de registros oscilográficos de la protección diferencial del transformador N°1, 110/23 kV, de S/E Quilicura, con el fin de evitar que los registros vuelvan a ser sobrescritos. En caso de no haber realizado estos trabajos, se solicitará la entrega de un cronograma de actividades, con fechas definidas, tendiente a su ejecución.
- Confirmación de la ejecución de los trabajos de corrección de la diferencia horaria existente en la protección diferencial del transformador N°1, 110/23 kV, de S/E Quilicura. En caso de no haber realizado estos trabajos, se solicitará la entrega de un cronograma de actividades, con fechas definidas, tendiente a su ejecución.

Se solicitará a la empresa Enel Distribución Chile S.A. lo siguiente:

- Motivos de la demora en la recuperación del último 16% de los consumos perdidos, correspondientes al alimentador Los Maitenes de S/E Quilicura (período comprendido entre las 09:22 y 21:09 horas).

## 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 Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A. indica:

*"Se procedió a verificar el conexionado de los cables, identificando que se encontraba suelta la bornera seccionable correspondiente a la señal de corriente de la Fase A del lado de 23 kV del transformador.*



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

Hora	Involucrado	Evento
08:52	STM II	Apertura automática de los interruptores de 110 kV y 23 kV del transformador N°1, 110/23 kV, de S/E Quilicura, por operación de su protección diferencial de transformador.

- La hora señalada corresponde a lo informado por la empresa Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A.

## 6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
23-07-2023	STM II	08:55	Apertura del interruptor de cabecera del alimentador BSA de S/E Quilicura.
23-07-2023	STM II	08:55	Apertura del interruptor de cabecera del alimentador CCU de S/E Quilicura.
23-07-2023	STM II	08:55	Apertura del interruptor de cabecera del alimentador Los Maitenes de S/E Quilicura.
23-07-2023	Enel Distribución	08:59	Se recuperan 1298 clientes del alimentador Los Maitenes de S/E Quilicura, a través de redes MT.
23-07-2023	Enel Distribución	09:00	Se recuperan 7969 clientes del alimentador Los Maitenes de S/E Quilicura, a través de redes MT.
23-07-2023	STM II	09:04	Cierre del interruptor del lado de 110 kV del transformador N°1, 110/23 kV, de S/E Quilicura, energizándolo en vacío.
23-07-2023	STM II	09:05	Cierre del interruptor del lado de 23 kV del transformador N°1, 110/23 kV, de S/E Quilicura, energizando la barra N°1 de 23 kV.
23-07-2023	STM II	09:05	Cierre del interruptor de cabecera del alimentador CCU de S/E Quilicura, recuperando sus consumos.
23-07-2023	STM II	09:05	Cierre del interruptor de cabecera del alimentador BSA de S/E Quilicura, recuperando sus consumos.
23-07-2023	STM II	09:18	Cierre del interruptor de cabecera del alimentador Los Maitenes de S/E Quilicura.
23-07-2023	Enel Distribución	09:22	Se recuperan 812 clientes del alimentador Los Maitenes de S/E Quilicura, a través de redes MT.
23-07-2023	Enel Distribución	09:53	Se recuperan 243 clientes del alimentador Los Maitenes de S/E Quilicura, a través de redes MT.
23-07-2023	Enel Distribución	16:29	Se recuperan 393 clientes del alimentador Los Maitenes de S/E Quilicura, a través de redes MT.
23-07-2023	Enel Distribución	21:09	Se recuperan 90 clientes del alimentador Los Maitenes de S/E Quilicura, a través de redes MT.

- Las fechas y las horas señaladas corresponden a lo informado por las empresas Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A. y Enel Distribución Chile S.A.



## ANEXO N°1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresados en el sistema del Coordinador Eléctrico Nacional por las empresas Sociedad Transmisora Metropolitana II S.A. y Enel Distribución Chile S.A.

## Resumen - Subestación

### Resumen

**Número:**

2023003030

**Solicitante:**

SOCIEDAD TRANSMISORA METROPOLITANA II S.A.

**Empresa:**

SOCIEDAD TRANSMISORA METROPOLITANA II S.A.

**Tipo de Origen:**

Interno

**SubEstación:**

S/E QUILICURA

**Falla Sobre:**

transformador

**Elementos**

Tipo: transformadores2d - QUILICURA 110/23.5-12.5KV 50MVA 1

Nombre : QUILICURA 110/23.5-12.5KV 50MVA 1

Fecha Perturbacion : 23-07-2023 08:52

Fecha Normaliza : 23-07-2023 09:07

Protección : relé maestro

Interruptor : INT 23 kV BP y BT TrN°1

Consumo : 8

Comentario : na

**¿Produce otra indisponibilidad?**

No

**Zona Afectada**

Metropolitana

**Comuna**

Quilicura

**Tipo Causa**

Causa Presunta

Causa Principal

Se investiga

**Comentarios Tipo Causa:**

O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.

**Causas**

**-Fenómeno Físico:** Falla en transformador.

**-Elemento:** Transformadores de corriente

**-Fenómeno Eléctrico:** Sobrecorriente instantánea residual

**-Operación de los interruptores:** Varios

**Comentarios Causas:**

- Fenómeno Físico:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.
- Elemento:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.
- Fenómeno Eléctrico:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.
- Operación de los interruptores:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.

**Observaciones:**

- Observaciones:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.
- Acciones Inmediatas:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.
- Hechos Sucidos:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.
- Acciones Correctivas a Corto Plazo:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.
- Acciones Correctivas a Largo Plazo:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.

**Afecta SSCC:****Afecta Medidores:****Afecta Protecciones:****Consumo:****Distribuidoras Afectadas****Retorno Automatico:****Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:****Fecha / Hora Estimada Retorno:**

# Resumen - Subestación

## Resumen

**Número:**

2023003031

**Solicitante:**

Julio Tobar

**Empresa:**

ENEL DISTRIBUCIÓN CHILE S.A.

**Tipo de Origen:**

Externo

**SubEstación:**

S/E QUILICURA

**Falla Sobre:**

transformador

**Elementos**

Tipo: transformadores2d - QUILICURA 110/23.5-12.5KV 50MVA 1

Nombre : QUILICURA 110/23.5-12.5KV 50MVA 1

Fecha Perturbacion : 23-07-2023 08:52

Fecha Normaliza : 23-07-2023 09:07

Protección : relé maestro

Interruptor : INT 23 kV BP y BT TrN°1

Consumo : 8

Comentario : na

**¿Produce otra indisponibilidad?**

No

**Zona Afectada**

Metropolitana

**Comuna**

Quilicura

**Tipo Causa**

Causa Presunta

Causa Principal

Se investiga

**Comentarios Tipo Causa:**

O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.

**Causas**

**-Fenómeno Físico:** Falla en transformador.

**-Elemento:** Transformadores de poder

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

**-Operación de los interruptores:** Varios

**Comentarios Causas:**

- Fenómeno Físico:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.
- Elemento:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.
- Fenómeno Eléctrico:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.
- Operación de los interruptores:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.

**Observaciones:**

- Observaciones:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.
- Acciones Inmediatas:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.
- Hechos Sucidos:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.
- Acciones Correctivas a Corto Plazo:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.
- Acciones Correctivas a Largo Plazo:** O. A. TrN°1 SE Quilicura propiedad de Saesa.

**Afecta SSCC:****Afecta Medidores:****Afecta Protecciones:****Consumo:****Distribuidoras Afectadas****Retorno Automatico:****Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:****Fecha / Hora Estimada Retorno:**

ANEXO N°2

Otros antecedentes aportados por las empresas Sociedad Transmisora  
Metropolitana II S.A. y Enel Distribución Chile S.A.

## **Informe de Falla Definitivo N° 003030/2023**

Operación automática Transformador 110/23 kV N°1, SE Quilicura  
23 de julio de 2023, a las 08:52 horas.

