

Estudio para análisis de falla EAF 543/2023

“Falla en línea 33 kV Tap Lajuelas - Ciruelito”

Fecha de Emisión: 15-01-2024

1. Descripción pormenorizada de la perturbación

a. Fecha y Hora de la falla

Fecha	21/12/2023
Hora	11:31
Consumos desconectados (MW)	3.70
Demanda previa del sistema (MW)	10843.2
Porcentaje de desconexión	0.040 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	Línea 33 kV Tap Lajuelas - Ciruelito / LT004CI1TR04R0013ST04R0013
Tipo de instalación	Línea de transmisión
Tensión nominal	33 kV
Segmento	Transmisión Zonal
Propietario instalación afectada	Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán (Copelec) Ltda.
RUT	80.237.700-2
Representante Legal	Patricio Lagos
Dirección	18 de Septiembre 688, Chillán

c. Identificación del elemento fallado

Nombre del elemento fallado	Línea 33 kV Tap Lajuelas - Ciruelito / LT004CI1TR04R0013ST04R0013
Propietario elemento fallado	Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán (Copelec) Ltda.
RUT	80.237.700-2
Representante Legal	Patricio Lagos
Dirección	18 de Septiembre 688, Chillán

d.1 Origen y causa de la falla

Se produjo la apertura automática del interruptor 52F5 de S/E Tap Lajuelas, correspondiente a la línea 33 kV Tap Lajuelas - Ciruelito, debido a una falla trifásica con componente residual, causada por un "objeto llevado por terceros hacia los conductores", conforme lo informado por su propietario.

d.2 Fenómeno Físico:

ACC2: Intervención de terceros.

La empresa Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán Ltda. entrega los siguientes antecedentes y probatorios para acreditar el fenómeno físico declarado:

- Registro fotográfico con fecha, hora y coordenadas UTM del punto de falla.
- Vista aérea de Google Earth, Maps y/o Street incluyendo coordenadas UTM.

Queda pendiente la entrega del siguiente probatorio:

- Denuncia ante Carabineros de Chile o declaración jurada ante Notario Público indicando los hechos.

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 un fenómeno físico similar, durante los últimos 24 meses móviles.

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: Se han producido dos fallas en la misma instalación afectada, durante los últimos 24 meses móviles, EAF 114-2023 y EAF 511-2023.

d.4 Fenómeno eléctrico

SO50IR: Sobrecorriente instantánea residual,

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

El elemento donde se originó la falla corresponde a la línea 33 kV Tap Lajuelas - Ciruelito. De acuerdo con lo indicado por su propietario en la plataforma Infotécnica del Coordinador, la línea entró en operación en junio de 1997, posee un conductor de cobre por fase de 33.63 mm² y tiene un largo de 36.97 km.

Copelec Ltda. no remitió antecedentes respecto de los mantenimientos realizados a este elemento durante los últimos 24 meses.

f. Ubicación urbana o rural según DS 327/1997

Ruralidad 1 (Alimentadores Invernada y Los Barriales) y Ruralidad 2 (Alimentador Recinto).

g. Proposición del propietario respecto del origen de la falla

No informado (*).

(*): La empresa señala "Proposición del origen de la falla: Falla trifásica. Por acción de terceros.", lo cual no se ajusta a las opciones de categorización de la proposición del propietario, según la Resolución Exenta 30891-2019 de la SEC.

h. Comuna donde se presenta la falla

8411: Pinto.

i. Fecha de entrega de la información al Coordinador

Coordinado	Informe de 48 horas (23/12/2023)	Informe de 5 días (29/12/2023)
Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán Ltda. (Copelec)	22/12/2023	28/12/2023

2. Descripción del equipamiento afectado

a. Sistema de Generación

b. Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Segmento	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
Tap Lajuelas - Ciruelito 33 kV	ST Zonal	Lajuelas - Ciruelito	11:31	18:11

- Fechas y horas señaladas corresponden a lo informado por Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán Ltda.

c. Consumos

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes Afectados	H. Desc.	H. Dispon.	H. Norm.
S/E Ciruelito	Recinto	Coihueco, San Ignacio y Pinto	0.93	0.010	1432	11:31	12:54	12:54
S/E Recinto	Invernada	El Carmen, Pinto	1.97 (*)	0.020	3029 (*)	11:31	18:11	18:11
S/E Chillan	Los Barriales	Chillan, Pinto y San Ignacio	0.80 (*)	0.010	1231 (*)	11:31	12:54	12:54

Total: 3.70 MW 0.040 % 5692

- Fechas, horas y montos señalados corresponden a lo informado por Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán Ltda.

