

Estudio para análisis de falla EAF 210/2023

“Desconexión forzada de la barra N°2 23 kV de S/E Angol”

Fecha de Emisión: 02-06-2023

1. Descripción pormenorizada de la perturbación

a. Fecha y Hora de la falla

Fecha	14/05/2023
Hora	04:53
Consumos desconectados (MW)	0.5
Demanda previa del sistema (MW)	7751.07
Porcentaje de desconexión	0.006 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	S/E Angol / SE028T058
Tipo de instalación	Subestación
Tensión nominal	66 kV, 23 kV y 13.2 kV
Segmento	Transmisión Zonal
Propietario instalación afectada	CGE Transmisión S.A.
RUT	77.465.741-k
Representante Legal	Iván Quezada Escobar
Dirección	Av. Presidente Riesco N°5561, piso 17, Las Condes

c. Identificación del elemento fallado

Nombre del elemento afectado	Aislador de la barra 23 kV de S/E Angol / BA02T058SE028T058
Propietario elemento fallado	CGE Transmisión S.A.
RUT	77.465.741-k
Representante Legal	Iván Quezada Escobar
Dirección	Av. Presidente Riesco N°5561, piso 17, Las Condes

d. Origen y causa de la falla

Se produjo la apertura intempestiva del reconectador 52ET2 de S/E Angol, asociado a la barra 23 kV, por operación de su protección de sobrecorriente de fase, ante una falla atribuida a un objeto arrastrado por el viento que, por contacto directo, provoca una descarga en un aislador de la mencionada barra.

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.

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 158_2021	Falla en línea 66 kV Victoria - Traiguén	08-06-2021	CGE S.A. indica que realizó la reparación del Line Post dañado y del conductor cortado en la estructura N°94 de la línea 66 kV Victoria - Traiguén.
EAF 169_2021	Falla en línea 66 kV Los Peumos - Curacautín	24-06-2021	La empresa CGE S.A. indica lo siguiente: El Centro de Operaciones de Transmisión CGE, una vez ocurrida la falla, solicita a STS configurar sus redes MT para ingresar generación local tanto de CGE como de STS, recuperado el 91% del total de consumos de S/E Curacautín a las 12:14 horas.
EAF 215_2021	Desconexión forzada de barra 15 kV de S/E Penco	16-08-2021	La empresa CGE S.A. señala que "No aplica".
EAF 230_2021	Falla en línea 66 kV Andalicán - Horcones N°1	21-08-2021	CGE S.A. indica las siguientes acciones correctivas: Se realizará modificación en los registros SER para que no se produzca la sobre escritura de eventos en el relé SEL -311C paño B7 de S/E Horcones.
EAF 237_2021	Falla en línea 66 kV Los Peumos - Curacautín	21-08-2021	El Centro de Operaciones de Transmisión CGE, una vez ocurrida la falla, solicita generación local a STS para recuperar consumos de alimentador 52C3. Generación conectada a partir de las 19:21 horas. Generación Auxiliar (CGE) ubicada en S/E Curacautín es conectada a las 19:28 horas (consumos circuito 52C2). A las 20:00 horas ya se encontraban recuperados el 92% de los clientes de S/E Curacautín.
EAF 255_2021	Falla en línea 66 kV San Fernando - Teno	03-09-2021	La empresa CGE S.A. señala que "No aplica".
EAF 268_2021	Falla en línea 2x66 kV Temuco - Loncoche C2	11-09-2021	La empresa CGE S.A. señala que "No aplica".
EAF 271_2021	Falla en línea 2x66 kV Temuco - Loncoche C1	11-09-2021	La empresa CGE S.A. señala que "No aplica".
EAF 294_2021	Falla en línea 2x66 kV Coronel - Andalicán C1	01-10-2021	CGE S.A. señala que "No aplica, debido a que falla ocurre debido a un caso fortuito provocado por condiciones climáticas".
EAF 307_2021	Falla en línea 66 kV Los Peumos - Curacautín	13-10-2021	La empresa CGE S.A. señala que "No aplica".
EAF 333_2021	Falla en línea 66 kV Los Peumos - Curacautín	24-11-2021	La empresa CGE S.A. señala que "No aplica".
EAF 015_2022	Falla en línea 110 kV Quillota - Marbella	17-01-2022	La empresa CGE Transmisión S.A señala: "Se realiza el retiro inmediato de elemento encontrado sobre conductores de la línea 110kV Quillota - Marbella. Se procede con revisión del transformador N°3 110/110 kV de S/E Quillota".
EAF 033_2022	Falla en línea 66 kV Victoria - Traiguén	01-02-2022	La empresa CGE Transmisión S.A. señala: "El martes 01-02-2022, se retira paja atrapada en cadena de aislación de estructura N°67 por medio de pértiga aislada. El miércoles 02-02-2022, se procede a reemplazar el tramo de conductor de Cu N°2 AWG dañado y a reemplazar el linepost dañado por descarga a tierra. estructura N°62".
EAF 061_2022	Falla en línea 66 kV Villarrica - Pucón	21-02-2022	La empresa CGE Transmisión S.A. señala que "No aplica".
EAF 068_2022	Falla en línea 66 kV San Fernando - Teno	22-02-2022	La empresa CGE Transmisión S.A. señala: "Revisión de la línea 66 kV San Fernando - Chimbarongo, retiro del elemento en la línea y reemplazo del aislador con descarga".

FALLA_ID	NOMBRE_FALLA	FECHA_FALLA	ACCIONES_CORRECTIVAS
EAF 163_2022	Falla en línea 66 kV El Peumo - Santa Rosa	26-04-2022	Las empresas CGE S.A. y CGE Transmisión S.A no indican acciones correctivas de corto ni largo plazo.
EAF 207_2022	Desconexión forzada de barra 13.8 kV de S/E Tomé	29-05-2022	La empresa CGE Transmisión S.A. indica: "Se realiza el reemplazo del transformador de SSAA de S/E Tome".
EAF 237_2022	Falla en línea 66 kV Las Cabras - El Manzano	23-06-2022	La empresa CGE Transmisión S.A. indica: "No se consideran acciones correctivas".
EAF 248_2022	Falla en línea 66 kV Victoria - Traiguén	02-07-2022	CGE Transmisión S.A. señala que "no aplica".
EAF 261_2022	Falla en línea 66 kV Las Cabras - El Manzano	09-07-2022	CGE Transmisión S.A. señala que "no se consideran acciones correctivas".
EAF 382_2022	Falla en el circuito N°2 de la línea 2x66 kV Loncoche - Villarrica	17-10-2022	La empresa CGE Transmisión S.A. señala que "No aplica".
EAF 497_2022	Desconexión forzada de la línea 66 kV Los Maquis - Hualañé	26-12-2022	La empresa CGE Transmisión S.A. señala que: "se realiza la inspección inmediata de la línea, detectando punto de falla y determinando la correcta integridad de esta".
EAF 025_2023	Falla en línea 66 kV Cocharcas - Hualte	20-01-2023	CGE Transmisión S.A. señala que: "no se consideran acciones correctivas".
EAF 026_2023	Falla en línea 110 kV La Ruca - Ovalle C1 y C2	21-01-2023	La empresa CGE Transmisión S.A. señala que: "Se realiza reparación de estructuras afectadas N°54, N°56, N°57 y reemplazo de estructuras E55".
EAF 089_2023	Falla en línea 66 kV Guindo - Coronel N°1	22-02-2023	CGE Transmisión S.A. indica que realizó la reparación del conductor cortado entre las estructuras N°132 y N°133 de la línea 66 kV Guindo - Coronel N°1.
EAF 158_2023	Falla en la línea 66 kV Tres Pinos - Lebu	05-04-2023	La empresa CGE Transmisión S.A. indica que "no aplica" ejecutar acciones correctivas de corto ni largo plazo.
EAF 184_2023	Falla en la línea 66 kV Concepción - Mahns	28-04-2023	La empresa CGE Transmisión S.A. señala que: "Se realizó tala de árboles entre las estructuras N°68 y N°70 de la línea LT 66 kV Penco-Tomé en predio de Forestal Arauco".
EAF 189_2023	Falla en línea 66 kV Ejército - Guindo N°2	28-04-2023	CGE Transmisión S.A. indica que programará para junio de 2023 la reconfiguración del registro secuencial de eventos en las protecciones del paño B4 de S/E Ejército, para efectos de evitar su sobreescritura.
EAF 197_2023	Falla en la línea 66 kV San Fernando - Teno	30-04-2023	La empresa CGE Transmisión S.A. señala que: "No aplica".

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: Sí se han producido fallas en la misma instalación afectada, durante los últimos 24 meses móviles (EAF 358-2021, EAF 165-2023 y EAF 182-2023).

d.4 Fenómeno eléctrico

PR51: Sobrecorriente temporizada de fase.

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

El elemento donde se originó el evento corresponde a un aislador de la barra 23 kV de S/E Angol, la cual, de acuerdo con lo informado por su propietario en la plataforma Infotécnica del Coordinador, cuenta con conductores Cu 250 MCM y su fecha de puesta en servicio fue durante el año 1952.