Zona: Región Metropolitana

## 1 Información de la empresa

- Nombre empresa propietaria: SOCIEDAD TRANSMISORA METROPOLITANA II S.A.
- Rut empresa: 77.282.311-8
- Representante Legal: Francisco Alliende
- Dirección: Manuel Bulnes 441, Osorno

## 2 Características de la instalación donde se produjo la falla

### 2.1 Plan de mantenimiento

En el archivo "Plan Mantenimiento 2023" se encuentra el plan de mantenimiento asociado a la S/E Quilicura.



Plan  
Mantenimiento 2023:

### 2.2 Vida útil del equipo

Subestación Quilicura, es una instalación de bajada de 110/12 y 23 kV que se encuentra ubicada en camino Carretera Panamericana Norte N°5899 en la comuna de Quilicura. Esta subestación posee cuatro Transformadores AT/MT, con una potencia total instalada de 150 MVA, además posee catorce alimentadores, los cuales abastecen a clientes de la compañía Enel Distribución de las comunas de Quilicura, Conchalí, Huechuraba y Renca.

Considerando el mantenimiento programado, la vida útil estimada de esta instalación es de 30 años adicionales aproximadamente.

### 2.3 Retraso en inversiones pactadas

No aplica.

## 3 Causa u origen de la falla

El pasado domingo 23 de julio de 2023 a las 08:52 horas, se produjo la operación automática de la protección diferencial del transformador N°1 de S/E Quilicura. Esta operación fue debido a que se encontraba suelta la bornera seccionable correspondiente a la señal de corriente de la Fase A del lado de 23 kV del transformador, por lo que, al incorporar carga, ante la ausencia de corriente en una fase, se produjo una corriente diferencial que provocó la operación de la protección diferencial del Transformador N°1.

## 4 Instalaciones afectadas

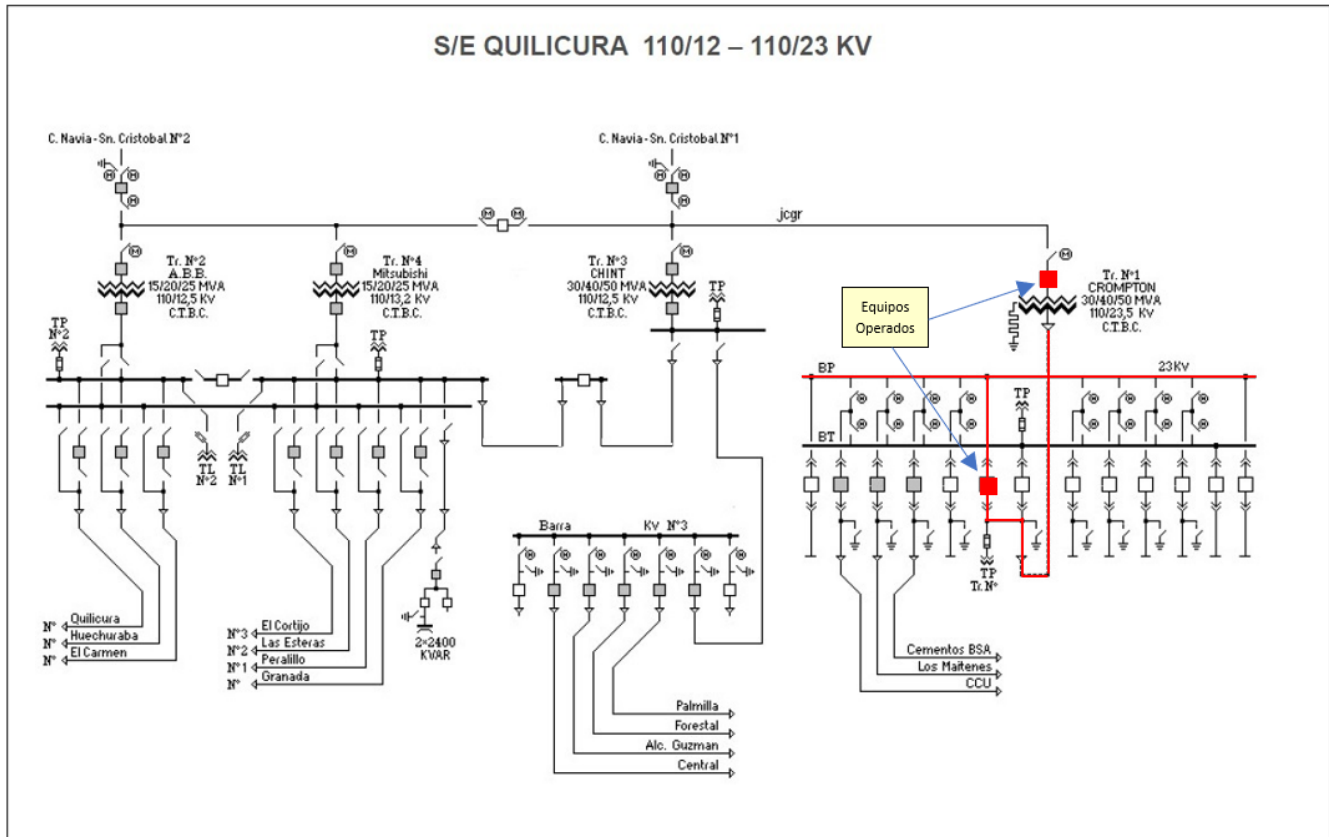
### 4.1 Estado y configuración en los momentos previos

La subestación Quilicura previo a la OA de la protección diferencial del transformador N°1, se encontraba en condiciones normales de operación, con el Transformador N°1 energizando a los alimentadores Cementos BSA, CCU y Los Maitenes, a través de la Barra Principal 23 kV N°1.

Tal como se aprecia en el diagrama Unilineal simplificado del punto 4.2 (Figura 1).



## 4.2 Diagrama simplificado



**Figura 1** Diagrama unilineal simplificado de S/E Quilicura.

## 4.3 Zona geográfica

- 13104 Conchalí, Santiago, Región Metropolitana de Santiago
- 13107 Huechuraba, Santiago, Región Metropolitana de Santiago
- 13125 Quilicura, Santiago, Región Metropolitana de Santiago

5 Pérdidas de generación  
No aplica

## 6 Pérdidas de consumo

### 6.1 Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Segmento	Tramo	Fecha Desconexión	Hora Desconexión	Fecha Normalización	Hora Normalización
S/E Quilicura	ST Zonal	Transformador N°1	23-07-2023	08:52	23-07-2023	09:04

## 6.2 Consumos

Subestación	Componente	Fecha Inicio	Hora Inicio	Fecha Término	Hora Término	Carga kW	Energía kWh	Clientes afectados	Motivo Interrupción
Quilicura	Alim. Cementos BSA	23/07/2023	8:51	23/07/2023	9:05	0,00	0,00	1	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. CCU	23/07/2023	8:51	23/07/2023	9:05	370,00	86,33	1	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	8:59	647,27	86,66	1298	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	9:00	1633,88	245,54	7969	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	9:22	275,76	144,77	812	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	9:53	222,14	230,84	243	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	16:29	263,50	2015,15	393	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	21:09	57,45	707,32	90	Perdida de tensión

## 7 Cronología de eventos

### 7.1 Eventos durante la evolución de la falla

- 23/07/2023 a las 08:52 horas Operación protección diferencial del transformador N°1 de S/E Quilicura
- 23/07/2023 a las 08:55 horas abiertos los interruptores de 23kV de los alimentadores Los Maitenes, Cementos BSA y CCU.

### 7.2 Acciones orientadas a la reposición del servicio y normalización de las instalaciones

- 23/07/2023 a las 09:04 horas se reenergiza en vacío el transformador N°1 con resultado positivo.
- 23/07/2023 a las 09:05 horas cerrado interruptores de 23 kV alimentadores Cementos BSA y CCU.
- 23/07/2023 a las 09:07 horas cerrado interruptor 23kV de alimentador Los Maitenes.

### 7.3 Registro Scada

Se adjuntan los registros Scada correspondientes a S/E Quilicura.



Scada\_Quilicura.xlsx

## 8 Esquemas de protección y control

### 8.1 Detalle de las protecciones operadas:

Subestación Quilicura:

- Protección diferencial de transformador N°1, unidad restricta.

### 8.2 Registros de falla

Se adjuntan los registros oscilográficos y registros en formato comtrade de la protección diferencial del Transformador N°1.