(*): Considera un cliente libre abastecido desde las redes MT.

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 Ciruelito	Recinto	Copelec	Regulado	0.93	1.38	1.38	1.3
S/E Recinto	Invernada	Copelec	Regulado	1.97 (*)	1.38	6.67	13.1
S/E Chillan	Los Barriales	Copelec	Regulado	0.80 (*)	6.67	1.38	1.1

Clientes Regulados : 15.5 MWh

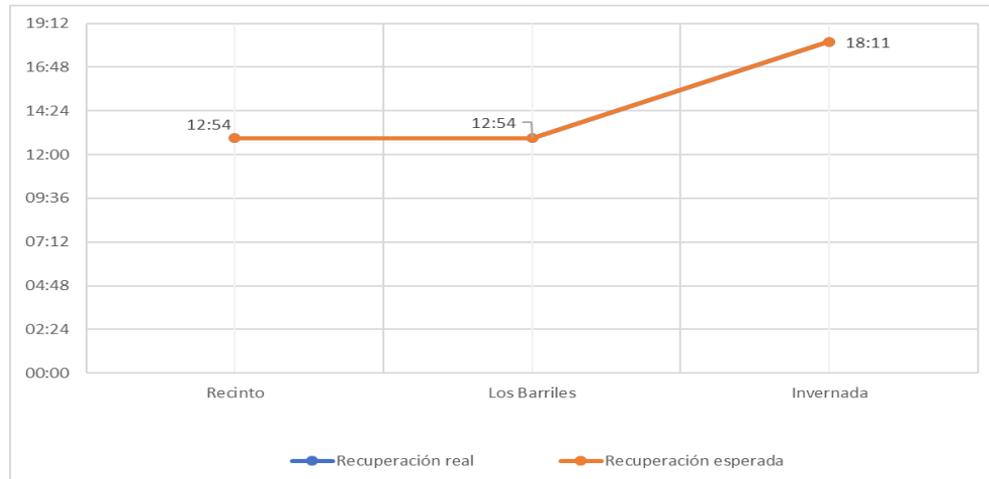
Clientes Libres : MWh

Total : 15.5 MWh

- Fechas, horas y montos señalados corresponden a lo informado por Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán Ltda.

(*): Considera un cliente libre abastecido desde las redes MT.

- 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 respectivas para recuperar los consumos afectados.

- Velocidad promedio de recuperación.

Rango	Potencia (MW)	Tiempo recuperación (h)	Velocidad de recuperación (MW/h)
Primer 80 %	2,96	6,67	0,44
Último 20 %	0,74	6,67	0,11
100 % Total	3,70	6,67	0,55

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

Demanda del sistema previo a la falla: 10843.2 MW

Regulación de Frecuencia

Control distribuido de frecuencia en el SEN previo a la falla, mediante las centrales Colbún (U1), Colbún (U2), Pehuenche (U1), Pehuenche (U2), Ralco (U1), Cipreses (U1) y Nueva Renca

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 Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán Ltda.:

“Objeto llevado por terceros hacia los conductores. Acción de terceros”.

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

Copelec Ltda.:

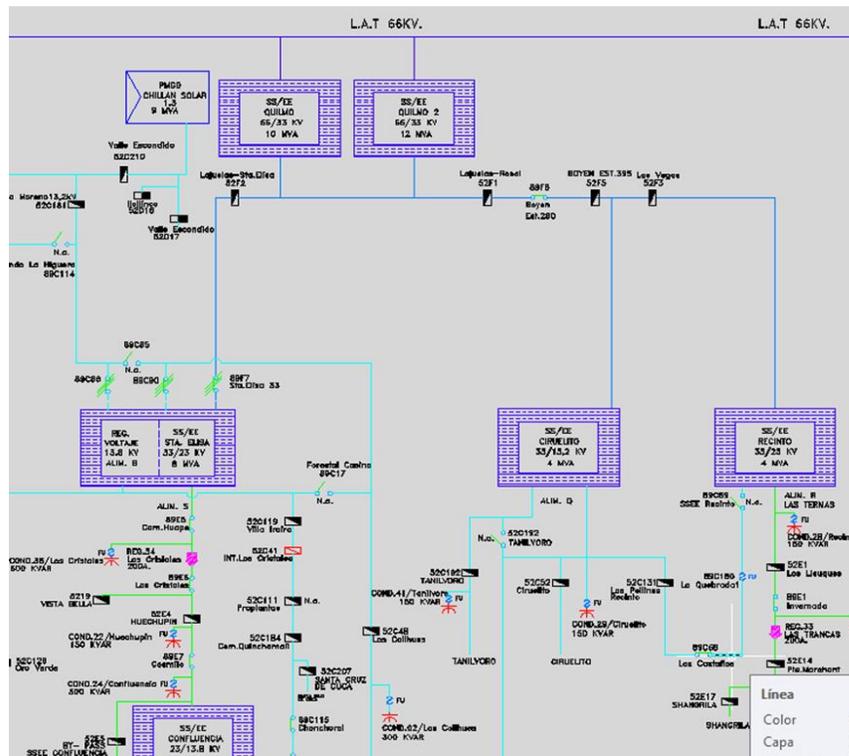
- Proposición del propietario respecto del origen de la falla, conforme con las opciones de categorización de la proposición del origen del propietario, según la Resolución Exenta 30891-2019 de la SEC.
- Probatorio pendiente: "Denuncia ante Carabineros de Chile o declaración jurada ante Notario Público indicando los hechos", de acuerdo con el fenómeno físico asociada a este evento, según la Resolución Exenta 30989-2019 de la SEC.
- Estado de avance del cronograma de trabajo asociado a corregir la estampa horaria del relé del paño F5 de S/E Tap Lajuelas.

De forma complementaria, se adjuntan los informes de falla de instalaciones, ingresados en el sistema Neomante del Coordinador Eléctrico Nacional por Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán Ltda. (Anexo N°1) y Otros antecedentes aportados por Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán Ltda.

Acciones preventivas y/o correctivas

- a) La instalación afectada no cuenta con una auditoría, plan de acción u otro tipo de mantenimiento en curso. La instalación afectada cuenta con planes de acción vigentes derivados de las acciones correctivas del EAF 511-2023.
- b) Acciones correctivas a corto plazo:
Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán Ltda. informa: "Reparación de LT para normalizar el servicio en SSEE Recinto."
- c) Acciones correctivas a largo plazo:
Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán Ltda. informa "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
11:31	Copelec	Apertura del interruptor 52F5 de S/E Tap Lajuelas de la línea 33 kV Tap Lajuelas - Ciruelito, por operación de protección de sobrecorriente instantánea residual.

- Horas y eventos señalados corresponden a lo informado por Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán Ltda.

6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
21/12/2023	Copelec	11:50	Se informa al CDC de los servicios afectados de Copelec.
21/12/2023	Copelec	12:54	Se energiza tramo de línea 33 kV desde Chillán (hasta reconector Las Vegas 52F3), energizando la línea 33 kV Tap Lajuelas - Ciruelito y la S/E Ciruelito. Se recuperan 1.73 MW de consumos afectados.
21/12/2023	Copelec	18:07	Finalizan los trabajos de reparación y se energiza tramo de línea 33 kV Las Vegas - Recinto.
21/12/2023	Copelec	18:11	Se energiza S/E Recinto, quedando normalizados todos los consumos afectados.

- Fechas, horas, maniobras y eventos señalados corresponden a lo informado por Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán Ltda.

ANEXO N°1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresado en la plataforma del

Coordinador Eléctrico Nacional por la empresa

Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán (Copelec) Ltda.

Resumen - Línea

Resumen

Número:

2023004961

Solicitante:

Despacho Copelec

Empresa:

COOPERATIVA DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CHILLÁN LTDA.

Tipo de Origen:

Interno

Línea:

TAP LAJUELAS - CIRUELITO 33KV

Tramo:

Tipo: secciones_tramos - TAP LAJUELAS - CIRUELITO 33KV C1

Nombre : TAP LAJUELAS - CIRUELITO 33KV C1

Fecha Perturbacion : 21-12-2023 11:34

Fecha Normaliza : 21-12-2023 18:13

Protección : 50N

Interruptor : 52F5 Boyen

Consumo : 3.7 MW

Comentario : Daños LAT por acción de terceros.