La empresa CGE Transmisión S.A. no remitió los antecedentes correspondientes a los mantenimientos realizados durante los últimos 24 meses en la S/E Angol.

f. Ubicación urbana o rural según DS 327/1997

Sin información.

g. Proposición del propietario respecto del origen de la falla

Interna.

La empresa CGE Transmisión S.A. remite los siguientes antecedentes en respaldo a la proposición del origen de la falla:

- Informe técnico de interrupción de suministro.
- Informe de probatorios.

h. Comuna donde se presenta la falla

9201: Angol.

i. Fecha de entrega de la información al Coordinador

Coordinado	Informe de 48 horas (14-05-2023)	Informe de 5 días (19-05-2023)
CGE Transmisión S.A.	14-05-2023	25-04-2023
Espinos S.A.	14-05-2023	18-05-2023
Frontel S.A.	No enviado	No enviado

2. Descripción del equipamiento afectado

a. Sistema de Generación

Central	Unidad	Pérdida de Generación (MW)	H. Desconexión	H. Normalización
Renaico	1	5.73	04:53	08:25
Alto Renaico	1	1.22	04:53	07:54

Total: 6.95 MW

- Los montos y horarios señalados corresponden a lo informado por la empresa Espinos S.A.

b. Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Segmento	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
Línea 23 kV Angol - Central Renaico	ST Dedicado	-	04:53	07:42
S/E Angol	ST Zonal	Barra N°2 23 kV	04:53	04:58

c. Consumos

Sub-Estación	Alimentador/ Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes Afectados	H. Desc.	H. Dispon.	H. Norm.
S/E Angol	Los Sauces / E1	Angol y Los Sauces	0.50	0.006	SI	04:53	04:58	04:58

Total: 0.50 MW 0.006 % SI

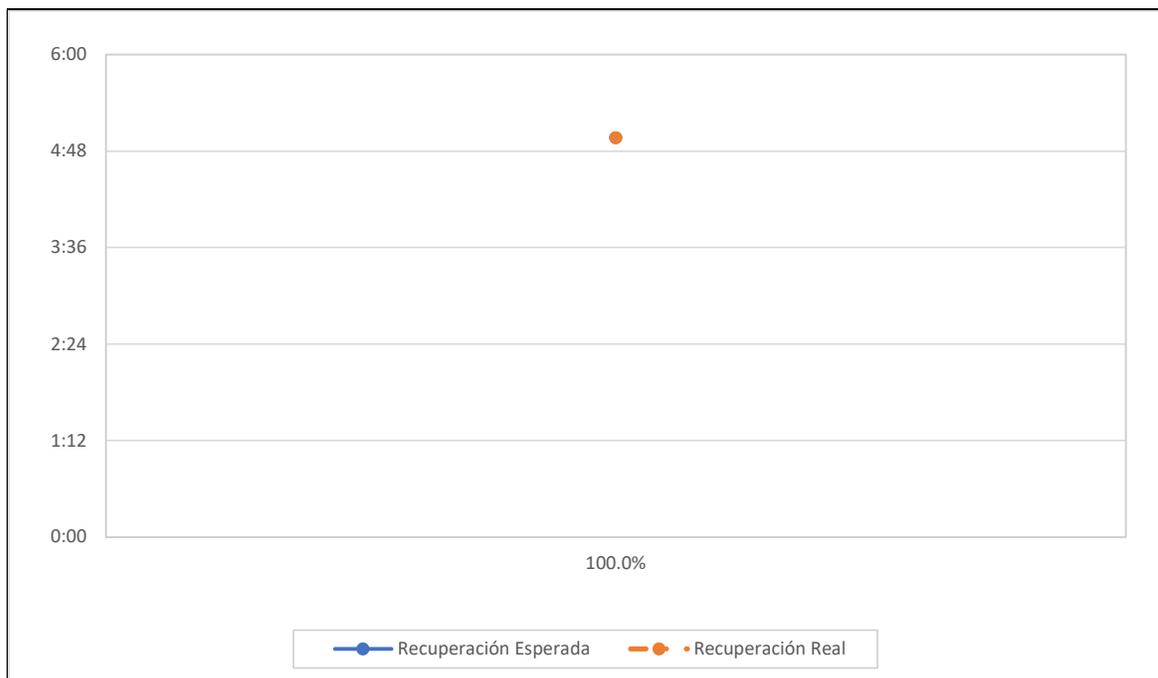
- Los montos señalados corresponden a lo informado por la empresa CGE Transmisión S.A.
- SI: Sin información.

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 Angol	Los Sauces / E1	FRONTEL	Regulado	0.50	0.08	0.08	0.04

Clientes Regulados : 0.04 MWh
Clientes Libres : MWh
Total : 0.04 MWh

- Los montos señalados corresponden a lo informado por la empresa CGE Transmisión S.A.
- Curva de recuperación esperada v/s recuperación real.



No se aprecian diferencias entre los horarios de recuperación esperada y recuperación real para los consumos afectados.

- Velocidad promedio de recuperación.

Rango	Potencia (MW)	Tiempo recuperación (h)	Velocidad de recuperación (MW/h)
Primer 80 %	0.40	0.08	5.00
Último 20 %	0.10	0.08	1.25
100 % Total	0.50	0.08	6.25

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

Demanda del sistema previo a la falla: 7751.07 MW

Regulación de Frecuencia

Control distribuido de frecuencia en el Sistema Eléctrico Nacional, previo a la falla, mediante las centrales Atacama 2 (TG2AB), Candelaria (U2), Cipreses (U3), El Toro (U1, U3 y U4), Kelar (TG12), Mejillones (CTM3), Norgener (NTO1), Pehuenche (U1), Quintero (U1 y U2) y Tocopilla (U16).

Estado y configuración previo a la falla

Las instalaciones de transmisión se encontraban en servicio normal en los momentos previos a la desconexión forzada.

Otros antecedentes relevantes

Según lo informado por la empresa CGE Transmisión S.A.:

"El día 14 de mayo del 2023 a las 04:53 horas, se registró la apertura de interruptor 52ET2 de S/E Angol, asociado al Transformador T2. Junto a la apertura del reconectador de cabecera 52E2 denominado "Central Renaico".

Con los antecedentes recopilados posterior a la falla (Aperturas de interruptor general MT y alimentador de cabecera) se inician acciones para recuperar barra 23kV, enviando señales de apertura al alimentador 52E1 "Los Sauces", para luego cerrar 52ET2 energizado barra de 23kV a las 04:58 horas y los alimentadores E1 a las 04:58 horas, el E2 a las 07:42 horas".

De acuerdo con registros SCADA del Coordinador, la falla en la barra 23 kV de S/E Angol solamente originó las aperturas de los interruptores 52ET2 de S/E Angol, asociado a la barra 23 kV de esa S/E, 52E1 de S/E Central Renaico, asociado a la unidad N°1 de central Renaico, y del interruptor 52E1 de S/E Central Alto Renaico, asociado a la unidad N°1 de la central Alto Renaico. Por otra parte, el interruptor 52E2 de S/E Angol, asociado a la línea 23 kV Angol - Central Renaico, registra su apertura luego de tres minutos de desconectada la barra 23 kV de S/E Angol.

Por otra parte, la empresa CGE Transmisión S.A., en su Informe de Falla de 5 días, señala que se produjo la operación de una protección de sobrecorriente de fase asociada al paño E2 de S/E Angol, pero, aparentemente, por problemas en su sistema de control, no se produjo la apertura del interruptor 52E2. Adicionalmente, la misma empresa declara la apertura manual del mencionado interruptor, en el numeral 6 de su Informe de Falla de 5 días, y declara, como acción correctiva de corto plazo, la revisión del alambrado del sistema de control del mencionado paño.

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

Frontel S.A.

- Antecedentes correspondientes a los Informes de Falla de 48 horas y 5 días por la pérdida de consumos en la S/E Angol, debido al evento ocurrido en la barra N°2 23 kV, indicando por cada alimentador los montos de consumo afectados, cantidad de clientes afectados y comunas, según el grado de detalle 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 instalaciones ingresado en el sistema del Coordinador Eléctrico Nacional por las empresas CGE Transmisión S.A. y Espinos S.A. (Anexo N°1) y otros antecedentes aportados por esas mismas empresas (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 CGE Transmisión S.A. señala que:

- "Se realizará revisión en alambrado y parametrización del relé ReyRoller 7SR224 (Siemens) en el ámbito de comunicaciones y ajustes IRG B en unidad de control, se programará para el 30 de junio de 2023".