Prot Diferencial TR1.zip

8.3 Análisis del comportamiento de los dispositivos de protección y control

La protección indicada en el punto 8.1 operó en forma indeseada. Debido a que se encontraba suelta la conexión de la corriente de fase A del lado de 23kV, generando una corriente diferencial ocasionando su operación

9 Análisis conjunto

El pasado domingo 23 de julio de 2023 a las 08:52 horas, se produjo la operación automática de la protección diferencial del transformador N°1 de S/E Quilicura.

Una vez finalizadas las labores realizadas para reponer el servicio que había sido interrumpido por la OA ocurrida a las 06:17, a las 07:29 hrs. se reenergizó el transformador de poder N°1 y mientras se realizaba la extracción de los registros oscilográficos de la protección, se detectó la presencia de una corriente diferencial a través del display de la protección la cual comenzó a aumentar progresivamente a medida que aumentaba la carga, esta corriente diferencial coincidía con la ausencia de corriente de la fase A del lado de 23 kV del transformador N°1. Finalmente se produjo nuevamente la operación de esta protección a las 08:52 hrs.

Durante el proceso de análisis se observó que faltaba la corriente de la Fase A, se revisó el alambrado identificando que se encontraba suelta la bornera seccionable correspondiente a la señal de corriente de la Fase A del lado de 23 kV del transformador. Esto fue lo que causó la operación de la protección diferencial del TR1

10 Otros antecedentes

10.1 Reiteración de la falla

No Aplica

10.2 Acciones correctivas CP

Se procedió a verificar el conexionado de los cables, identificando que se encontraba suelta la bornera seccionable correspondiente a la señal de corriente de la Fase A del lado de 23 kV del transformador.

Posteriormente se realizó un reapriete de la bornera que se encontraba suelta, con lo que se pudo verificar que la protección diferencial del Transformador N°1 recibió nuevamente la lectura de corriente de la fase A del lado de 23kV. De forma adicional se verificó las demás borneras, verificando que estas se encontraban correctamente apretadas.

Dentro de la primera quincena del mes de agosto, se modificará la ecuación correspondiente a la generación de registros oscilográficos de la protección diferencial del transformador N°1, con el fin de evitar que los gistros vuelvan a ser sobrescritos por perturbaciones en el sistema eléctrico.

Además, dentro del mes de agosto, será corregida la diferencia horaria en minutos existente entre la protección y la hora UTC-0.

10.3 Acciones correctivas LP

No hay

10.4 Código de falla

Código de Falla	1013	Operación intempestiva de protección (sin existir falla)
Fenómeno Físico	OPE21	Interrupción producida por una incorrecta ejecución en el conexionado de elementos de poder, protección o control en la instalación.
Elemento ID	PR12	Sistema de protecciones
Fenómeno eléctrico ID	PR87T	Protección diferencial transformador
Modo ID	14	Varios

#### 10.5 Mantenimientos realizados en los últimos 24 meses

Adjuntamos los registros de los mantenimientos realizados durante los últimos 24 meses.



Mantenimiento Prot Diferencial.zip

#### 10.6 Clasificación de la falla

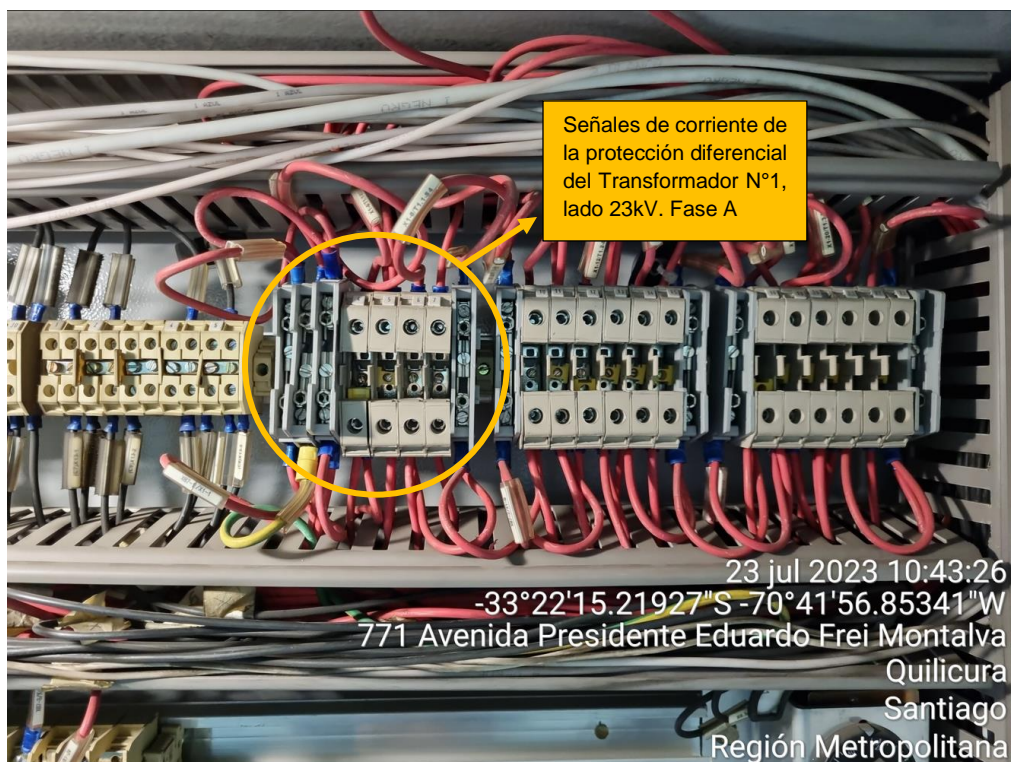
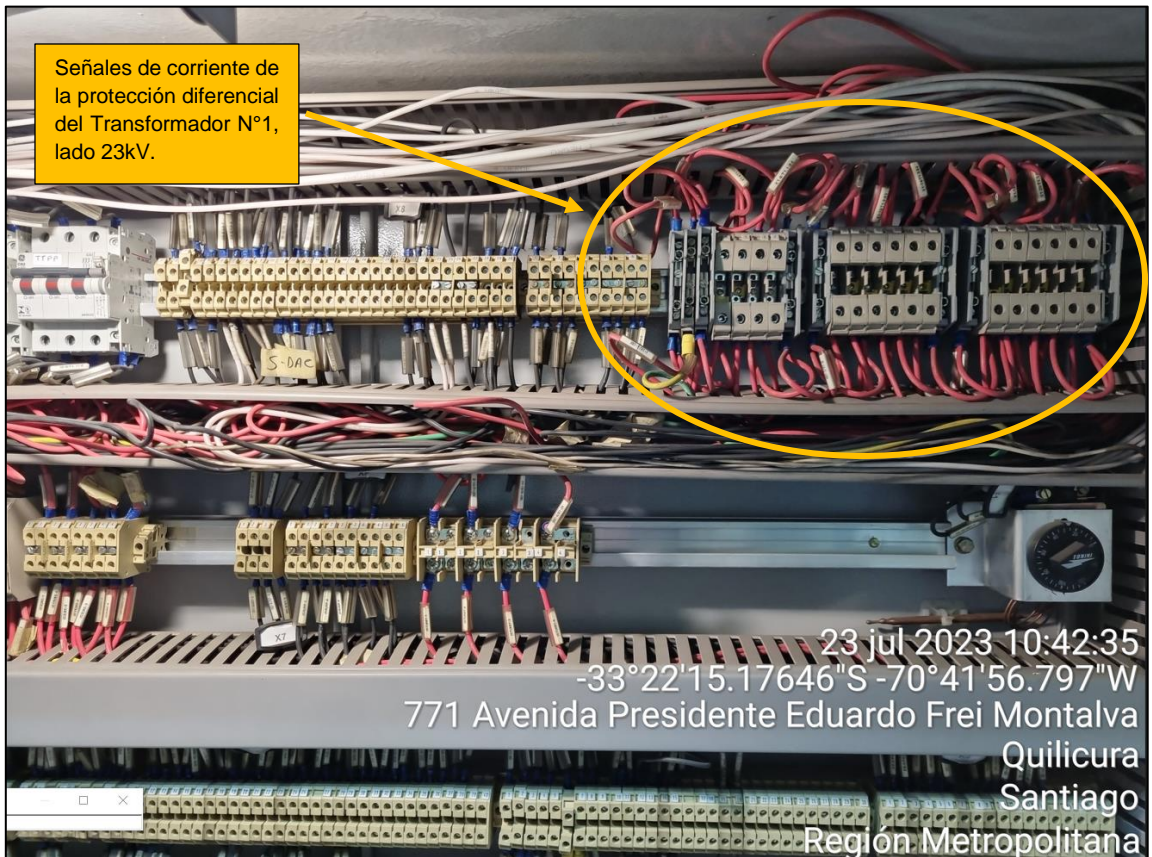
La contingencia es clasificada como falla interna.