Zona Afectada

Ñuble

Comuna

Coihueco

Pinto

Tipo Causa

Causa Definitiva

Causa Principal

Comentarios Tipo Causa:

Daños en LAT producto de volteo de terceros afectando continuidad de servicios.

Causas

-Fenómeno Físico: Intervención de terceros.

-Elemento: Cables aislados o de poder línea

-Fenómeno Eléctrico: Sobrecorriente instantánea residual

-Operación de los interruptores: Opera según lo esperado

Comentarios Causas:

-Fenómeno Físico: Volteo de terceros afecta LAT cortando fase central.

-Elemento: conductor cortado fase central.

-Fenómeno Eléctrico: conductor cortado fase central.

-Operación de los interruptores: conductor cortado fase central.

Observaciones:

-Observaciones: Operación del REC. 52F5 Boyen.

-Acciones Inmediatas: Se realiza cambio de topología para recuperar carga MT. Reparación LAT 33kV.

-Hechos Sucidos: Volteo de terceros afecta LAT cortando fase central.

-Acciones Correctivas a Corto Plazo: Reparación de líneas y estructuras dañadas.

-Acciones Correctivas a Largo Plazo: Cambio de conductor en fase central.

Afecta SSCC:**Afecta Medidores:**

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

Consumo Regulado

Distribuidoras Afectadas

COOPERATIVA DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CHILLÁN LTDA. / Perd. Estm. de Potencia: 3.7 / Región : Ñuble / Clientes Afectados: 4460

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno Automático

Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:

21-12-2023 11:34

Fecha / Hora Estimada Retorno:

21-12-2023 18:13

Fecha / Hora Efectiva Retorno:

21-12-2023 18:13

ANEXO N°2

Solicitud del Informe de Falla de 5 días realizada por el Coordinador a la empresa
Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán (Copelec) Ltda.



	INFORME DE FALLA. LINEA 33 KV.	Tap Lajuelas – Ciruelito 33 kV
		Jueves 21.12.2023

1. Antecedentes generales:

Evento – Inst. Afectada	LT Tap Lajuelas – Ciruelito 33 kV.
Propietario	Copelec Ltda.
RUT Propietario	80237700-2
Representante legal	Patricio Lagos
Ubicación	Chillan Viejo, Región de Ñuble
Fecha – Hora Inicio	21.11.2023 11:34 hrs
Fecha – Hora Término	21.11.2023 18.10 hrs
Duración	396 min
N° informe	2023004961
Proposición del origen de la falla	Falla trifásica. Por acción de terceros

2. Información Falla:

Comuna ID	16101 - 16302 16106 - 16108 16104	Chillán, Pinto, San Ignacio, Coihueco, El Carmen.
Fenómeno Físico		Objeto llevado por terceros hacia los conductores. Acción de terceros
Elemento		Conductores
Fenómeno Eléctrico		Sobrecorriente instantánea de Neutro
Modo		
Causa de Falla	Falla trifásica. Por acción de terceros	
Evidencia fotográfica	Ver anexos (Ver Anexo 1)	

3. Consumos afectados:

Línea. Lajuelas – Ciruelito 33 kV.

Interruptor	Perdida de consumo (MW)	Hora de desconexión	Hora de normalización	Comunas afectadas	Clientes afectados	Empresa
52F5 Boyen	3.72	11:31	18:11	Coihueco – San Ignacio – Pinto – El Carmen - Chillán	5690	Copelec.

Alimentadores

Alimentador	Perdida de consumo (MW)	Hora de desconexión	Hora de normalización	Comunas afectadas	Clientes afectados	Empresa
Recinto (Q) Ruralidad 2	0.93	11:31	12:54	Coihueco – San Ignacio – Pinto	1.432	Copelec.
Invernada (R) Ruralidad 1	1.97	11:31	18:11	El Carmen – Pinto	3.028	Copelec.
Los Barriales (Z) Ruralidad 1	0.8	11:31	12:54	Chillan – Pinto – San Ignacio	1.230	Copelec.

