

Estudio para análisis de falla EAF 552/2024

"Apertura intempestiva del interruptor 52F1 de S/E Quilmo II"

Fecha de Emisión: 12-12-2024

1. Descripción general de la interrupción

a. Fecha y Hora de la falla

Fecha	21/11/2024
Hora	23:46
Consumos desconectados (MW)	2.66
Demanda previa del sistema (MW)	9896
Porcentaje de desconexión	0.027 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	Paño F1 de S/E Quilmo II / PA003R0013SE006R0013
Tipo de instalación	Subestación
Tensión nominal	33 kV
Segmento	Transmisión Zonal
Propietario instalación afectada	Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica de Chillán 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	LT 33 kV Quilmo II - Ciruelito - Recinto / LT005CI1TR05R0013ST05R0013 *
Propietario elemento fallado	Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica de Chillán Ltda.
RUT	80.237.700-2
Representante Legal	Patricio Lagos
Dirección	18 de Septiembre #688, Chillán.

(*) Código correspondiente al tramo 33 kV Ciruelito - Recinto.

d.1 Origen y causa de la falla

Se produjo la apertura automática del interruptor 52F1 de S/E Quilmo II, asociado a la línea 33 kV Quilmo II - Ciruelito, debido a pérdida de aislación ocasionada por objeto llevado por el viento hacia los conductores (brizna).

d.2 Fenómeno Físico

CLI2: Objeto llevado por el viento hacia los conductores.

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: Se han producido fallas en instalaciones del mismo propietario con el mismo fenómeno físico, durante los últimos 24 meses móviles, correspondientes a los Estudios para Análisis de Falla de la siguiente tabla:

FALLA	NOMBRE_FALLA	FECHA_FALLA	ACCIONES_CORRECTIVAS
EAJ 511-2023	Falla en línea 33 kV Tap Lajuelas - Ciruelito	23/11/2023	Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica Chillán Ltda. informa "Revisión mediante recorrido de línea a fin de determinar la causa de falla. Evaluación de modificación de estructura a fin de reubicar tirante existente."

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: No se han producido fallas en la misma instalación afectada durante los últimos 24 meses móviles.

d.4 Fenómeno eléctrico

SO50IR: Sobrecorriente instantánea residual.

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

El elemento fallado por este evento corresponde a la línea 33 kV Quilmo II - Ciruelito, de la cual no se tienen antecedentes, de acuerdo con los registros del Sistema Infotécnica del Coordinador.

f. Ubicación urbana o rural según DS 327/1997

Rural.

g. Proposición del propietario respecto del origen de la falla

Fuerza Mayor.

h. Comuna donde se presenta la falla

16101: Chillán.

i. Fecha de entrega de la información al Coordinador

Coordinado	Informe de 48 horas (23/11/2024)	Informe de 5 días (28/11/2024)
Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica de Chillán Ltda. (Copelec)	22/11/2024	29/11/2024

2. Descripción del equipamiento afectado

a. Sistema de Generación

b. Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Segmento	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
LT 33 kV Quilmo II - Ciruelito	ST Zonal	LT 33 kV Quilmo II - Ciruelito	23:46	03:10 22/11/2024
LT 33 kV Ciruelito - Recinto	ST Zonal	LT 33 kV Ciruelito - Recinto	23:46	03:10 22/11/2024

- Las horas indicadas corresponden a lo informado por la empresa Copelec.

c. Consumos

Subestación	Alimentador /Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes afectados	H. Desc.	H. Dispon.	H. Norm.
Ciruelito	Recinto	Chillán, Coihueco, Pinto, San Ignacio	1.46	0.015	4206	23:46	03:10 22/11/2024	03:10 22/11/2024
Recinto	Invernada	Pinto, El Carmen	1.20	0.012	3094	23:46	03:10 22/11/2024	03:10 22/11/2024

Total: 2.66 MW 0.027 % 7300

- Los montos y horarios señalados corresponden a lo informado por la empresa Copelec.