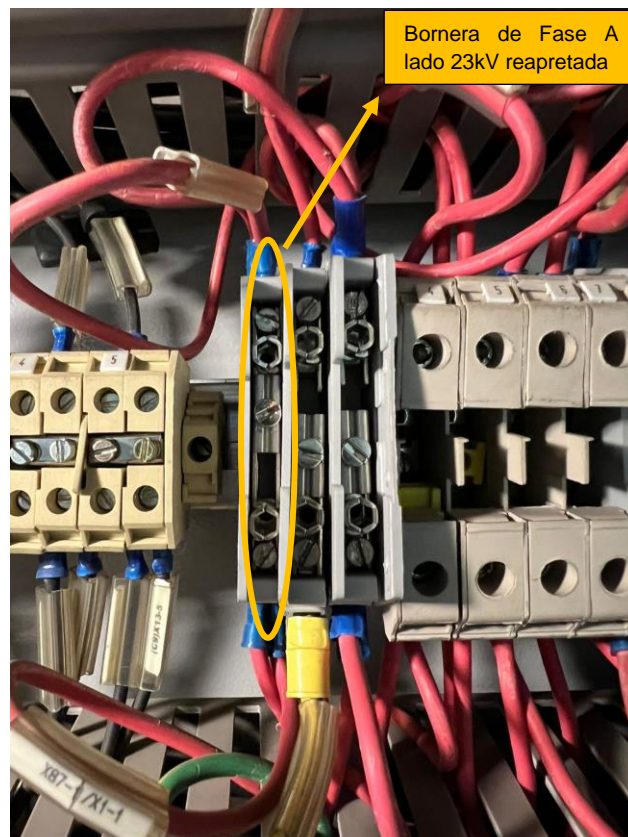
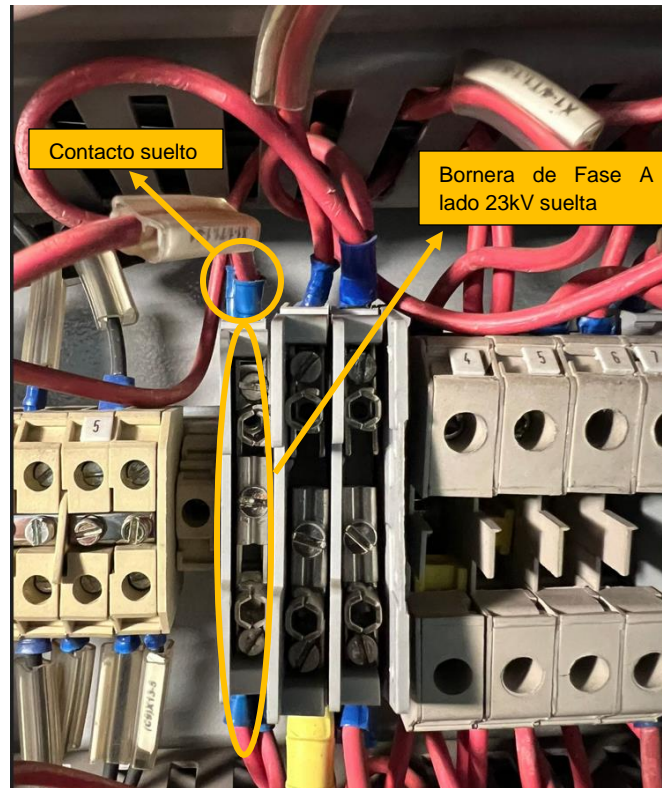
#### 10.7 Clasificación de la ubicación de acuerdo con lo indicado en el Decreto 327 del año 1997 del Ministerio de Minería, Título IX, Artículo 25.

La contingencia es clasificada como urbana.



11 Anexo fotográfico





INFORME PRELIMINAR DE ANORMALIDAD EN EL SISTEMA ELECTRICO N° 442 / 2023

**Domingo, 23 de Julio de 2023 - 08:52**  
**Con Pérdida de Energía 1,80 [KWh]**

**Identificación de la Anormalidad :**

Operación automática. Tr. 110/23 kV N°1, Quilicura  
Causa: En investigación.  
Punto de Falla: En investigación.  
Daños: No hay.

**Condiciones Previas :**

Condición normal de estado y carga.

**Observaciones :**

IFA CEN Tx 2023003030  
IFA CEN Tx 2023003031

**Cronología :**

23/07/2023 a las 08:52 horas O. A. TrN°1 SE Quilicura.  
23/07/2023 a las 08:55 horas Abiertos INTs 23 kV alimentadores Los Maitenes, Cementos BSA y CCU.  
23/07/2023 a las 09:04 horas Energizado en vacío TrN°1 y BP 23 kV N°1, prueba positiva.  
23/07/2023 a las 09:05 horas Cerrado INT 23 kV alimentadores Cementos BSA y CCU.  
23/07/2023 a las 09:07 horas Cerrado INT 23 kV alimentador Los Maitenes.

**Interrupción de servicio y/u operación de protecciones :**

SE/Lugar	Componente	Fecha Inicio	Hora Inicio	Fecha Término	Hora Término	Carga (KW)	Energía (KW-h)	Protecciones y/o motivo de la interrupción
Quilicura	Tr. 110/23 kV N°1	23/07/2023	08:52	23/07/2023	09:04	0,00	0,00	Relé Maestro por Protección Diferencial.
Quilicura	INT 23 kV Alim. CCU	23/07/2023	08:52	23/07/2023	09:05	3,00	0,65	
Quilicura	INT 23 kV Alim. Cementos BSA	23/07/2023	08:52	23/07/2023	09:05	3,00	0,65	
Quilicura	INT 23 kV Alim. Los Maitenes	23/07/2023	08:52	23/07/2023	09:07	2,00	0,50	
<b>TOTALES:</b>						<b>8,00</b>	<b>1,80</b>	

**Despachador de Turno : TOBAR ERAZO JULIO**

**Fecha : 23 de Julio de 2023 - 14:41**





VERIFICACIÓN DE AJUSTES DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL Y DE RESPALDO ELECTRÓNICA

Disposición:  
Uso Interno

Emitido por:  
G. Henríquez

Protocolo de Pruebas de Protección y Control

Revisión:  
001

Página:  
1 de 1

Aprobado por:

Marcos Burgos

Fecha: 01-02-17

Subestación: Quilicura Fecha: 28-06-2023 Permiso: 31709 Despachador: Sergio Pinochet  
 Posición: Trafo. N°1 Realizado por: JCV-CA H. Inicio: 00:18 H. Termino: 04:02  
 Protección SC Fases: Marca: ZIV Serie: 55441 Modelo: 7IVD-J2N-214B60KAA  
 Protección SC Neutro: Marca: ZIV Serie: 55441 Modelo: 7IVD-J2N-214B60KAA  
 Protección Diferencial: Marca: SEL Serie:            Modelo: 387A  
 TT/CC de Fase: Alta: 400/5 Baja: 2000/5 TT/CC Neutro: 1200/5  
 Motivo: Verificación de Ajustes