4. Sistema de Transmisión:

Elemento afectado	Tramo	Hora desconexión	Hora normalización
Transformador de poder 2D 66/33 kV	Tap Lajuelas – Ciruelito 33kV	11:31	18:11

5. Generación afectada:

Central	Subestación	Alimentador	Perdida de generación	Hora de Desconexión	Hora de normalización	Empresa
No hay	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	-	-

6. Protecciones operadas:

Función activada	Subestación	Interruptor	Protección asociada
Unidad 50N	-	52F5 Boyen	Sobrecorriente instantánea de Neutro

7. Cronología de eventos y maniobras de normalización:

Hora	Evento
11.31	Sin energía reconectador 52F5 Boyen.
11:50	Se informa al Coordinador eléctrico nacional los servicios afectados de Copelec
12:54	Se energiza tramo de línea 33 kV hasta reconectador las vegas, 52F3. Energizando SSEE Ciruelito. Se recupera el 47 % del consumo MT.
18:07	Se Finalizan los trabajos y se energiza LT 33 kV.
18:11	Se energiza SSEE Recinto. Recuperando el 100 % de los servicios.

8. Esquema de las instalaciones previo a la falla:

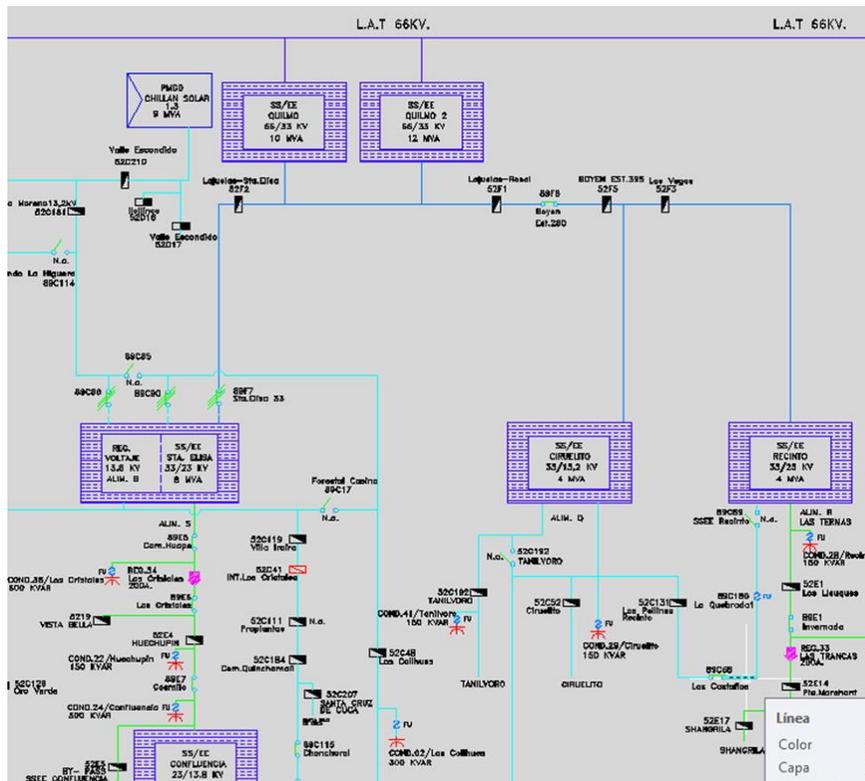


Figura N°1. Unilínea simplificada con la disposición de las instalaciones.

9. Análisis de la actuación de protecciones y control.

Sequence of Events								
Evt	Date	Time	Type	IA	IB	IC	3I0	
001	23/12/21	15:50:24.189	MANUAL/EXT CLOSE	0	0	0	0	
002	23/12/21	15:50:06.565	NON-RECLOSE ON	0	0	0	0	
003	23/12/21	14:43:04.310	FAULT DATA (pri)	141	307	98	116	
004	23/12/21	14:43:04.264	OVERCURRENT TRIP	141	307	97	116	
005	23/12/21	14:43:04.264	CONTROL LOCKOUT	141	307	97	116	

10. Medidas a corto plazo:

- Reparación de LT para normalizar el servicio en SSEE Recinto.

11. Medidas a largo plazo:

- No aplica

Anexos.