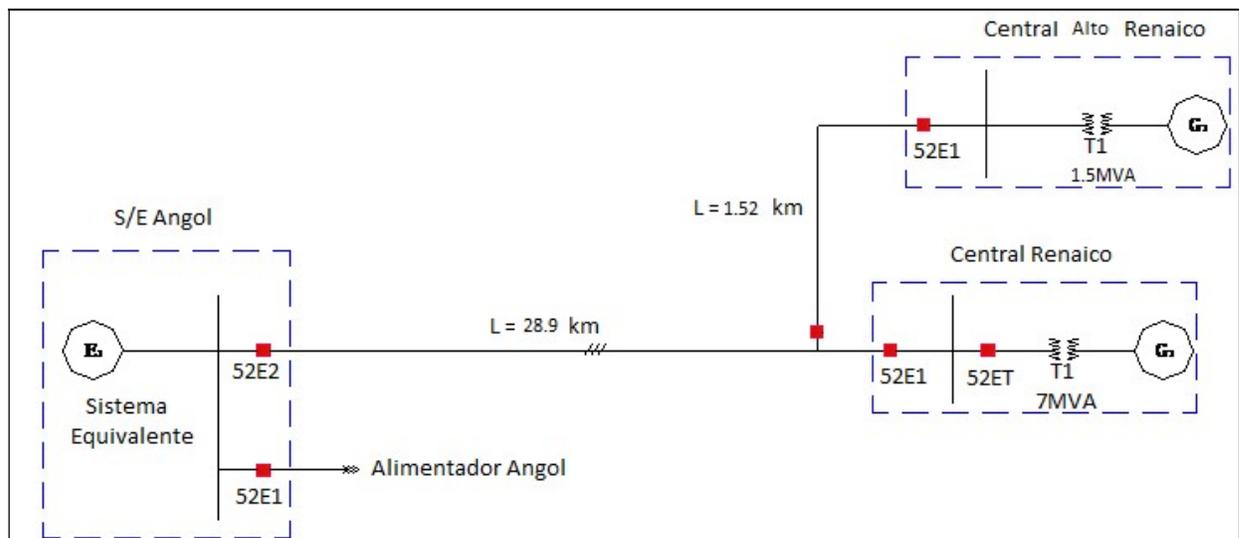
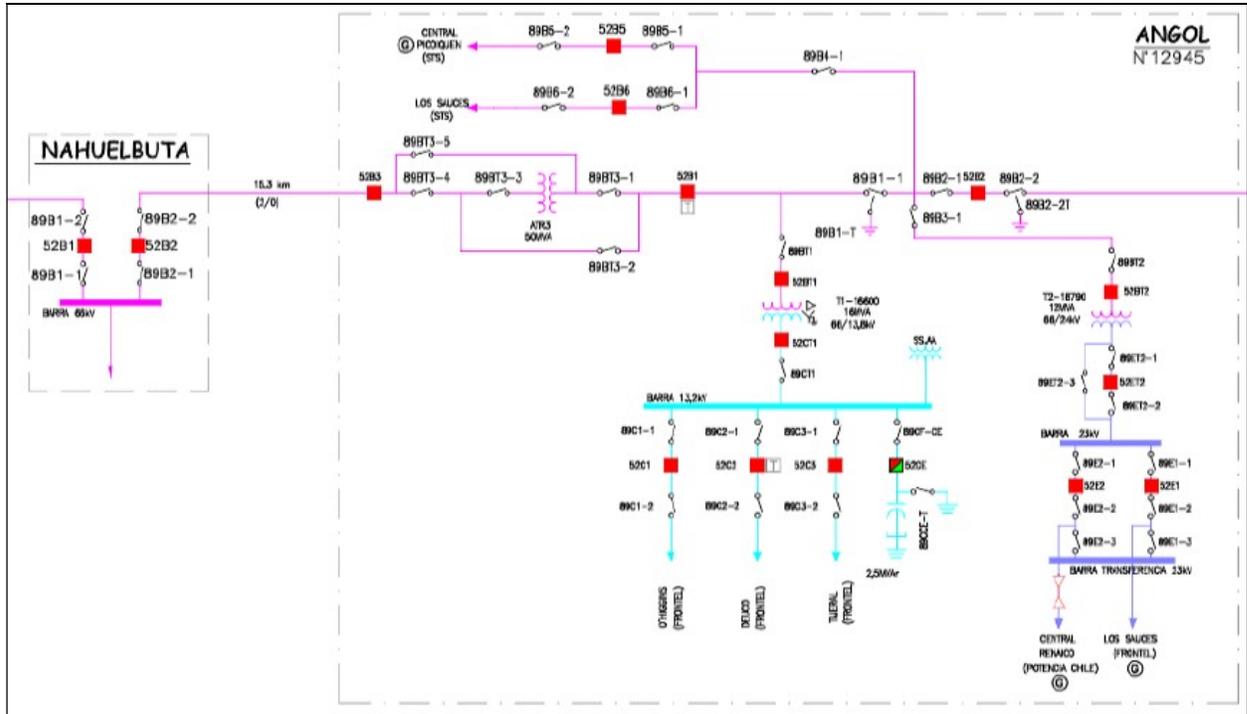
Número	Coordinado	Tipo Programación	Tipo/Trabajo/Objetivo	Fecha Inicio	Fecha Fin
2023046239	CGE TRANSMISIÓN S.A.	Programada	SubEstación ➤ S/E ANGOL ➤ Tipo: otros - tendido cable ➤ Intervención / Origen Interno / Programada ➤ No tiene consumo afectado ➤ SSCC Afectados: ➤ Trabajos a Realizar: S/E Angol: Revisión de conexión IRIG-B en unidad de control del paño E2, se revisara ajuste y estado del cable de ser necesario se realizara su reemplazo. ➤ Desc. Nivel Riesgo: Riesgo medio, intervención en instalaciones en servicio bajo protocolos CGET. ➤ Comentarios Adicionales: S/E Angol: Revisión de conexión IRIG-B en unidad de control del paño E2, se revisara ajuste y estado del cable de ser necesario se realizara su reemplazo.	30-06-2023 09:00	30-06-2023 14:00

c) Acciones correctivas a largo plazo:

La empresa CGE Transmisión S.A. señala que:

- "No se consideran 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
04:53	CGE Transmisión S.A.	Apertura automática del interruptor 52ET2 de S/E Angol, asociado a la barra N°2 23 kV, por operación de su protección de sobrecorriente de fase ante una descarga en un aislador de la mencionada barra.
04:53+	Espinos S.A.	Apertura automática del interruptor 52E1 de S/E Central Alto Renaico, por operación de su protección de salto de vector, al quedar operando en isla luego de la apertura del interruptor 52ET2 de S/E Angol.
04:53+	Espinos S.A.	Apertura automática del interruptor 52E1 de S/E Central Renaico, por operación de su protección de baja tensión, al quedar operando en isla abasteciendo los consumos del alimentador Los Sauces, luego de la apertura del interruptor 52ET2 de S/E Angol.

- Las horas señaladas corresponden a lo informado por las empresas CGE Transmisión S.A. y Espinos S.A.

6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
14/05/2023	CGE Transmisión S.A.	04:55	Apertura del interruptor 52E1 de S/E Angol, asociado al alimentador Los Sauces.
14/05/2023	CGE Transmisión S.A.	04:56	Apertura del interruptor 52E2 de S/E Angol, asociado a la línea 23 kV Angol - Central Renaico.
14/05/2023	CGE Transmisión S.A.	04:58	Cierre del interruptor 52ET2 de S/E Angol, energizando en vacío la barra 23 kV de la subestación.
14/05/2023	CGE Transmisión S.A.	04:58	Cierre del interruptor 52E1 de S/E Angol, normalizando los consumos del alimentador Los Sauces.
14/05/2023	CGE Transmisión S.A.	07:42	Cierre del interruptor 52E2 de S/E Angol, energizando en vacío la línea 23 kV Angol - Central Renaico.
14/05/2023	Espinos S.A.	07:54	Cierre del interruptor 52E1 de S/E Central Alto Renaico, sincronizando con el SEN la central Alto Renaico.
14/05/2023	Espinos S.A.	08:25	Cierre del interruptor 52E1 de S/E Central Renaico, sincronizando con el SEN la central Renaico.

- Las horas y fechas señaladas corresponden a lo informado por las empresas Espinos S.A. y CGE Transmisión S.A.

ANEXO N°1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresados en la plataforma del
Coordinador Eléctrico Nacional por las empresas Espinos S.A. y CGE Transmisión
S.A.

 **Resumen**

Fecha de envío al Coordinador Eléctrico : 14-05-2023 05:28

Finalizado

Número:

2023002078

Solicitante:

Luis Alonso Gutierrez Araya

Empresa:

CGE TRANSMISIÓN S.A.

Tipo de Origen:

Externo

SubEstación:

S/E ANGOL

Falla Sobre:

pañó

Elementos

Tipo: panos - S/E ANGOL ET2

Nombre : S/E ANGOL ET2

Fecha Perturbacion : 14-05-2023 04:53

Fecha Normaliza : 14-05-2023 04:58

Protección : Sobrecorriente

Interruptor : 52ET2

Consumo : 0,5 MW

Comentario : .

¿Produce otra indisponibilidad?

No

Zona Afectada

Araucanía

Comuna

Angol

Tipo Causa

Causa Presunta

Causa Principal

Se investiga

Comentarios Tipo Causa:

.

Causas**-Fenómeno Físico:** Origen no determinado.**-Elemento:** Cables aislados o de poder línea

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

-Operación de los interruptores: Opera según lo esperado

Comentarios Causas:

-Fenómeno Físico: .

-Elemento: .

-Fenómeno Eléctrico: .

-Operación de los interruptores: .

Observaciones:

-Observaciones: Desconexión forzada de 52BT2 de S/E Angol, afectando a consumos de S/E Angol. Central Renaico inyecta 6,5 MW.

-Acciones Inmediatas: Se aplica procedimiento de recuperación de barra, Se deja abierto Cto Central Renaico 52E2, a la espera de las instalaciones, interruptor 52E2 tiene alarma de apertura.