AJUSTE RESPALDO	TAP	LEVEL	Unidad Inst.	TT/CC	Min. Op.	2xIn	Seg.	5xIn	Seg.
Especificado Fase	5,00	0,26	---	80	5,00	10,0	3,51	25,0	0,88
Especificado Neutro	1,70	0,33	---	240	1,70	3,4	4,50	8,5	1,11
Encontrado Fase Roja	5,00	0,26	---	80	5,00	10,0	3,45	25,0	0,87
Encontrado Fase Blanca	5,00	0,26	---	80	5,00	10,0	3,42	25,0	0,87
Encontrado Fase Azul	5,00	0,26	---	80	5,00	10,0	3,44	25,0	0,86
Encontrado Neutro	1,70	0,33	---	240	1,70	3,4	4,46	8,5	1,12
Dejado Fase Roja	5,00	0,26	---	80	5,00	10,0	3,45	25,0	0,87
Dejado Fase Blanca	5,00	0,26	---	80	5,00	10,0	3,42	25,0	0,87
Dejado Fase Azul	5,00	0,26	---	80	5,00	10,0	3,44	25,0	0,86
Dejado Neutro	1,70	0,33	---	240	1,70	3,4	4,46	8,5	1,12
% de error Fases					0,0		0,47		0,48
% de error Neutro					0,0		-0,01		0,01

AJUSTES DIFERENCIAL	%
SLOPE	35%
Frenado 2° Armonico	7
Frenado 5° Armonico	35
Toma Devanado 1	3,27
Toma Devanado 2	3,07
Sensibilidad Dif.	0,4

Fase	I Operación Alta	t (ms)	I Operación Baja	t (ms)
R	2	60,00	3,00	58
B	2	58,00	2	59
A	2	60,00	3	60
RELE	SEL		SEL	

Instrumentos utilizados  
 Generador de Corriente : Sverker 650  
 Tester : Fluke 87V

Observaciones:  
 Las pruebas de verificación de ajuste de las protecciones del transformador N°1 se llevaron a cabo con el transformador en servicio, tomando todas las precauciones necesarias para no afectar el equipo. Dichas pruebas se realizaron sin novedades y arrojaron resultados satisfactorios en todas las verificaciones realizadas.