3. Estimación de la energía no suministrada

Subestación	Alimentador /Paño	Empresa	Tipo de cliente	Pérdida de Consumo (MW)	Tiempo Indispon. (h)	Tiempo Desc. (h)	ENS (MWh)
Ciruelito	Recinto	Copelec	Regulado	1.46	3.40	3.40	5.0
Recinto	Invernada	Copelec	Regulado	1.20	3.40	3.40	4.1

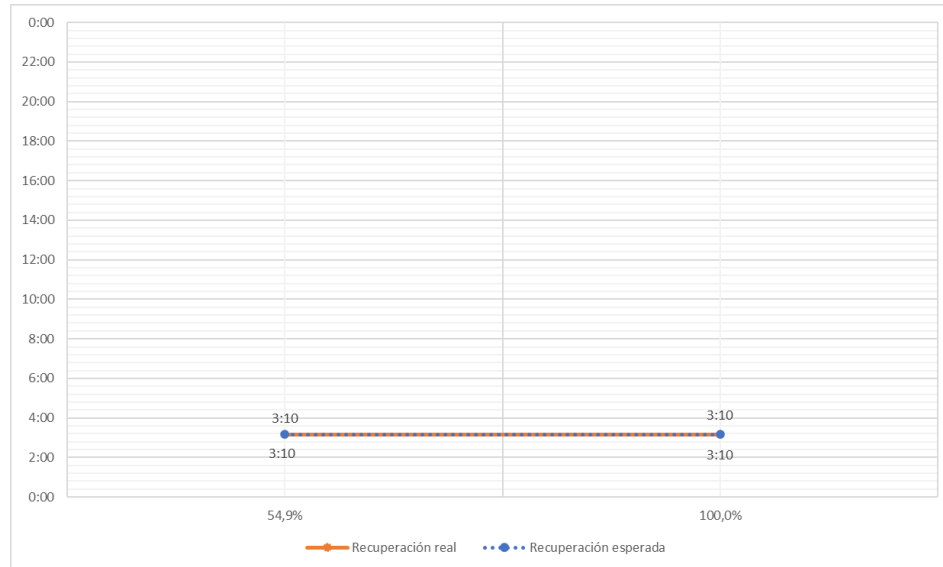
Clientes Regulados : 9.1 MWh

Clientes Libres : MWh

Total : 9.1 MWh

- Los montos señalados corresponden a lo informado por la empresa Copelec.

- Curva de recuperación esperada v/s recuperación real.



No se aprecian diferencias entre el horario de recuperación real respecto del horario de disponibilidad de la barra primaria respectiva.

- Velocidad promedio de recuperación.

Rango	Potencia (MW)	Tiempo recuperación (h)	Velocidad de recuperación (MW/h)
Primer 80 %	2.13	3.40	0.63
Último 20 %	0.53	3.40	0.16
100 % Total	2.66	3.40	0.78

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

Demanda del sistema previo a la falla: 9896.0 MW

Regulación de Frecuencia

Control distribuido de frecuencia en el Sistema Eléctrico Nacional, previo a la falla, mediante las centrales Canutillar (U1 y U2), Colbún (U1), El Toro (U1, U2, U3 y U4), Mejillones (CTM3), Quintero (U1) y Rapel (U1, U2 y U4).

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 indicado por la empresa Copelec:

"Al realizar inspección de la zona con luz día en las horas siguientes de producida la falla, viernes 22/11/24, es posible identificar movimiento de masa vegetal entorno a Estr. N°394, en predio particular. Actividad agrícola presumiblemente destinada para el forraje de animales.

Protección no registra oscilografía, se investigará motivo."

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

Copelec

- Actualización de la información técnica en el aplicativo Infotecnica del Coordinador, tanto de S/E Quilmo II como de S/E Quilmo. Lo anterior, debido a que no se tiene el antecedente del cambio de conexión de la línea 33 kV Quilmo II - Ciruelito - Recinto (actualmente identificada como línea 33 kV Quilmo - Recinto - Ciruelito en dicha plataforma). Actualizar, además, los diagramas unilineales de las SS/EE e incorporar nuevo elemento (tramos de línea), según corresponda.
- A raíz de lo anterior, se solicita aclarar la topología de las instalaciones a nivel de 33 kV, si existe algún enmalle en dicho nivel de tensión entre las SS/EE Quilmo y Quilmo II, y como operan normalmente.
- Resultados de la investigación sobre la protección del paño F1 de S/E Quilmo II, de forma de poder determinar a qué se debió la no generación de registros oscilográficos para esta falla. En función de los resultados, indicar eventuales medidas correctivas.