-Hechos Sucedidos: .

-Acciones Correctivas a Corto Plazo: .

-Acciones Correctivas a Largo Plazo: .

Afecta SSCC:

Afecta Medidores:

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

Consumo Regulado y Libre

Distribuidoras Afectadas

EMPRESA ELÉCTRICA DE LA FRONTERA S.A. / Perd. Estm. de Potencia: 0.5 / Región : Araucanía / Clientes Afectados: 1550

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno Automático

Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:

14-05-2023 04:53

Fecha / Hora Estimada Retorno:

14-05-2023 04:58

Fecha / Hora Efectiva Retorno:

14-05-2023 04:58

 Archivos Subidos

Archivo	Fecha Subida
 2023002078 ANEXO I - PRINT OUT.pdf (/informe_fallas/download_file/6460a489ad651f246a4d40e9/2023002078 ANEXO I - PRINT OUT.pdf)	25/05/2023 11:14:10
 2023002078 ANEXO II - Reg.SCADA.pdf (/informe_fallas/download_file/6460a489ad651f246a4d40e9/2023002078 ANEXO II - Reg.SCADA.pdf)	25/05/2023 11:14:10
 2023002078 ANEXO III - INFORME DE INTERRUPCIÓN DE SUMINISTRO.pdf (/informe_fallas/download_file/6460a489ad651f246a4d40e9/2023002078 ANEXO III - INFORME DE INTERRUPCIÓN DE SUMINISTRO.pdf)	25/05/2023 11:14:10
 2023002078 ANEXO IV - PROBATORIOS.pdf (/informe_fallas/download_file/6460a489ad651f246a4d40e9/2023002078 ANEXO IV - PROBATORIOS.pdf)	25/05/2023 11:14:10
 2023002078 ANEXO V Eventos SE Angol paño ET2.zip (/informe_fallas/download_file/6460a489ad651f246a4d40e9/2023002078 ANEXO V Eventos SE Angol paño ET2.zip)	25/05/2023 11:14:10
 2023002078 SE ANGOL ET2 14.05.2023_Rev1.pdf (/informe_fallas/download_file/6460a489ad651f246a4d40e9/2023002078 SE ANGOL ET2 14.05.2023_Rev1.pdf)	25/05/2023 11:14:10

 **Resumen**

Fecha de envío al Coordinador Eléctrico : 14-05-2023 05:48

Finalizado

Número:

2023002080

Solicitante:

Operadores Espinos

Empresa:

ESPINOS S.A.

Tipo de Origen:

Externo

Central:

HP ALTO RENAICO

Afecta a todas las unidades**Potencia:**

Desconexión de la unidad(es)

Unidades:**Zona Afectada**

Araucanía

Comuna

Angol

Tipo Causa

Causa Presunta

Causa Principal

Desconexión debido a falla en instalaciones de terceros.

Comentarios Tipo Causa:

Desconexión debido a falla en instalaciones de terceros

Causas**-Fenómeno Físico:** Falla en transformador.**-Elemento:** Transformadores de poder**-Fenómeno Eléctrico:** Bajo voltaje**-Operación de los interruptores:** Opera según lo esperado**Comentarios Causas:****-Fenómeno Físico:** Desconexión debido a falla en instalaciones de terceros.**-Elemento:** Apertura del 52E2 por falla en tranformador N°2 en S/E Angol.**-Fenómeno Eléctrico:** Apertura del 52E2 por falla en tranformador N°2 en S/E Angol.**-Operación de los interruptores:** Apertura del 52E2 por falla en tranformador N°2 en S/E Angol.**Observaciones:**

- Observaciones:** Desconexión intempestiva del sistema.
- Acciones Inmediatas:** Llamado a CGE para reportar y solicitar información. Posteriormente al CEN
- Hechos Succedidos:** Desconexión intempestiva, en subestación Angol en trafo N°2.
- Acciones Correctivas a Corto Plazo:** En análisis.
- Acciones Correctivas a Largo Plazo:** En análisis.

Afecta SSCC:**Afecta Medidores:****Afecta Protecciones:****Consumo:****Retorno Automatico:****Estado Operativo:****Estado Operativo Efectivo:****Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:****Fecha / Hora Estimada Retorno:****Fecha / Hora Efectiva Retorno:**

Archivos Subidos

Archivo	Fecha Subida
  Informe Falla CH Alto Renaico 14-05-2023 IF2080.pdf (/informe_fallas/download_file/6460aaaead651f2479ec32a9/Informe Falla CH Alto Renaico 14-05-2023 IF2080.pdf) 	18/05/2023 18:00:29

 **Resumen**

Fecha de envío al Coordinador Eléctrico : 14-05-2023 05:47

Finalizado

Número:

2023002079

Solicitante:

Operadores Espinos

Empresa:

ESPINOS S.A.

Tipo de Origen:

Externo

Central:

HP RENAICO

Afecta a todas las unidades**Potencia:**

Desconexión de la unidad(es)

Unidades:**Zona Afectada**

Araucanía

Comuna

Angol

Tipo Causa

Causa Presunta

Causa Principal

Desconexión debido a falla en instalaciones de terceros.

Comentarios Tipo Causa:

Desconexión debido a falla en instalaciones de terceros

Causas**-Fenómeno Físico:** Falla en transformador.**-Elemento:** Transformadores de poder**-Fenómeno Eléctrico:** Bajo voltaje**-Operación de los interruptores:** Opera según lo esperado**Comentarios Causas:****-Fenómeno Físico:** Desconexión debido a falla en instalaciones de terceros.**-Elemento:** Apertura del 52E2 por falla en tranformador N°2 en S/E Angol.**-Fenómeno Eléctrico:** Apertura del 52E2 por falla en tranformador N°2 en S/E Angol**-Operación de los interruptores:** Apertura del 52E2 por falla en tranformador N°2 en S/E Angol**Observaciones:**

- Observaciones:** Desconexión intempestiva del sistema.
- Acciones Inmediatas:** Llamado a CGE para reportar y solicitar información. Posteriormente al CEN
- Hechos Succedidos:** Desconexión intempestiva, en subestación Angol en trafo N°2.
- Acciones Correctivas a Corto Plazo:** En análisis.
- Acciones Correctivas a Largo Plazo:** En análisis.

Afecta SSCC:**Afecta Medidores:****Afecta Protecciones:****Consumo:****Retorno Automatico:****Estado Operativo:****Estado Operativo Efectivo:****Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:****Fecha / Hora Estimada Retorno:****Fecha / Hora Efectiva Retorno:**

Archivos Subidos

Archivo	Fecha Subida
 Informe Falla CH Renaico 14-05-2023 IF2079.pdf (/informe_fallas/download_file/6460a7b8ad651f246a4d40ea/Informe Falla CH Renaico 14-05-2023 IF2079.pdf)	18/05/2023 18:00:09

ANEXO N°2

Otros antecedentes enviados por las empresas Espinos S.A. y CGE Transmisión S.A.

INFORME DE FALLA
REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

INFORME (s) QUINTO DÍA N°: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

1. CAUSA U ORIGEN DE LA FALLA:

1.1. Fecha y hora de la Falla:

Fecha	14 de MAYO del 2023
Hora	04:53

1.2. Localización de la falla:

1.2.1. Nombre de Instalación donde se produjo de falla.

ID 379 – S/E ANGOL 66/13,2/23KV

1.2.2. Segmento al cual pertenece el equipo o elemento fallado.

Tz - Transmisión Zonal

1.2.3. Elemento o equipo fallado.

ID 7744 Interruptor 52ET2 S/E ANGOL

1.2.4. Causa origen de la falla:

Se produce apertura del interruptor 52ET2 de S/E Angol por probable elemento llevado por el viento.

1.2.5. Proposición de origen de la falla.

I. Interna.

INFORME DE FALLA
REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

INFORME (s) QUINTO DÍA N°: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

1.3. Código de falla.

Causas de Falla	Código	Definición
Fenómeno Físico	CLI2	Interrupción producida por contacto directo de un objeto llevado o arrastrado por el viento
Elemento del Sistema Eléctrico	TX3	Conjunto aislación línea
Fenómeno Eléctrico	PR51	Sobre corriente temporizada de fase
Modo	13	Opera según lo esperado

1.4. Comuna donde se originó la falla.

Comuna	Código Único Territorial
Angol	9201

1.5. Comunas afectadas por la falla.

Comuna	Código Único Territorial
Angol	9201
Los Sauces	9206

1.6. Reiteración.

1.6.1. N° de Fallas en Instalación. (Últimos 24 meses móviles).

0 falla.

1.6.2. N° de Fallas en Instalación con mismo Fenómeno Físico. (Últimos 24 meses móviles).

0 falla.

1.6.3. Identificación de Evento de Falla que afecta a instalación en los últimos 24 meses móviles.

No existen fallas por identificar.