## PROTECCION DE RESPALDO DEL TRANSFORMADOR N°1



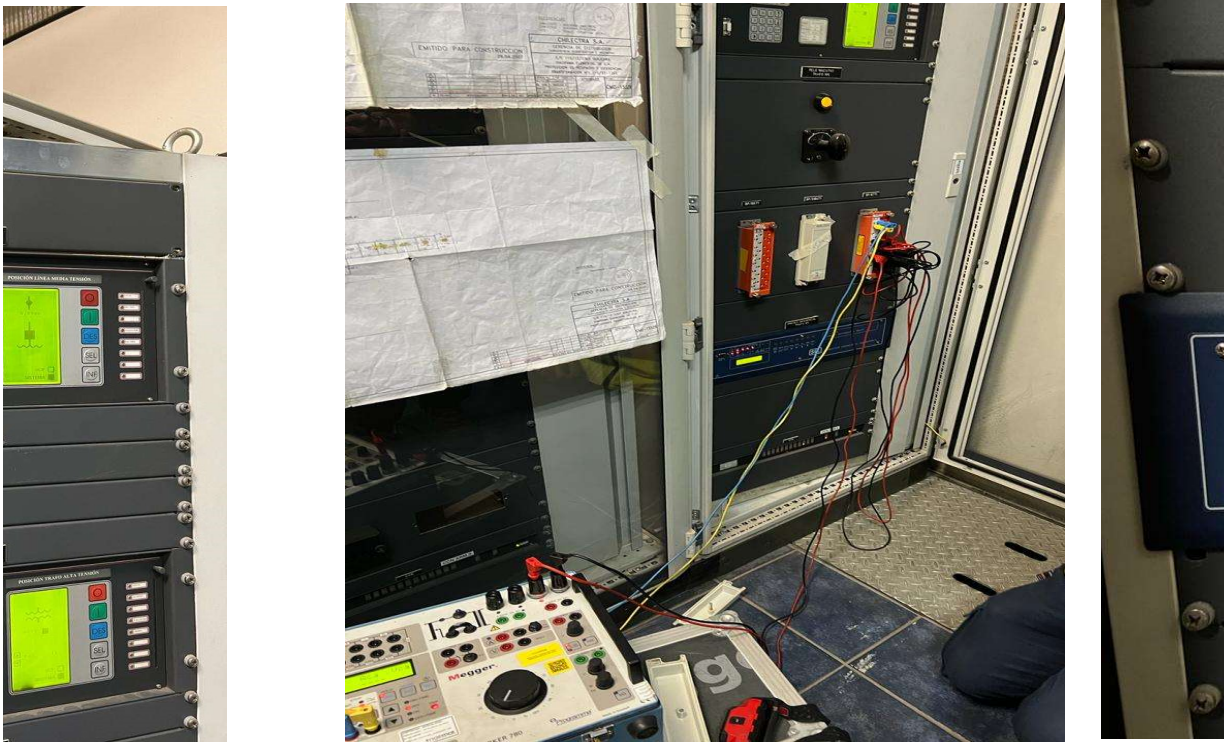
## PRUEBAS A PROTECCION DE RESPALDO DEL TRANSFORMADOR N°1



## RELE DIFERENCIAL DEL TRANSFORMADOR N°1



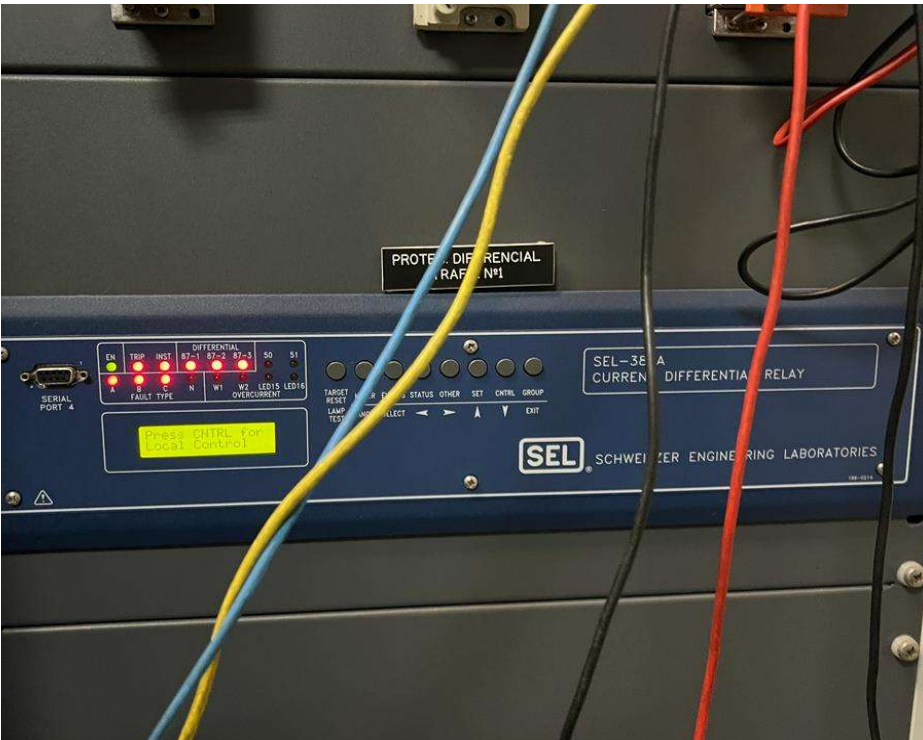
## PRUEBAS AL RELE DIFERENCIAL DE







**L TRANSFORMADOR N°1**



## INTERNAL

NUMERO MANTENIMIENTO	POSICIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	NOMBRE INSTALACION	AÑO	MES	PRINCIPALES HALLAZGOS
AT_230183	QUILICURA BARRA AT ACOPLADOR DESCONECTADOR LADO BARRA 2	MANT. PREV. REVISION PERIODICA DESCONECTADOR 110 kV	QU	2023	2	PENDIENTE
AT_230184	QUILICURA TRANSFORMADOR 2 DESC. LADO BARRA AT 2	MANT. PREV. REVISION PERIODICA DESCONECTADOR 110 kV	QU	2023	2	PENDIENTE
AT_230185	QUILICURA TRANSFORMADOR 4 DESC. LADO BARRA AT 1	MANT. PREV. REVISION PERIODICA DESCONECTADOR 110 kV	QU	2023	2	PENDIENTE
AT_230673	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 INTERRUPTOR AT	MANT. PREV. ENSAYO ELECTRICO INTERRUPTOR GCB AT 110 KV	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230674	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 INTERRUPTOR AT	MANT. PREV. REVISION PERIODICA INTERRUPTOR GCB AT 110 KV	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230675	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 INTERRUPTOR MT LADO BARRA 1	MANT. PREV. VERIFICACION AJUSTE SOBRECORREINTE BARRA MT	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230676	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 INTERRUPTOR MT LADO BARRA 1	MANT. PREV. ENSAYO ELECTRICO INTERRUPTOR VCB MT 23kV	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230677	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 INTERRUPTOR MT LADO BARRA 1	MANT. PREV. REVISION PERIODICA INTERRUPTOR VCB MT 23kV	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230678	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 INTERRUPTOR MT LADO BARRA AUXILIAR	MANT. PREV. VERIFICACION AJUSTE SOBRECORREINTE BARRA MT	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230679	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 INTERRUPTOR MT LADO BARRA AUXILIAR	MANT. PREV. ENSAYO ELECTRICO INTERRUPTOR VCB MT 23kV	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230680	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 INTERRUPTOR MT LADO BARRA AUXILIAR	MANT. PREV. REVISION PERIODICA INTERRUPTOR VCB MT 23kV	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230681	QUILICURA TRANSFORMADOR 1TRANSFORMADOR	MANT. PREV. PRUEBAS CONTROL Y PROTECCIONES TRANFORMADOR	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230682	QUILICURA TRANSFORMADOR 1TRANSFORMADOR	MANT. PREV. PRUEBAS CONTROL Y PROTECCIONES TRANFORMADOR A BARRA TRANSFERENCIA	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230683	QUILICURA TRANSFORMADOR 1TRANSFORMADOR	MANT. PREV. VERIFICACION SISTEMA PROTECCION TRANSFORMADOR	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230684	QUILICURA TRANSFORMADOR 2 INTERRUPTOR AT	MANT. PREV. ENSAYO ELECTRICO INTERRUPTOR GCB AT 110 KV	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230685	QUILICURA TRANSFORMADOR 2 INTERRUPTOR AT	MANT. PREV. REVISION PERIODICA INTERRUPTOR GCB AT 110 KV	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230686	QUILICURA TRANSFORMADOR 2 INTERRUPTOR MT	MANT. PREV. VERIFICACION AJUSTE SOBRECORREINTE BARRA MT	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230687	QUILICURA TRANSFORMADOR 2 INTERRUPTOR MT	MANT. PREV. ENSAYO ELECTRICO INTERRUPTOR GCB MT 12 KV	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230688	QUILICURA TRANSFORMADOR 2 INTERRUPTOR MT	MANT. PREV. REVISION PERIODICA INTERRUPTOR GCB MT 12 KV	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230689	QUILICURA TRANSFORMADOR 2 TRANSFORMADOR	MANT. PREV. PRUEBAS CONTROL Y PROTECCIONES TRANFORMADOR	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_230690	QUILICURA TRANSFORMADOR 2 TRANSFORMADOR	MANT. PREV. VERIFICACION SISTEMA PROTECCION TRANSFORMADOR	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_231578	QUILICURA	LAVADO DE AISLACION CON TENSION	QU	2023	2	EJECUTADO
AT_231636	QUILICURA	LAVADO DE AISLACION CON TENSION	QU	2023	5	PENDIENTE
AT_231648	QUILICURA	LAVADO DE AISLACION CON TENSION	QU	2023	8	PENDIENTE
AT_231660	QUILICURA	LAVADO DE AISLACION CON TENSION	QU	2023	11	PENDIENTE
AT_231676	QUILICURA SERVICIOS ESPECIALES PROT TRANSFERENCIA AUTOMATICA 110 KV	MANT. PREV. PRUEBA EFECTIVA TRANSFERENCIA AUTOMATICA 110 KV	QU	2023	10	PENDIENTE
AT_231730	QUILICURA SERVICIOS ESPECIALES PROT CUADRO ANUNCIADOR DE ALARMAS 1	MANT. PREV. VERIF. SISTEMA ANUNCIADOR DE ALARMAS	QU	2023	9	PENDIENTE
AT_231742	QUILICURA SERVICIOS ESPECIALES PROT CUADRO ANUNCIADOR DE ALARMAS 1	MANT. PREV. VERIFICACIÓN ALARMAS ESENCIALES	QU	2023	9	EJECUTADO
AT_231807	QUILICURA	AREAS VERDES	QU	2023	1	EJECUTADO
AT_231849	QUILICURA	ASEO DE SUBESTACIONES	QU	2023	1	EJECUTADO
AT_231903	QUILICURA	CONTROL MALEZA	QU	2023	1	EJECUTADO
AT_231951	QUILICURA	MANTENIMIENTO EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	QU	2023	1	EJECUTADO
AT_232012	QUILICURA	AREAS VERDES	QU	2023	2	EJECUTADO
AT_232054	QUILICURA	ASEO DE SUBESTACIONES	QU	2023	2	EJECUTADO
AT_232108	QUILICURA	CONTROL MALEZA	QU	2023	2	EJECUTADO
AT_232156	QUILICURA	MANTENIMIENTO EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	QU	2023	2	EJECUTADO
AT_232193	QUILICURA	MANTENIMIENTO MENOR	QU	2023	2	EJECUTADO
AT_232218	QUILICURA	AREAS VERDES	QU	2023	3	EJECUTADO
AT_232260	QUILICURA	ASEO DE SUBESTACIONES	QU	2023	3	EJECUTADO
AT_232341	QUILICURA	CONTROL MALEZA	QU	2023	3	EJECUTADO
AT_232389	QUILICURA	MANTENIMIENTO EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	QU	2023	3	EJECUTADO
AT_232449	QUILICURA	AREAS VERDES	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_232491	QUILICURA	ASEO DE SUBESTACIONES	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_232519	QUILICURA	CONTROL DE PLAGAS	QU	2023	4	EJECUTADO