De forma complementaria, se adjuntan el informe de falla ingresado en el sistema Neomante del Coordinador por la empresa Copelec Ltda (Anexo N°1) y otros antecedentes aportados por dicha empresa (Anexo N°2).

Acciones preventivas y/o correctivas

a) La instalación afectada no cuenta con un plan de acción en curso.

b) Acciones correctivas a corto plazo:

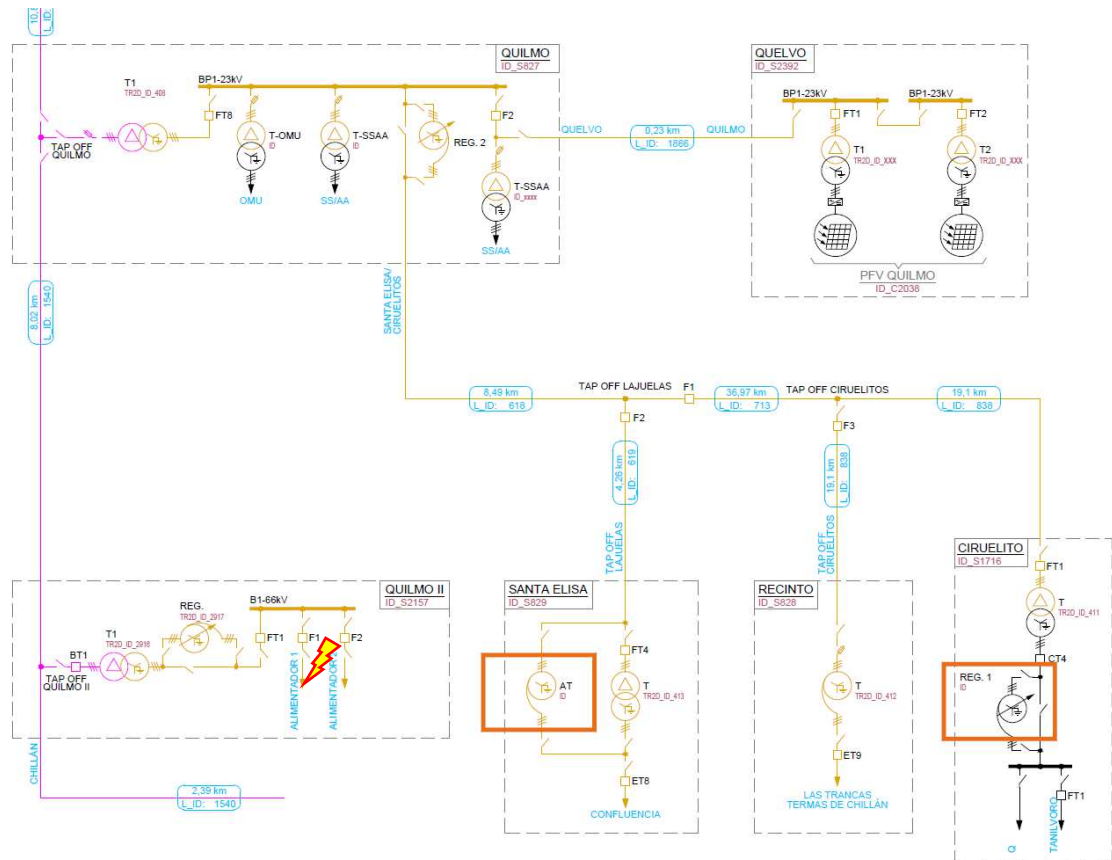
La empresa Copelec Ltda. señala que *"una vez detectada la causa de falla y evaluado los daños producto de la descarga a raíz de brizna llevada por el viento, se procede a realizar reemplazo de la aislación dañada.*

En la reparación se realiza el reemplazo del conjunto completo de aislación de la estructura, aisladores espiga clase 35 kV."

c) Acciones correctivas a largo plazo:

La empresa Copelec Ltda. no indica acciones correctivas de largo plazo.

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
23:46	Copelec	Apertura automática de interruptor 52F1 de S/E Quilmo II, por operación de sus protecciones.

- La hora indicada corresponde a lo informado por la empresa Copelec.