INFORME DE FALLA
REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

INFORME (s) QUINTO DÍA N°: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

1.7. Representante legal empresa propietaria

Razón Social : CGE TRANSMISION S.A.
Rut : 77.465.741-K
Representante Legal : Iván Arístides Quezada Escobar
Dirección : Av. Presidente Riesco 5561, piso 17. Las Condes. Santiago

2. INSTALACIONES AFECTADAS.

Subestación Primaria	Instalación (Barra Primaria)	Hora desconexión	Hora Normalización
S/E Angol	Barra 23kV	04:53	04:58

INFORME (s) QUINTO DÍA N°: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

3. DIAGRAMAS SIMPLIFICADOS.

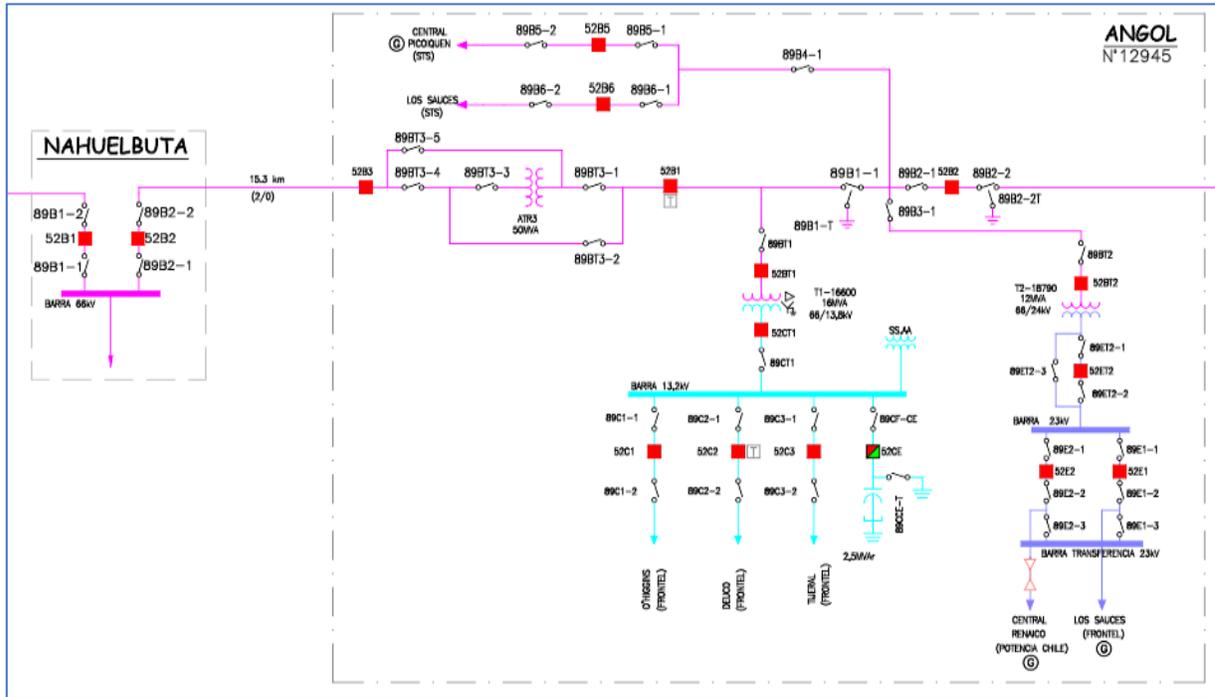


Figura N°1: Diagrama Unilineal Simplificado de Zona Afectada.

4. PERDIDAS DE GENERACIÓN.

No hay generación de propiedad de CGET S.A. involucrada en la falla.

5. PÉRDIDAS DE CONSUMOS.

Subestación	Transformador (Primario)	Alimentador		MW	Horario		Distribuidora	Comunas
		Nombre	Nema		Desconexión	Normalización		
Angol	T-2	Los Sauces	E1	0,5	04:53	04:58	Frontel	Angol/Los Sauces
		Central Renaico	E2	-6,5	04:53	04:58	-----	Angol
TOTAL				7,0				

ENS: 0,58 MWh

INFORME DE FALLA
REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

INFORME (s) QUINTO DÍA Nº: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

Nota: Las pérdidas de consumos informadas corresponden a magnitudes de potencia medidas en sistema CGE Transmisión S.A (Cabecera de alimentador), en consecuencia, estos valores consideran el aporte de los PMGD conectados en red de MT y no representan los consumos efectivamente desprendidos.

INFORME DE FALLA
REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

INFORME (s) QUINTO DÍA N°: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

6. CRONOLOGÍA DE EVENTOS Y DESCRIPCIÓN DE CAUSAS.

SUBESTACIÓN	EVENTO	HORARIO
ANGOL	Apertura interruptor 52ET2, por operación de protección sobre corriente SEL387_351A.	04:53
ANGOL	Se activa alarma de apertura interruptor 52E2 Cto Central Renaico.	04:53
ANGOL	Abierto interruptor 52E1 Cto Los Sauces (STS)	04:55
ANGOL	Abierto interruptor 52E2 Cto Central Renaico.	04:56
ANGOL	Cerrado interruptor 52ET2, se energiza barra MT	04:58
ANGOL	Cerrado interruptor 52E1 Cto Los Sauces (STS).	04:58
ANGOL	Cerrado interruptor 52E2 Cto Central Renaico.	07:42

INFORME (s) QUINTO DÍA N°: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

7. ESQUEMAS DE PROTECCIÓN Y CONTROL INVOLUCRADOS EN LA FALLA.

Hora Relé	S/E	Instalación (Paño)	Protección Operada	Tiempo [s].	Observaciones
08:53:08.342	Angol	Paño T2	SEL-351A (51)	08:53:08.738	Opera de forma correcta
08:53:08.342	Angol	Paño T2	SEL-387 (87/51)	08:53:08.733	Opera de forma correcta
09:25:54.285	Angol	Paño E2	Reyrolle 7SR224	09:25:54.285	Opera de forma correcta

7.1. Análisis Actuación de Esquema de Protección. Paño ET2 de S/E Angol

En este informe se analiza la apertura del interruptor 52ET2 en S/E Angol, por la protección SEL 387 y 351A del del páño T-2 y la operación exitosa de la protección 51-51N del paño E2 de S/E Angol para dilucidar el evento en su totalidad.

Cabe mencionar que al momento de la operación de los esquemas de protecciones Central Renaico estaba inyectando a la barra 23 kV de S/E Angol 6,5 MW.

Del análisis realizado se aprecia la correcta operación de las protección SEL 387 y SEL 351A del paño ET2 , según sus ajustes, al igual que la protección 51 51N del paño E2 (Denominado Central Renaico).

INFORME (s) QUINTO DÍA N°: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

PROTECCION SEL-351A PAÑO T2

Reporte de Evento N°1: 52ET2 S/E Angol, apertura por protección.

```

TRANSFORMADOR T2 12MVA 66/23KV - 51/51N 52ET2
Time: 14-05-2023 8:53:08.342000
File: C:\Users\juans\OneDrive\Escritorio\IF 2023002078 SE Angol
14052023 ET2\Eventos IF 20278 SE Angol 14052023 ET2\SEL
351A T2\CEV_S16_L30_2.CEV
FID: SEL-351A-R402-V0-Z009007-D20071226
Event Type: AG T
Report Type: CEV, Filtered
Frequency: 49.93 Hz Sample Rate: 16 Samples/Cycle
Targets: 51
Fault Currents: IA:2058 IB:74 IC:240 IN:0 IG:2240 3I2:1950
    
```

Evento N.º 1.- Protección operada, 52BT2 S/E Angol



Evento N.º 1.- Oscilografía variables analógicas y digitales, 52ET2 S/E Angol.

INFORME DE FALLA
REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

INFORME (s) QUINTO DÍA N°: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

Del registro oscilográfico se aprecia la operación de la protección SEL-351A, por medio de su función de protección de sobrecorriente 51PT , producto de falla monofasica del tipo (AG_T), dando orden de trip de forma instantánea al interruptor 52ET2 de S/E Angol, el cual confirma su apertura a través de las variables IN101=0, 52A=0

Registro SER (SEL 351A) 52ET2 S/E Angol

51/51N 52ET2 Date: 05/17/23 Time: 21:16:07.929

TRANSFORMADOR T2 12MVA 66/23KV

FID=SEL-351A-R402-V0-Z009007-D20071226 CID=C547

#	Date	Time	Element	State
16	05/14/23	08:53:08.337	51P	Asserted
15	05/14/23	08:53:08.342	51G	Asserted
14	05/14/23	08:53:08.738	51PT	Asserted
13	05/14/23	08:53:08.738	OUT101	Asserted
12	05/14/23	08:53:08.738	TRIP	Asserted
11	05/14/23	08:53:08.783	IN101	Deasserted
10	05/14/23	08:53:08.788	51P	Deasserted
9	05/14/23	08:53:08.793	52A	Deasserted
8	05/14/23	08:53:08.808	51PT	Deasserted
7	05/14/23	08:53:08.918	OUT101	Deasserted
6	05/14/23	08:53:08.918	TRIP	Deasserted
5	05/14/23	08:53:09.163	51G	Deasserted
4	05/14/23	08:57:40.194	IN101	Asserted
3	05/14/23	08:57:40.194	52A	Asserted
2	05/17/23	12:24:08.442	51P	Asserted
1	05/17/23	12:24:08.452	51P	Deasserted

INFORME DE FALLA
REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

INFORME (s) QUINTO DÍA N°: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

Se observa en registro secuencial de eventos (SER), en el registro N° 12, se produce la activación del elemento de sobrecorriente (51PT), la cual activa la orden de trip de forma instantánea en el registro N°12, abriendo el interruptor en el registro N°11 (IN101 = Deasserted). El tiempo de apertura propio del interruptor fue de 45ms (registro N°11-N°13).