## INTERNAL

NUMERO MANTENIMIENTO	POSICIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	NOMBRE INSTALACION	AÑO	MES	PRINCIPALES HALLAZGOS
AT_232572	QUILICURA	CONTROL MALEZA	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_232620	QUILICURA	MANTENIMIENTO EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_232655	QUILICURA	MANTENIMIENTO MENOR	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_232680	QUILICURA	AREAS VERDES	QU	2023	5	EJECUTADO
AT_232722	QUILICURA	ASEO DE SUBESTACIONES	QU	2023	5	EJECUTADO
AT_232776	QUILICURA	CONTROL MALEZA	QU	2023	5	EJECUTADO
AT_232824	QUILICURA	MANTENIMIENTO EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	QU	2023	5	EJECUTADO
AT_232886	QUILICURA	AREAS VERDES	QU	2023	6	EJECUTADO
AT_232928	QUILICURA	ASEO DE SUBESTACIONES	QU	2023	6	PENDIENTE
AT_232982	QUILICURA	CONTROL MALEZA	QU	2023	6	PENDIENTE
AT_233030	QUILICURA	MANTENIMIENTO EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	QU	2023	6	PENDIENTE
AT_233066	QUILICURA	MANTENIMIENTO MENOR	QU	2023	6	PENDIENTE
AT_233091	QUILICURA	AREAS VERDES	QU	2023	7	PENDIENTE
AT_233133	QUILICURA	ASEO DE SUBESTACIONES	QU	2023	7	PENDIENTE
AT_233187	QUILICURA	CONTROL MALEZA	QU	2023	7	PENDIENTE
AT_233235	QUILICURA	MANTENIMIENTO EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	QU	2023	7	PENDIENTE
AT_233295	QUILICURA	AREAS VERDES	QU	2023	8	PENDIENTE
AT_233337	QUILICURA	ASEO DE SUBESTACIONES	QU	2023	8	PENDIENTE
AT_233391	QUILICURA	CONTROL MALEZA	QU	2023	8	PENDIENTE
AT_233439	QUILICURA	MANTENIMIENTO EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	QU	2023	8	PENDIENTE
AT_233474	QUILICURA	MANTENIMIENTO MENOR	QU	2023	8	PENDIENTE
AT_233499	QUILICURA	AREAS VERDES	QU	2023	9	PENDIENTE
AT_233541	QUILICURA	ASEO DE SUBESTACIONES	QU	2023	9	PENDIENTE
AT_233595	QUILICURA	CONTROL MALEZA	QU	2023	9	PENDIENTE
AT_233643	QUILICURA	MANTENIMIENTO EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	QU	2023	9	PENDIENTE
AT_233705	QUILICURA	AREAS VERDES	QU	2023	10	PENDIENTE
AT_233747	QUILICURA	ASEO DE SUBESTACIONES	QU	2023	10	PENDIENTE
AT_233801	QUILICURA	CONTROL MALEZA	QU	2023	10	PENDIENTE
AT_233849	QUILICURA	MANTENIMIENTO EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	QU	2023	10	PENDIENTE
AT_233885	QUILICURA	MANTENIMIENTO MENOR	QU	2023	10	PENDIENTE
AT_233910	QUILICURA	AREAS VERDES	QU	2023	11	PENDIENTE
AT_233952	QUILICURA	ASEO DE SUBESTACIONES	QU	2023	11	PENDIENTE
AT_234006	QUILICURA	CONTROL MALEZA	QU	2023	11	EJECUTADO
AT_234054	QUILICURA	MANTENIMIENTO EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	QU	2023	11	EJECUTADO
AT_234137	QUILICURA	AREAS VERDES	QU	2023	12	EJECUTADO
AT_234179	QUILICURA	ASEO DE SUBESTACIONES	QU	2023	12	EJECUTADO
AT_234233	QUILICURA	CONTROL MALEZA	QU	2023	12	EJECUTADO
AT_234281	QUILICURA	MANTENIMIENTO EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	QU	2023	12	PENDIENTE
AT_234317	QUILICURA	MANTENIMIENTO MENOR	QU	2023	12	PENDIENTE
AT_234444	QUILICURA SERVICIOS AUXILIARES TABLERO DISTRIBUCION CA-CC	MANTENIMIENTO DE TABLERO DE DISTRIBUCION DE SERVICIOS AUXILIARES	QU	2023	6	PENDIENTE
AT_234642	QUILICURA SERVICIOS AUXILIARES CC BANCO DE BATERIAS 48V	MANT. PREV. REVISION GENERAL BANCO DE BATERÍAS 48V	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_234643	QUILICURA SERVICIOS AUXILIARES CC BANCO DE BATERIAS 125V	MANT. PREV. PRUEBA DE CAPACIDAD BANCO DE BATERÍAS 125V	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_234748	QUILICURA SERVICIOS AUXILIARES CC BANCO DE BATERIAS 125V	TRASLADO BANCO DE BATERIAS MOVIL 125V DESDE S/E SAN JOSE A S/E QUILICURA - DESDE S/E	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_234769	QUILICURA	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	1	EJECUTADO
AT_234805	QUILICURA	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	2	EJECUTADO
AT_234821	QUILICURA	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	3	EJECUTADO
AT_234831	QUILICURA	INSPECCION VISUAL EXSAHUSTIVA EN SSEE	QU	2023	3	EJECUTADO
AT_234838	QUILICURA	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_234865	QUILICURA	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	5	EJECUTADO
AT_234899	QUILICURA	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	6	EJECUTADO
AT_234928	QUILICURA	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	7	EJECUTADO
AT_234948	QUILICURA	INSPECCION VISUAL EXSAHUSTIVA EN SSEE	QU	2023	7	EJECUTADO
AT_234968	QUILICURA	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	8	EJECUTADO
AT_234983	QUILICURA	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	9	EJECUTADO
AT_234999	QUILICURA	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	10	EJECUTADO
AT_235027	QUILICURA	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	11	EJECUTADO
AT_235038	QUILICURA	INSPECCION VISUAL EXSAHUSTIVA EN SSEE	QU	2023	11	EJECUTADO

## INTERNAL

NUMERO MANTENIMIENTO	POSICIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	NOMBRE INSTALACION	AÑO	MES	PRINCIPALES HALLAZGOS
AT_235045	QUILICURA	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	12	EJECUTADO
AT_235272	QUILICURA TELECONTROL SISTEMA DE CONTROL LOCAL	MANT. PREV. SISTEMAS DE CONTROL LOCAL DE SUBESTACIONES	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_235273	QUILICURA TELECONTROL UTR SDAC	MANT. PREV. UTR SDAC	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_235274	QUILICURA TELECONTROL UTR SCADA	MANT. PREV. UTRS DE SUBESTACIONES	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_235352	QUILICURA TELECONTROL UTR	INSPECCIÓN VISUAL UTR DE SUBESTACIONES	QU	2023	9	pENDIENTE
AT_235375	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	1	EJECUTADO
AT_235376	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	1	EJECUTADO
AT_235394	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_235395	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_235413	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	11	EJECUTADO
AT_235414	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	INSPECCIONES TERMOGRAFICAS EN SSEE	QU	2023	11	EJECUTADO
AT_236136	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	TOMA DE MUESTRA DE ACEITE	QU	2023	11	EJECUTADO
AT_236137	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	ANALISIS CROMATOGRÁFICO	QU	2023	11	EJECUTADO
AT_236138	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	ANALISIS FISICO-QUÍMICO	QU	2023	11	pENDIENTE
AT_236139	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	ANALISIS DE FURANOS	QU	2023	11	PENDIENTE
AT_236140	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	TOMA DE MUESTRA DE ACEITE	QU	2023	11	PENDIENTE
AT_236141	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	ANALISIS FISICO-QUÍMICO	QU	2023	11	EJECUTADO
AT_236142	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	PRUEBAS ELÉCTRICAS A PARARRAYOS	QU	2023	1	EJECUTADO
AT_236143	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	INSPECCIÓN VISUAL EXTRAORDINARIA DE TRANSFORMADORES DE PODER	QU	2023	2	EJECUTADO
AT_236144	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	TOMA DE MUESTRA DE ACEITE	QU	2023	1	EJECUTADO
AT_236145	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	ANALISIS CROMATOGRÁFICO	QU	2023	1	EJECUTADO
AT_236146	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	INSPECCIÓN VISUAL EXTRAORDINARIA DE TRANSFORMADORES DE PODER	QU	2023	5	EJECUTADO
AT_236147	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	TOMA DE MUESTRA DE ACEITE	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_236148	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	ANALISIS CROMATOGRÁFICO	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_236149	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	INSPECCIÓN VISUAL EXTRAORDINARIA DE TRANSFORMADORES DE PODER	QU	2023	8	
AT_236150	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	TOMA DE MUESTRA DE ACEITE	QU	2023	7	
AT_236151	QUILICURA TRANSFORMADOR 1 TRANSFORMADOR	ANALISIS CROMATOGRÁFICO	QU	2023	7	
AT_236152	QUILICURA TRANSFORMADOR 2 TRANSFORMADOR	TOMA DE MUESTRA DE ACEITE	QU	2023	11	
AT_236153	QUILICURA TRANSFORMADOR 2 TRANSFORMADOR	ANALISIS CROMATOGRÁFICO	QU	2023	11	
AT_236154	QUILICURA TRANSFORMADOR 2 TRANSFORMADOR	ANALISIS FISICO-QUÍMICO	QU	2023	11	
AT_236155	QUILICURA TRANSFORMADOR 2 TRANSFORMADOR	ANALISIS DE FURANOS	QU	2023	11	
AT_236156	QUILICURA TRANSFORMADOR 2 TRANSFORMADOR	PRUEBAS ELÉCTRICAS A PARARRAYOS	QU	2023	1	EJECUTADO
AT_236157	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	TOMA DE MUESTRA DE ACEITE	QU	2023	11	
AT_236158	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	ANALISIS CROMATOGRÁFICO	QU	2023	11	
AT_236159	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	ANALISIS FISICO-QUÍMICO	QU	2023	11	
AT_236160	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	ANALISIS DE FURANOS	QU	2023	11	
AT_236161	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	PRUEBAS ELÉCTRICAS A PARARRAYOS	QU	2023	1	EJECUTADO
AT_236162	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	INSPECCIÓN VISUAL EXTRAORDINARIA DE TRANSFORMADORES DE PODER	QU	2023	2	EJECUTADO
AT_236163	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	TOMA DE MUESTRA DE ACEITE	QU	2023	1	EJECUTADO
AT_236164	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	ANALISIS CROMATOGRÁFICO	QU	2023	1	EJECUTADO
AT_236165	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	INSPECCIÓN VISUAL EXTRAORDINARIA DE TRANSFORMADORES DE PODER	QU	2023	5	EJECUTADO
AT_236166	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	TOMA DE MUESTRA DE ACEITE	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_236167	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	ANALISIS CROMATOGRÁFICO	QU	2023	4	EJECUTADO
AT_236168	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	INSPECCIÓN VISUAL EXTRAORDINARIA DE TRANSFORMADORES DE PODER	QU	2023	8	
AT_236169	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	TOMA DE MUESTRA DE ACEITE	QU	2023	7	
AT_236170	QUILICURA TRANSFORMADOR 3 TRANSFORMADOR	ANALISIS CROMATOGRÁFICO	QU	2023	7	
AT_236171	QUILICURA TRANSFORMADOR 4 TRANSFORMADOR	TOMA DE MUESTRA DE ACEITE	QU	2023	11	
AT_236172	QUILICURA TRANSFORMADOR 4 TRANSFORMADOR	ANALISIS CROMATOGRÁFICO	QU	2023	11	
AT_236173	QUILICURA TRANSFORMADOR 4 TRANSFORMADOR	ANALISIS FISICO-QUÍMICO	QU	2023	11	
AT_236174	QUILICURA TRANSFORMADOR 4 TRANSFORMADOR	ANALISIS DE FURANOS	QU	2023	11	
AT_236175	QUILICURA TRANSFORMADOR 4 TRANSFORMADOR	PRUEBAS ELÉCTRICAS A PARARRAYOS	QU	2023	1	EJECUTADO