6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
22/11/2024	Copelec	01:55	Personal de Copelec identifica causa de falla durante recorrido de la línea.
22/11/2024	Copelec	02:25	Se inicia reparación de aislador dañado.
22/11/2024	Copelec	03:05	Finaliza reparación de aislador dañado.
22/11/2024	Copelec	03:10	Cierre del interruptor 52F1 de S/E Quilmo II, recuperando la totalidad de los consumos afectados.

- Las fechas y las horas indicadas corresponden a lo informado por la empresa Copelec.

ANEXO N°1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresados en el sistema del Coordinador Eléctrico Nacional por la(s) empresa(s) Copelec Ltda.

Resumen

Fecha de envío al Coordinador Eléctrico : 22-11-2024 12:49

Finalizado

Número:

2024005193

Solicitante:

Despacho Copelec

Empresa:

COOPERATIVA DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CHILLÁN LTDA.

Tipo de Origen:

Externo

SubEstación:

S/E QUILMO II

Falla Sobre:

pañó

Elementos

Tipo: panos - S/E QUILMO II F1

Nombre : S/E QUILMO II F1

Fecha Perturbacion : 21-11-2024 23:46

Fecha Normaliza : 22-11-2024 03:10

Protección : 52F1 Q2

Interruptor : 52F1

Consumo : 2.28 MW

Comentario : Opera Rec. 52F1 Linea Quimo 2 - ciruelito a causa de brizna llevada por el viento.

¿Produce otra indisponibilidad?

No

Zona Afectada

Ñuble

Comuna

Chillán

Pinto

Tipo Causa

Causa Definitiva

Causa Principal

Falla eléctrica a tierra

Comentarios Tipo Causa:

Brizna llevada por el viento

Causas

-Fenómeno Físico: Contacto de ganchos, ramas u otro tipo de vegetación.

-Elemento: Conjunto aislación línea

-Fenómeno Eléctrico: Flashover en línea

-Operación de los interruptores: Opera según lo esperado

Comentarios Causas:

-Fenómeno Físico: Brizna llevada por el viento provoca descarga a tierra (entre aislador y cruceta)

-Elemento: Brizna quemada encontrada en cruceta.

-Fenómeno Eléctrico:

-Operación de los interruptores:

Observaciones:

-Observaciones: Desconexión forzada por operación de protecciones 52F1, S/E Quilmo II.

-Acciones Inmediatas: Reemplazo de elemento dañado.

-Hechos Sucidos: Una vez registrada la operación, Centro Control y Jefe de Turno coordinan recorrido de LT con móviles respectivos (turno, preventivos y supervisores). En recorrido se encuentra briznas en cruceta con señales de descargas junto a aislador dañado. Se bloquea zona de trabajo y se realiza reemplazo de aislación, para posterior normalizar línea.

-Acciones Correctivas a Corto Plazo: Revisión con luz día.

-Acciones Correctivas a Largo Plazo: NA

Afecta SSCC:

No

Afecta Medidores:

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

Consumo Regulado

Distribuidoras Afectadas

COOPERATIVA DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CHILLÁN LTDA. / Perd. Estm. de Potencia: 2.28 / Región : Ñuble / Clientes Afectados: 7301

COOPERATIVA DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CHILLÁN LTDA. / Perd. Estm. de Potencia: 2.28 / Región : Ñuble / Clientes Afectados: 7301

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno Automático

Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:

21-11-2024 23:46

Fecha / Hora Estimada Retorno:

22-11-2024 03:10

Fecha / Hora Efectiva Retorno (Ingreso CDC):

22-11-2024 03:10

Archivo	Fecha Subida
 1.2.- Calculo ENS COPELEC interrupción 21-11-2024.xlsx (/informe_fallas/download_file/67404ed6ad651f7341f4b856/1.2.- Calculo ENS COPELEC interrupción 21-11-2024.xlsx)	29/11/2024 23:02:13
 IF2024005193 LT Quilmo II-Recuelito-Recinto.docx (/informe_fallas/download_file/67404ed6ad651f7341f4b856/IF2024005193 LT Quilmo II-Recuelito-Recinto.docx)	29/11/2024 23:02:44

ANEXO N°2

Otros antecedentes aportados por la(s) empresa(s) Copelec Ltda.

IF5D_2024005193

**Falla en línea 1x33 kV Quilmo II - Ciruelito-
Recinto.**

52F1, Subestación Quilmo II

21 de noviembre 2024, 23:46 hrs.