SE ANGOL PAÑO T2:

PROTECCION SEL-387

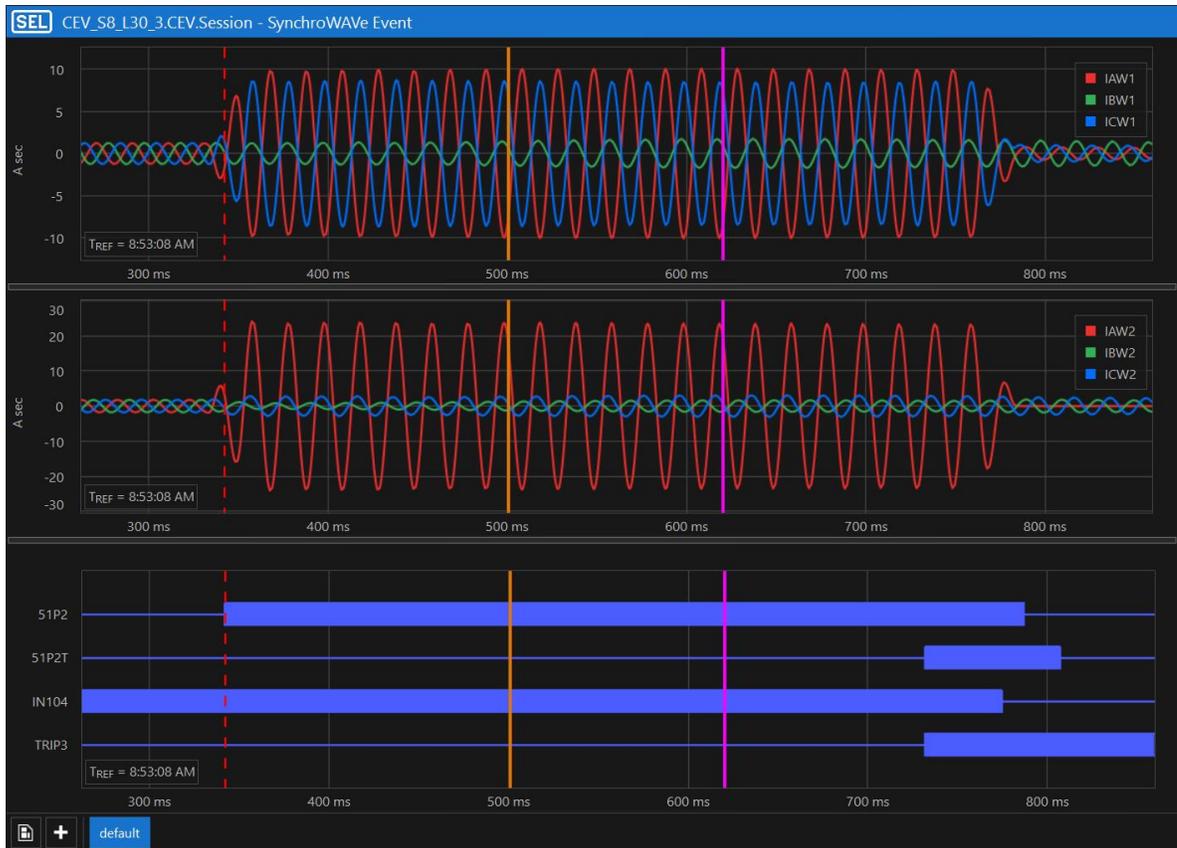
Reporte de Evento N°1: 52ET2 S/E Angol, Apertura por protección.

```

TRANSFORMADOR T-2 12MVA 66/23KV - DIFERENCIAL
T2 S/E ANGOL
Time: 14-05-2023 8:53:08.342000
File: C:\Users\juans\OneDrive\Escritorio\IF 2023002078 SE Angol
14052023 ET2\Eventos IF 20278 SE Angol 14052023 ET2\SEL
387 T2\CEV_S8_L30_3.CEV
FID: SEL-387-5-R610-V0-Z004004-D20100324
Event Type: TRIP3
Report Type: CEV, Filtered
Frequency: 50 Hz Sample Rate: 8 Samples/Cycle
  
```

Evento N.º 1.- Protección operada, 52ET2 S/E Angol

INFORME (s) QUINTO DÍA N°: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	



Evento N.º 1.- Oscilografía variables analógicas y digitales, 52ET2 S/E Angol.

Del registro oscilográfico se aprecia la operación de la protección SEL-387 (T2 S/E Angol) , por medio de su función de sobrecorriente temporizada asociada a windig 2 (W2) 51P2T producto de falla monofasica del tipo (AG_T) dando orden de trip de forma instantánea al interruptor 52ET2 de S/E Angol , el cual confirma su apertura a través de las variables IN104=0.

INFORME (s) QUINTO DÍA N°: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

Registro SER (SEL 311C) 52B1 SE Victoria

DIFERENCIAL T2 S/E ANGOL Date: 05/17/23 Time: 19:55:05.598

TRANSFORMADOR T-2 12MVA 66/23KV

FID=SEL-387-5-R610-V0-Z004004-D20100324

#	DATE	TIME	ELEMENT	STATE
35	05/14/23	08:53:08.340	51N2	Asserted
34	05/14/23	08:53:08.340	50N21	Asserted
33	05/14/23	08:53:08.342	51P2	Asserted
32	05/14/23	08:53:08.347	51P1	Asserted
31	05/14/23	08:53:08.347	50P21	Asserted
30	05/14/23	08:53:08.733	51P2T	Asserted
29	05/14/23	08:53:08.733	TRIP3	Asserted
28	05/14/23	08:53:08.733	OUT104	Asserted
27	05/14/23	08:53:08.735	S1V1	Asserted
26	05/14/23	08:53:08.735	OUT201	Asserted
25	05/14/23	08:53:08.775	IN104	Deasserted
24	05/14/23	08:53:08.775	S1V1	Deasserted
23	05/14/23	08:53:08.787	51P1	Deasserted
22	05/14/23	08:53:08.787	51P2	Deasserted
21	05/14/23	08:53:08.787	50P21	Deasserted
20	05/14/23	08:53:08.807	51P2T	Deasserted
19	05/14/23	08:53:08.912	TRIP3	Deasserted
18	05/14/23	08:53:08.912	OUT104	Deasserted
17	05/14/23	08:53:08.985	50N21	Deasserted
16	05/14/23	08:53:08.990	50N21	Asserted
15	05/14/23	08:53:08.995	50N21	Deasserted
14	05/14/23	08:53:09.000	50N21	Asserted
13	05/14/23	08:53:09.150	50N21	Deasserted
12	05/14/23	08:53:09.160	51N2	Deasserted

INFORME DE FALLA
REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

INFORME (s) QUINTO DÍA N°: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

11	05/14/23 08:57:40.113	OUT105	Asserted
10	05/14/23 08:57:40.113	CLS2	Asserted
9	05/14/23 08:57:40.187	IN104	Asserted
8	05/14/23 08:57:40.187	OUT105	Deasserted
7	05/14/23 08:57:40.187	CLS2	Deasserted
6	05/17/23 12:24:08.440	51P1	Asserted
5	05/17/23 12:24:08.440	51P2	Asserted
4	05/17/23 12:24:08.440	50P21	Asserted
3	05/17/23 12:24:08.450	51P1	Deasserted
2	05/17/23 12:24:08.450	51P2	Deasserted
1	05/17/23 12:24:08.450	50P21	Deasserted

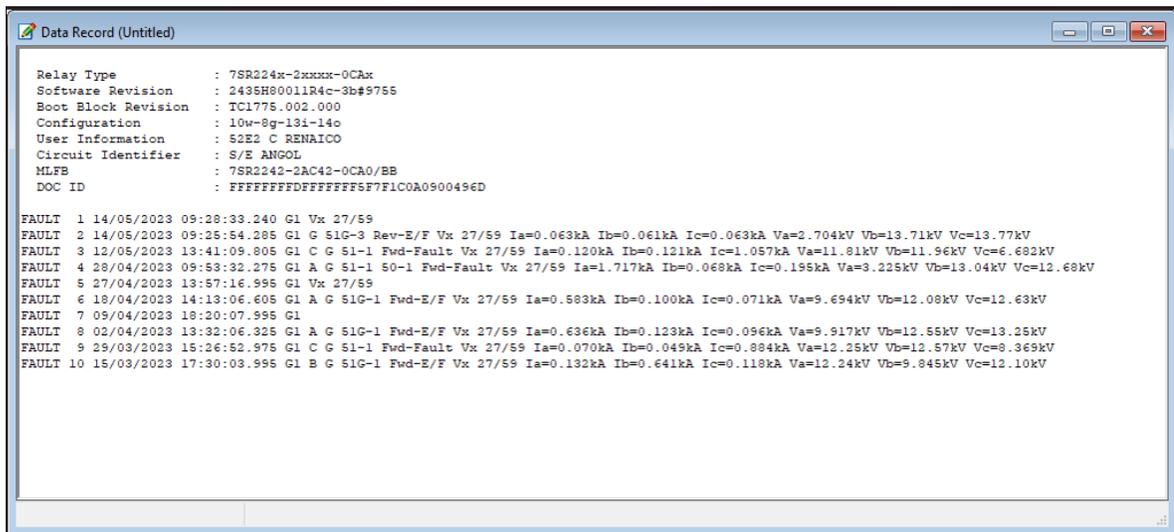
Se observa en registro secuencial de eventos (SER), en el registro N° 30, se produce la activación del elemento de sobrecorriente (51P2T), la cual activa la orden de trip de forma instantánea en el registro N°29, abriendo el interruptor 52ET2 en el registro N°25 (IN101 = Deasserted). El tiempo de apertura propio del interruptor fue de 35ms (registro N°29-N°25). El cierre del interruptor es validado en el registro N°9 (IN 1041=Asserted).