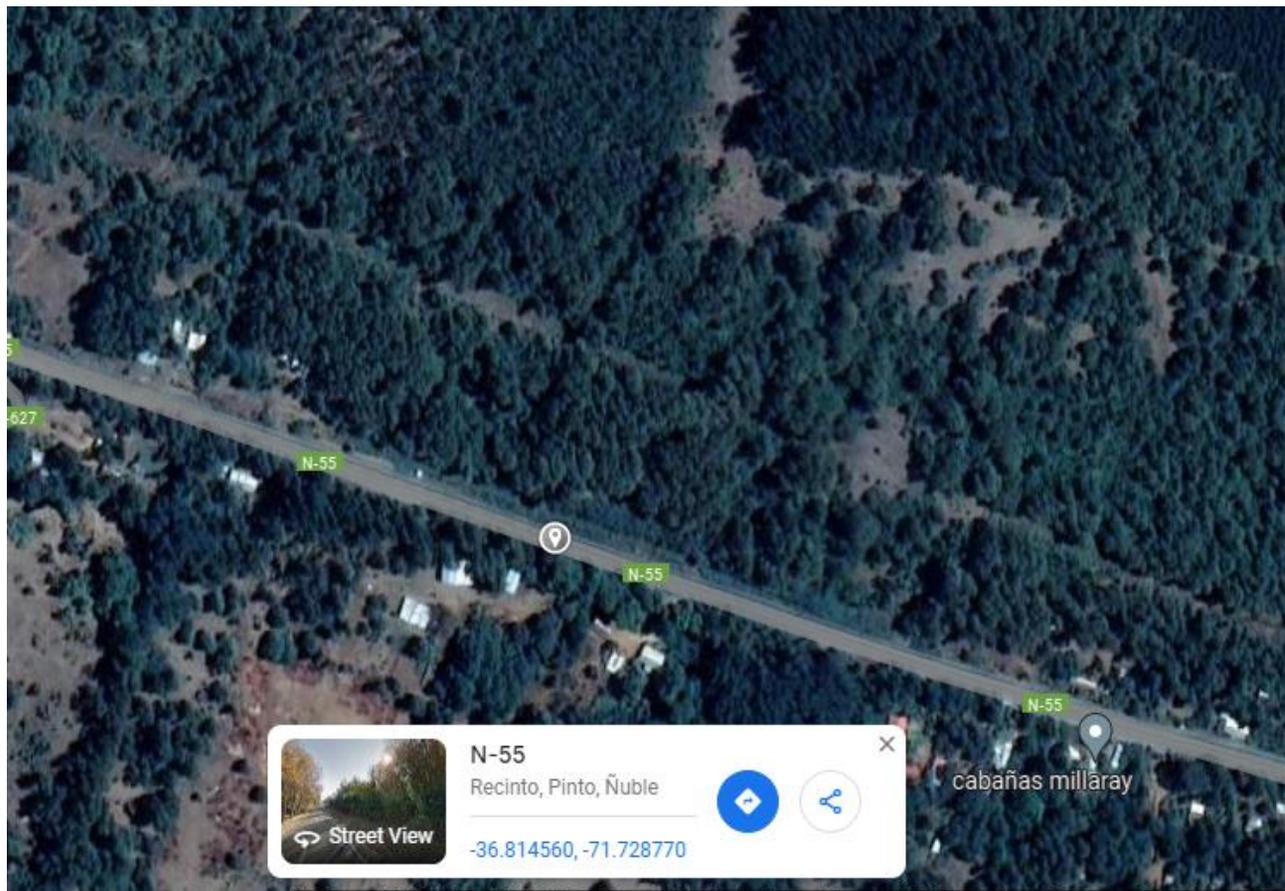
Se adjunta evidencia fotográfica

Anexo 1.





Geolocalización de falla



Punto de falla en ruta N – 55 – Km 42. Sector El Chacay.