1. Antecedentes generales:

Evento – Inst. Afectada	Operación forzada por operación de protecciones, 52F1 LT Quilmo II-Ciruelito-Recinto.
Propietario	Copelec Ltda.
RUT Propietario	80237700-2
Representante legal	Patricio Lagos
Ubicación	Chillán, Región de Ñuble
Fecha – Hora Inicio	21.11.2024 – 23.46 hrs
Fecha – Hora Término	22.11.2024 – 03.10 hrs
Duración	204 minutos
Numero de informe	2024005193
Proposición del origen de la falla	Fuerza Mayor-Externa.

2. Información falla:

Comuna ID	16101 16302 16104 16106 16108	Chillán. Coihueco. El Carmen. Pinto. San Ignacio.
Fenómeno Físico	CLI2	Objeto llevado por el viento hacia los conductores.
Elemento	TX2	Conductores.
Fenómeno Eléctrico	FL59	Flash – Over en Línea.
Modo	13	Opera según lo esperado.
Causa de Falla	Objeto llevado por el viento hacia los conductores.	
Evidencia fotográfica	En anexos.	

3. Consumos afectados:

Subestación

Subestación	Perdida de consumo (MW)	Hora de desconexión	Hora de normalización	Comunas afectadas	Clientes afectados	Empresa
Quilmo II	2.46	23.46	03.10	Chillan Coihueco El Carmen Pinto San Ignacio	7301	Copelec.

Alimentadores MT Afectados

Alimentador/subestación	Perdida de consumo (MW)	Hora de desconexión	Hora de normalización	Comunas afectadas	Clientes afectados	Empresa
Recinto / Ciruelito (ruralidad 2)	1.46	23.46	03.10	Chillan Coihueco Pinto San Ignacio	4206	Copelec.
Invernada / Recinto (ruralidad 1)	1.2	23.46	03.10	Pinto – El Carmen	3094	Copelec.

4. Sistema de Transmisión:

Elemento afectado	Tramo	Hora desconexión	Hora normalización
Transformador de poder 2D 66/33 kV	Quilmo II – Ciruelito 33kV	23.46	03.10
Transformador de poder 2D 66/33 kV	Ciruelito - Recinto 33kV	23.46	03.10

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
Sobrecorriente	Quilmo II	52F1	50

7. Cronología de eventos y maniobras de normalización:

Hora	Evento
23.46 (21/11/2024)	Se registra operación forzada por operación de protecciones, 52F1 en S/E Quilmo II.
23.49	Tramo LT 1x33 kV Quilmo II-Ciruelito-Recinto. Sin energía.
23.52	Se informa al CEN los servicios afectados de Copelec.
23.55	Centro de Control y Jefe de Turno coordinan recorrido de LT con móviles respectivos de turno, preventivos y supervisores.
01.55 (22/11/2024)	Durante recorrido de la LT, se identifica causa de falla en zona de operación de las protecciones (brizna en Línea – Cruceta)

02.25	Se coordina configuración zona de trabajo para intervenir. Se inicia con el reemplazo del elemento dañado y del conjunto aislación completo.
03.05	Se informan término de los trabajos y se desbloquea la zona de trabajo para proceder con maniobras de normalización respectivas.
03.10	Centro de Control Copelec energiza con éxito tramo LT Quilmo II – Ciruelito-Recinto.
03.11	Se confirma S/E Ciruelito con energía normal.
03.11	Se confirma S/E Recinto con energía normal.