SE ANGOL PAÑO T2:

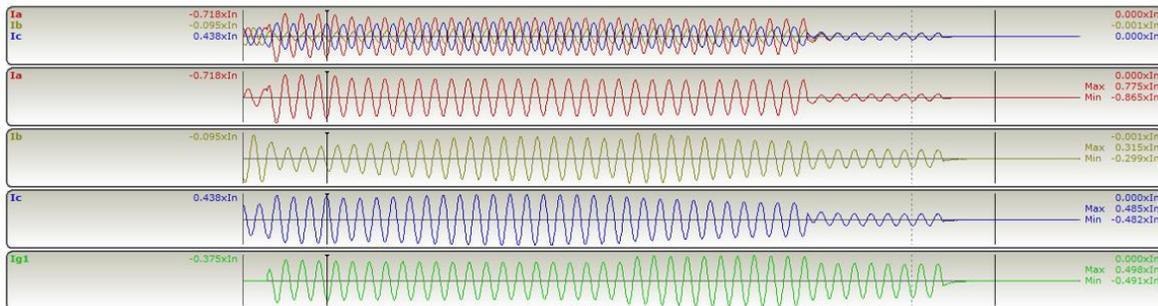
INFORME (s) QUINTO DÍA N°: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

PROTECCION Reyrolle 7SR224

Reporte de Evento N°1: S/E Angol 52E2 “Central Renaico”, Apertura por protección.

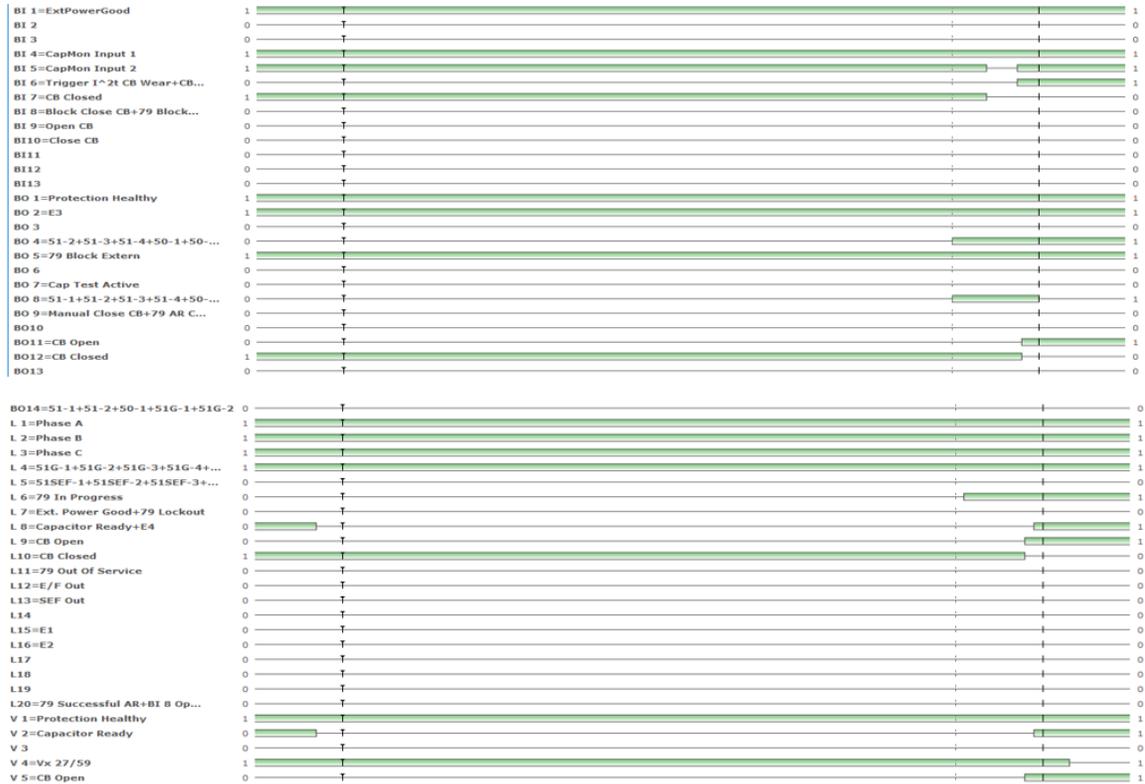


Evento N°1.- Protección operada y magnitudes de falla



Evento N.º 1.- Oscilografía variables analógicas , 52E2 S/E Angol.

INFORME (s) QUINTO DÍA N°: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	



Evento N.º 1.- Oscilografía variables analógicas y digitales, 52E2 S/E Angol.

En el registro oscilografico de la figura anterior se aprecia la operación de la unidad de control reyroller 7SR224 por medio de la activación de la protección de sobrecorriente de fase “51G-3” variable B0 8 la cual da orden de trip sobre el interruptor 52E2 S/E Angol, el cual confirma su apertura a través de la variable L9=1 ó BI-7 (como negado de CB Closed). En el mismo tenor mencionamos que la unidad de control Ray Roller tiene un desfase de aproximadamente de ½ hora , a pesar de que esta protección se encuentra conectada a bus IRG B y consecuentemente a un reloj satelital SEL 2407

Se tomaran acciones que serán expuestas en el punto denominado “ Acciones de corto plazo” y que es parte de este documento que busquen la solución de este tema de horarios.

INFORME DE FALLA
REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

INFORME (s) QUINTO DÍA N°: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

8. ACCIONES CORRECTIVAS.

8.1. Acciones Correctivas de Corto Plazo.

Se realizará revisión en alambrado y parametrización del rele ReyRoller 7SR224 (Siemens) en el ambito de comunicaciones y ajustes IRG B en unidad de control se programara para el 30 de junio de 2023

Número	Estado	Tipo Programación	Tipo	Tipo/Trabajo/Objetivo	Fecha Inicio	Fecha Fin
2023046239	Pendiente	Programada	Subestación	<p>SubEstación</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ S/E ANGOL ➤ Tipo: otros - tendido cable ➤ Intervención / Origen Interno / Programada ➤ No tiene consumo afectado ➤ SSCC Afectados: ➤ Trabajos a Realizar: S/E Angol: Revisión de conexión IRIG-B en unidad de control del paño E2, se revisara ajuste y estado del cable de ser necesario se realizara su reemplazo. ➤ Desc. Nivel Riesgo: Riesgo medio, intervención en instalaciones en servicio bajo protocolos CGET. ➤ Comentarios Adicionales: S/E Angol: Revisión de conexión IRIG-B en unidad de control del paño E2, se revisara ajuste y estado del cable de ser necesario se realizara su reemplazo. 	30-06-2023 09:00	30-06-2023 14:00

8.2. Acciones correctivas de Largo Plazo

No aplica.

9. CONCLUSIONES.

En base a los antecedentes expuestos en el presente informe y de los registros oscilográficos de las protecciones, se concluye la correcta operación de las protecciones de distancia según sus ajustes , considerando las evidencias encontradas en dias posteriores en visitas a S/E Angol por dos brigadas que concurrieron para encontrar la causa raiz del evento que describe este informe de falla.

INFORME (s) QUINTO DÍA N°: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

10. ANALISIS CONJUNTO.

El día 14 de mayo del 2023 a las 04:53 horas, se registró la apertura de interruptor 52ET2 de S/E Angol, asociado al Transformador T2. Junto a la apertura del reconectador de cabecera 52E2 denominado “Central Renaico”

Con los antecedentes recopilados posterior a la falla (Aperturas de interruptor general MT y alimentador de cabecera) se inician acciones para recuperar barra 23kV, enviando señales de apertura al alimentador 52E1 “Los Sauces”, para luego cerrar 52ET2 energizado barra barra de 23kV a las 04:58 horas y los alimentadores E1 a las 04:58 horas, el E2 a las 07:42 horas.