ID Barra	Barra	ID Paño	Paño	Alimentador	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 Controlada según los estándares de confiabilidad	Determinado a partir de la suma de la "Hora de Desconexión" y el "Tiempo de Interrupción equivalente Tr"	Comunas Afectadas	Sistema de Tx Zonal	El valor presentado viene del cálculo de la celda "Energía Interrumpida Art. 3.12 Gx y F.3.13 Gx y D.3.13 Gx"	El valor presentado viene del cálculo de la celda "Energía Interrumpida Art. 3.12 Gx y F.3.13 Gx y D.3.13 Gx"	El valor presentado viene del cálculo de la celda "Energía Interrumpida Art. 3.12 Gx y F.3.13 Gx y D.3.13 Gx"	El valor presentado viene del cálculo de la celda "Energía Interrumpida Art. 3.12 Gx y F.3.13 Gx y D.3.13 Gx"	El valor presentado viene del cálculo de la celda "Energía Interrumpida Art. 3.12 Gx y F.3.13 Gx y D.3.13 Gx"	Este registro es una agregación de todos los clientes regulados que fueron afectados por la actividad de suministro de la	ID	Cliente Libre Dx	El valor presentado viene del cálculo de la celda "Caph equivalente", según la sumatoria Sistema IV	
							Tiempo de interrupción equivalente Tr [horas]	Hora de Normalización equivalente [dd-mm-yyyy hh:mm]			Energía Interrumpida según Artículo 3-12 NT [MWh]	N° Clientes Afectados sin considerar demoras en la recuperación de servicio	Energía Interrumpida según Artículo 2-5 NT [MWh]	N° Clientes Afectados considerando demoras en la recuperación de servicio	ID Coordinado	Coordinado	Tipo de cliente	Cliente Libre Dx	Caph equivalente [MW]	
1057	BA S/E CIRUELITO	15657	S/E CIRUELITO	Recinto	0,93	21-12-2023 11:31	1,38	21-12-2023 12:54	Pinto	E	0,33	2397	0,00	0	104	COPELEC	RE	No Aplica	No Aplica	0,24
1067	BA S/E CIRUELITO	15657	S/E CIRUELITO	Recinto	0,93	21-12-2023 11:31	1,38	21-12-2023 12:54	San Ignacio	E	0,04	145	0,00	0	104	COPELEC	RE	No Aplica	No Aplica	0,03
1056	BA S/E RECINTO 33kV BP1	4778	S/E RECINTO F-F1	Invernada	1,97	21-12-2023 11:31	6,67	21-12-2023 18:11	El Carmen	E	0,09	39	0,00	0	104	COPELEC	RE	No Aplica	No Aplica	0,01
1056	BA S/E RECINTO 33kV BP1	4778	S/E RECINTO F-F1	Invernada	1,97	21-12-2023 11:31	6,67	21-12-2023 18:11	Pinto	E	5,09	2989	0,00	0	104	COPELEC	RE	No Aplica	No Aplica	0,76
136	BA S/E CHILLAN 13.2KV B1	626	S/E CHILLAN C4	Los Barriales	0,80	21-12-2023 11:31	1,38	21-12-2023 12:54	Chillan	E	0,01	7	0,00	0	104	COPELEC	RE	No Aplica	No Aplica	0,01
136	BA S/E CHILLAN 13.2KV B1	626	S/E CHILLAN C4	Los Barriales	0,80	21-12-2023 11:31	1,38	21-12-2023 12:54	Pinto	E	0,30	1189	0,00	0	104	COPELEC	RE	No Aplica	No Aplica	0,22
136	BA S/E CHILLAN 13.2KV B1	626	S/E CHILLAN C4	Los Barriales	0,80	21-12-2023 11:31	1,38	21-12-2023 12:54	San Ignacio	E	0,01	34	0,00	0	104	COPELEC	RE	No Aplica	No Aplica	0,00

ID Barra	Barra	ID Paflo	Paflo	Nombre Alimentador de cabecera	Pérdida de consumo (MW)	Hora de Desconexión (dd-mm-yyyy hh:mm)	Tiempo de interrupción equivalente Tr (horas)	Hora de Normalización equivalente (dd mm yyyy hh:mm)	Comunas Afectadas	Sistema de Tª Zona	Energía Interrumpida según Artículo 3.12 NT (MWh)	N° Clientes Afectados sin considerar demoras en la recuperación de servicio	Energía Interrumpida según Artículo 3.12 NT (MWh)	N° Clientes Afectados considerando demoras en la recuperación de servicio	ID Coordinado	Coordinado	Tipo de cliente	ID Cliente Libre Dx	Cliente Libre Dx	Cpwh equivalente (MWh)
1096	BA S/E RECINTO 33kV BP1	4778	S/E RECINTO F-F1	Invermeda	0,10	21-12-2023 11:31	6,67	21-12-2023 18:11	El Carmen	No aplica	No aplica	1	No aplica	No aplica	104	COPELEC	LD	76914602	SOCIEDAD HOTELERA TERMAS DE CHILLAN SPA	No Aplica
138	BA S/E CHILLAN 13.20V 91	626	S/E CHILLAN CA	Los Berrales	0,10	21-12-2023 11:31	1,38	21-12-2023 17:54	Chillán	No aplica	No aplica	1	No aplica	No aplica	104	COPELEC	LD	76100625	RENTAS PANTO I SPA	No aplica