8. Esquema de las instalaciones previo a la falla:

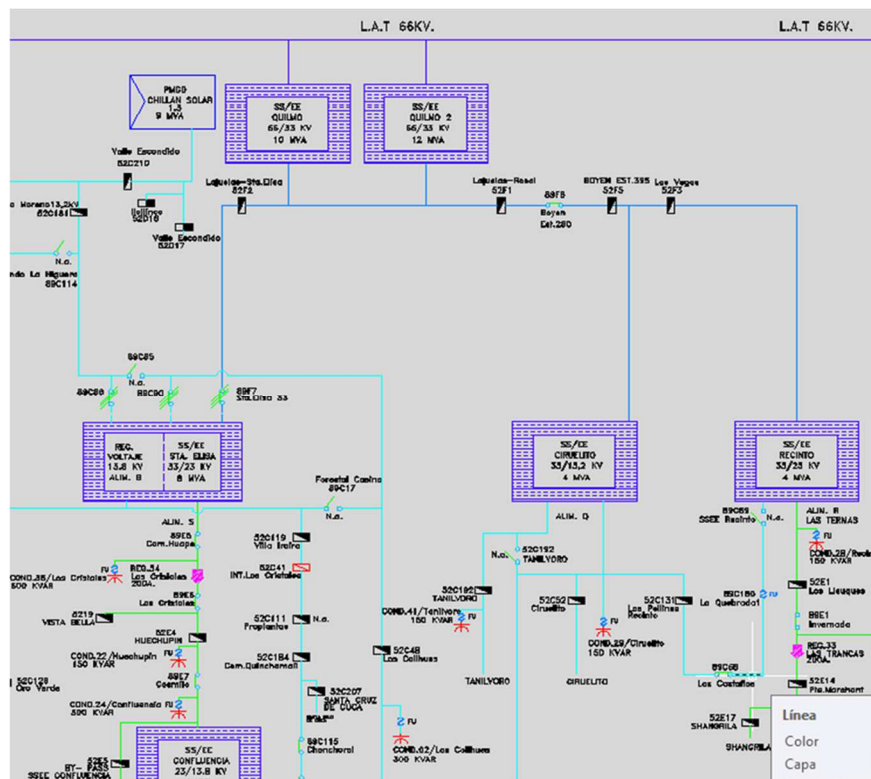
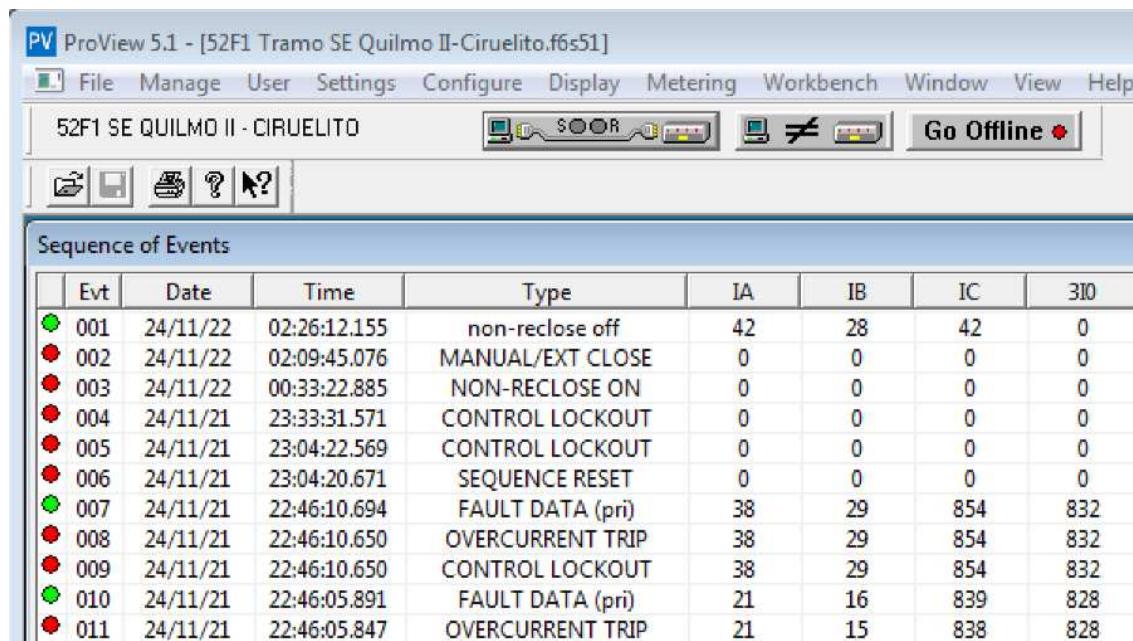


Figura N°1. Unilineal simplificado con la disposición de las instalaciones.

9. Análisis de la actuación de protecciones y control.



Análisis de la actuación de protecciones y control. Opera según lo esperado.