## **Informe de Falla Definitivo N° 003031/2023**

Pérdida de tensión en la barra 23 kV N°1 en subestación Quilicura.

23 de julio de 2023, a las 08:51 horas.

Zona: Región Metropolitana

## 1 Datos de la empresa propietaria de la instalación fallada

- i. Nombre empresa propietaria: Enel Distribución Chile S.A.
- ii. Rut empresa: 96.800.570-7
- iii. Representante Legal: Victor Tavera Olivos.
- iv. Dirección: Santa Rosa 76 piso 8.

## 2 Características de la instalación donde se produjo la falla:

- 2.1 Plan de mantenimiento:  
No Aplica.
- 2.2 Vida útil del equipo:  
No Aplica.
- 2.3 Retraso inversiones pactadas:  
No hay retrasos en inversiones pactadas para este equipo.

## 3 Causa u origen de la falla

A las 8:51 horas del domingo 23 de julio de 2023, se produjo la pérdida de tensión en la barra 23 kV N°1 de subestación Quilicura, debido a la operación automática de la protección diferencial del transformador N°1 de subestación Quilicura.

## 4 Instalaciones Afectadas

- 4.1 Estado y configuración en los momentos previos:  
Condición normal de operación. Alimentador Maitenes con parte de su carga transferida al alimentador Cañaveral, debido a atención de falla en la red de media tensión.
- 4.2 Diagrama simplificado:  
No Aplica.
- 4.3 Zona geográfica:  
13125 Quilicura, Santiago, Región Metropolitana de Santiago

## 5 Pérdidas de generación

No Aplica.

## 6 Pérdidas de consumo

Afectación desagregada:

Subestación	Componente	Fecha Inicio	Hora Inicio	Fecha Término	Hora Término	Carga kW	Energía kWh	Clientes afectados	Motivo Interrupción
Quilicura	Alim. Cementos BSA	23/07/2023	8:51	23/07/2023	9:05	0,00	0,00	1	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. CCU	23/07/2023	8:51	23/07/2023	9:05	370,00	86,33	1	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	8:59	647,27	86,66	1298	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	9:00	1633,88	245,54	7969	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	9:22	275,76	144,77	812	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	9:53	222,14	230,84	243	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	16:29	263,50	2015,15	393	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	21:09	57,45	707,32	90	Perdida de tensión

Afectación acumulada:

Subestación	Componente	Fecha Inicio	Hora Inicio	Fecha Término	Hora Término	Carga kW	Clientes afectados	Motivo Interrupción
Quilicura	Alim. Cementos BSA	23/07/2023	8:51	23/07/2023	9:05	0,00	1	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. CCU	23/07/2023	8:51	23/07/2023	9:05	370,00	1	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	8:59	3100,00	10805	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	9:00	2452,73	9507	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	9:22	818,85	1538	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	9:53	543,09	726	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	16:29	320,95	483	Perdida de tensión
Quilicura	Alim. Los Maitenes	23/07/2023	8:51	23/07/2023	21:09	57,45	90	Perdida de tensión

El detalle de los clientes afectados será entregado a más tardar el día 25 de agosto de 2023, luego del cierre mensual de reporte de interrupciones a la SEC del mes de julio, el cual finaliza el día 20 de agosto.

## 7 Cronología de eventos

### 7.1 Eventos durante la evolución de la falla

- A las 8:51 horas, se produjo la pérdida de tensión en la barra 23 kV N°1 de subestación Quilicura.

### 7.2 Acciones orientadas a la reposición del servicio y normalización de las instalaciones

- A las 9:00 horas, se recupera el 86% de los clientes a través de la red de media tensión.
- A las 9:04 horas, se energiza de manera exitosa la barra 23 kV N°1 en subestación Quilicura.

- A las 9:05 horas, se realiza el cierre del interruptor 23 kV del alimentador CCU y del alimentador Cementos BSA, recuperando la totalidad de la carga de estos alimentadores.
- A las 9:18 horas, se realiza el cierre del interruptor 23 kV del alimentador Los Maitenes.
- A las 21:09 horas, se recupera la totalidad de la carga del alimentador Los Maitenes.

7.3 Registros sistema SCADA  
No Aplica.

## 8 Esquemas de protección y control

8.1 Detalle de las protecciones operadas:  
No Aplica.

8.2 Registros de falla  
No Aplica.

8.3 Análisis del comportamiento de los dispositivos de protección y control  
No Aplica.

## 9 Análisis conjunto

A las 8:51 horas del domingo 23 de julio de 2023, se produjo la pérdida de tensión en la barra 23 kV N°1 de subestación Quilicura, debido a la operación automática de la protección diferencial del transformador N°1 de subestación Quilicura.

A las 9:00 horas, se recupera el 89% de los clientes afectados a través de la red de media tensión, y a las 21:09 horas, se recupera la totalidad de los clientes afectados del alimentador Los Maitenes.

## 10 Otros antecedentes

10.1 Reiteración de la falla  
Asociado a IFA CEN 2023003027.

10.2 Acciones correctivas CP  
No aplica.

10.3 Acciones correctivas LP  
No aplica.

10.4 Código de falla

Código de Falla	1011	Desconexión debido a falla en instalaciones de terceros.
Fenómeno Físico	No aplica	No aplica
Elemento ID	No aplica	No aplica
Fenómeno eléctrico ID	No aplica	No aplica
Modo ID	No aplica	No aplica

10.5 Mantenimientos realizados a la instalación donde se produjo la falla durante los últimos 24 meses:  
No aplica.

10.6 Clasificación de la falla:

Falla Externa.

10.7 Calificación de la ubicación de los de acuerdo con lo indicado en el Decreto 327 del año 1997 del Ministerio de Minería, Título IX, Artículo 25:

Según la ubicación de las subestaciones, esta se califica como urbana.