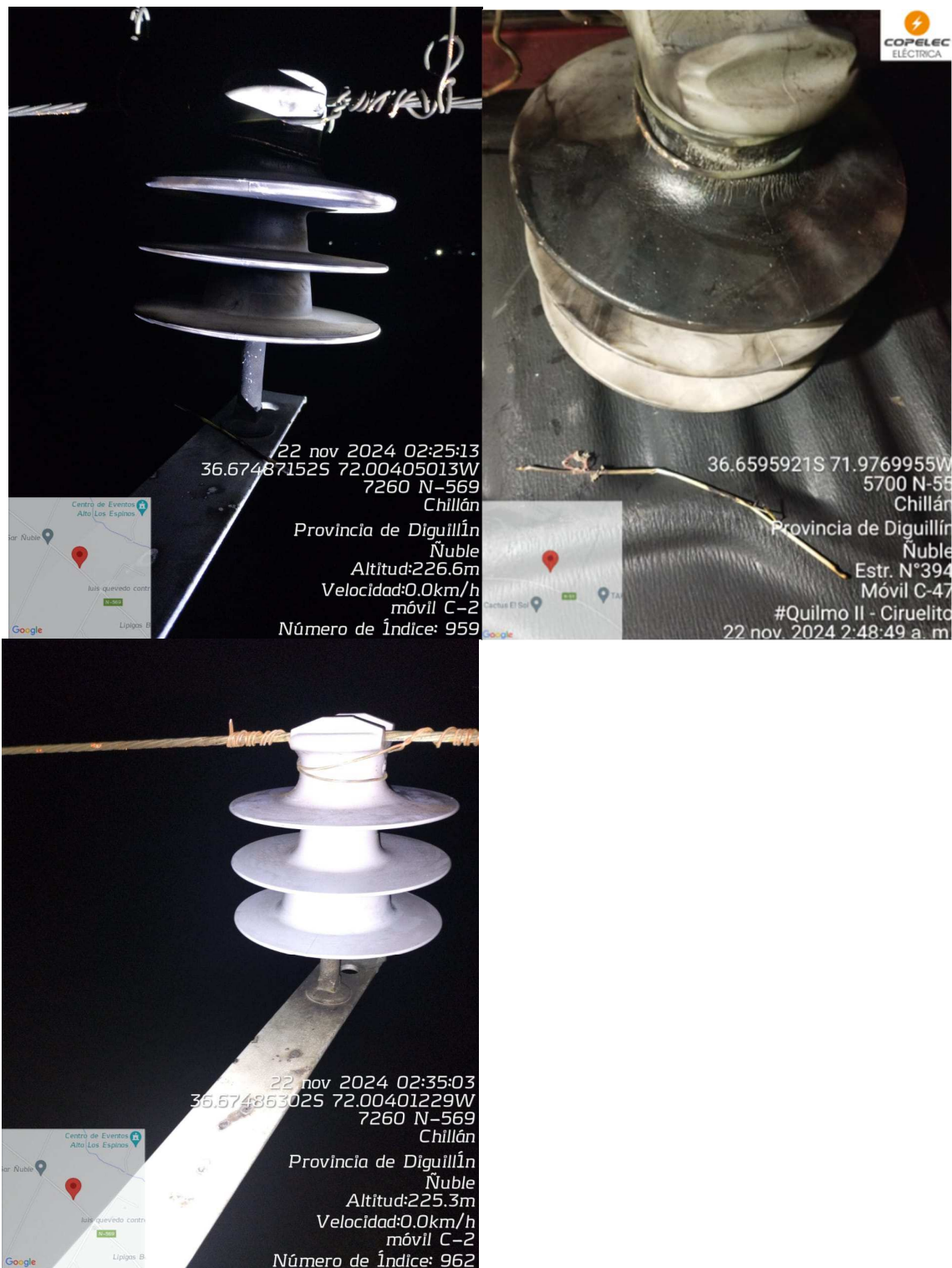
Equipo no registra oscilografia, se investigará motivo.

10. Medidas a corto plazo:

Una vez detectada la causa de falla y evaluado los daños producto de la descarga a raíz de brizna llevada por el viento, se procede a realizar reemplazo de la aislación dañada.

En la reparación se realiza el reemplazo del conjunto completo de aislación de la estructura, aisladores espiга clase 35 kV.

Registro fotográfico de aislador dañado y reemplazado



11. Anexos.

Al realizar inspección de la zona con luz día en las horas siguientes de producida la falla, viernes 22/11/24, es posible identificar movimiento de masa vegetal entorno a Estr. N°394, en predio particular. Actividad agrícola presumiblemente destinada para el forraje de animales.