ANEXOS

ANEXO I	Ajustes de las Protecciones
ANEXO II	Registros SCADA
ANEXO III	Informe de Interrupción de Suministro
ANEXO IV	Probatorios
ANEXO V	Eventos de las protecciones

INFORME DE FALLA
REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

INFORME (s) QUINTO DÍA N.º IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

ANEXO III. INFORME DE INTERRUPCIÓN DE SUMINISTRO.
INFORME DE INTERRUPCIÓN DE SUMINISTRO
(RES EX 30989)

FECHA DEL INFORME :14-05-2023

EMPRESA: CGE TRANSMISIÓN

1. INFORMACIÓN DE LA INTERRUPCIÓN

CAUSA DE LA INTERRUPCIÓN	CL12: Objeto llevado hacia conductores
INSTALACION_ID	ID S/E Angol : 379 ID S/E Angol /52ET2 : 7744
PROPIETARIO DE LA INSTALACION O EQUIPO DONDE OCURRIÓ LA FALLA	CGE TRANSMISION
RUT PROPIETARIO INSTALACIÓN O EQUIPO	76.465.741 -K
NOMBRE DE LA INSTALACIÓN ASOCIADA	ID S/E Angol : 379 ID S/E Angol /52ET2 : 7744
PUNTO DE FALLA	Barra 23kV : ID 247
DISPOSITIVO OPERADO	S/E Angol 52ET2 :ID 7744
COMUNAS AFECTADAS	Angol : 9201 Los Sauces : 9206
CANTIDAD CLIENTES AFECTADOS	CGE Transmisión SA no atiende clientes finales
FECHA Y HORA INICIO INTERRUPCIÓN	14_04_2023 Barra 23kV S/E Angol : ID 247 / 04:53
FECHA Y HORA TÉRMINO INTERRUPCIÓN	14_04_2023 Barra 23kV S/E Angol : ID 247 / 04:58

INFORME (s) QUINTO DÍA N.º IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERRUPCIÓN

2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS Y DE LAS CIRCUNSTANCIAS

El día 14 de mayo del 2023 a las 04:53 horas, se registró la apertura de interruptor 52ET2 de S/E Angol, asociado al Transformador T2. Junto a la apertura del reconectador de cabecera 52E2 denominado “Central Renaico”

Con los antecedentes recopilados posterior a la falla (Aperturas de interruptor general 52ET2 y alimentador de cabecera 52E2) se inician acciones para recuperar barra 23kV , enviando señales de apertura al alimentador 52E1 “Los Sauces” , para luego cerrar 52ET2 energizado barra barra de 23kV a las 04:58 horas y los alimentadores E1 a las 04:58 horas, el E2 a las 07:42 horas.

2.2 ELEMENTOS MÍNIMOS REQUERIDOS QUE ACREDITAN IMPREVISIBILIDAD (Según R.Ex. N° 15704/2016)

No existe manera de anticipar la ocurrencia de este hecho producto de su variabilidad en la intensidad del viento.

2.3 ELEMENTOS MÍNIMOS REQUERIDOS QUE ACREDITAN IRRESISTIBILIDAD (Según R.Ex. N° 15704/2016)

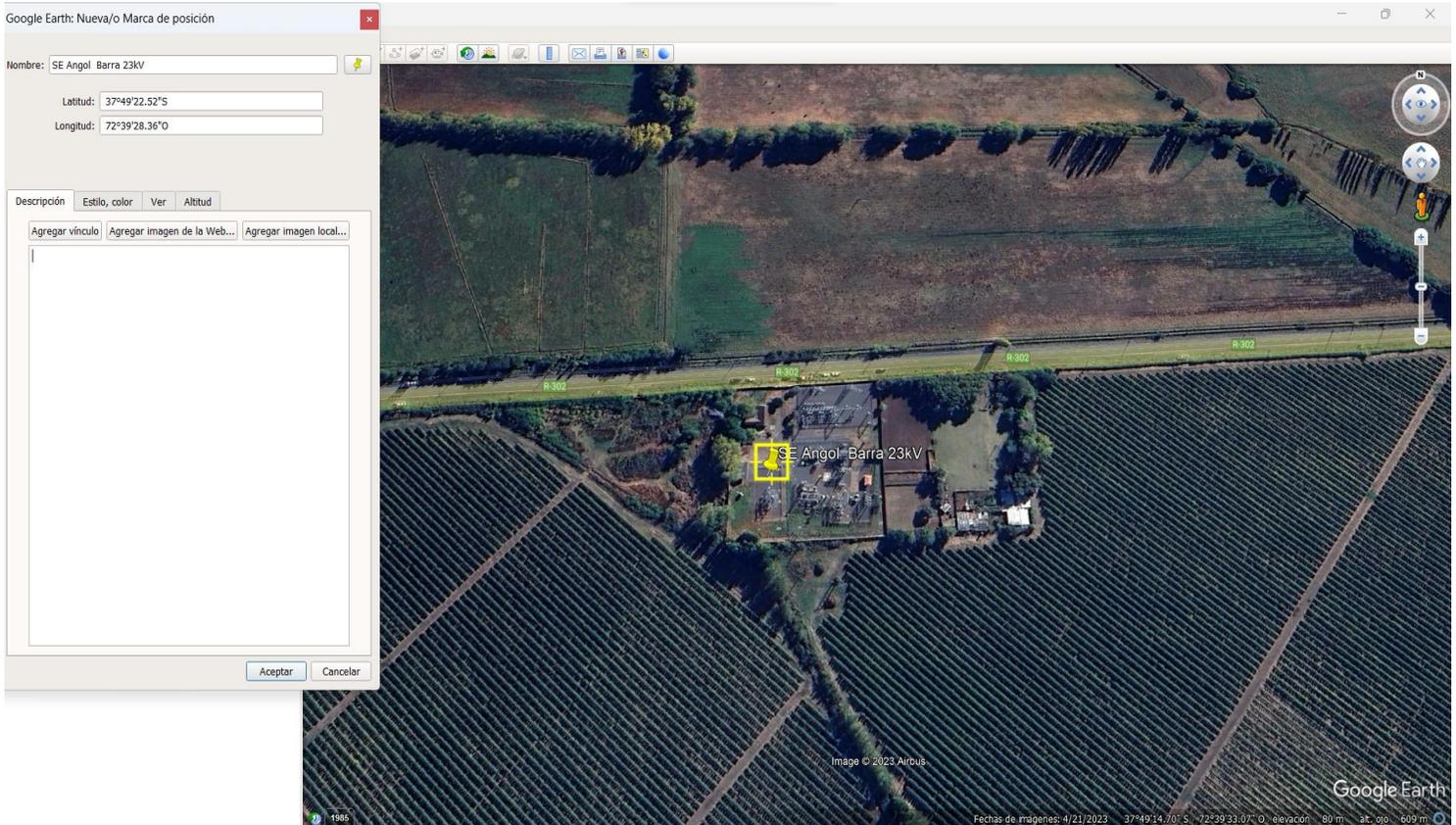
No hay forma evitar la ocurrencia (repetición) de estos tipos de evento debido a la formación de ráfagas de viento en el sector.

2.4 ELEMENTOS MÍNIMOS REQUERIDOS QUE ACREDITAN EXTERIORIDAD (Según R.Ex. N° 15704/2016)

El riesgo ocasionado por la acción del viento , sobre objetos que pueden ocasionalmente ser arrastrados hacia infraestructura eléctrica, no se encuentra bajo el control de la compañía de electricidad, en ese sentido sin embargo CGE ha realizado trabajos de poda, roce y mantenimiento preventivo, que se ejecutan en línea como en subestaciones de poder para lograr reducir la afectación de este tipo de eventos sobre las instalaciones de Transmisión.

INFORME (s) QUINTO DÍA N.º IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

2.5 LOCALIZACIÓN PUNTO DE FALLA - S/E ANGOL BARRA 23kV



INFORME (s) QUINTO DÍA N.º: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

PROBATORIOS

PROBATORIOS OBLIGATORIOS SEGÚN LA CAUSAL ESGRIMIDA

1. Registro Fotográfico con fecha, hora y geolocalización

Tiempo para Angol - 14 mayo 2023 (Clima histórico)

	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00
Temperatura	9,5° C	9,4° C	9,5° C	9,4° C	9,4° C	9,5° C	12,4° C	12,5° C	12,5° C
Clima	 Despejado	 Despejado	 Despejado	 Despejado	 Despejado	 Despejado	 Despejado	 Despejado	 Soleado
Precipitaciones	0 mm	0 mm	0 mm						
Probabilidad de nevada	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Humedad	77%	75%	72%	70%	68%	64%	60%	57%	56%
Velocidad del viento	7.6 Km/h	7.6 Km/h	7.6 Km/h	7.6 Km/h	7.2 Km/h	6.5 Km/h	6.1 Km/h	5.4 Km/h	4.3 Km/h
Ráfaga de viento	15.8 Km/h	15.8 Km/h	15.8 Km/h	15.8 Km/h	15.1 Km/h	13.7 Km/h	13 Km/h	11.2 Km/h	9 Km/h

Figura N°1. Datos de velocidad del viento en Angol, tomados del sitio www.Tiempo3.com el día 14-05-2023. Se observan rachas máximas del viento entre leves y moderadas.

INFORME (s) QUINTO DÍA N.º: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	



Figura N°2. Imagen de aislador barra 23KV de S/E Angol, muestras de descargas, este aislador se encuentra sólidamente conectado a barra 23kV en fase 1 ó A, Foto tomada por Brigada M23 Empresa MSTI con asiento en Victoria, georreferenciación corresponde a SE Angol.

INFORME (s) QUINTO DÍA N.º: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

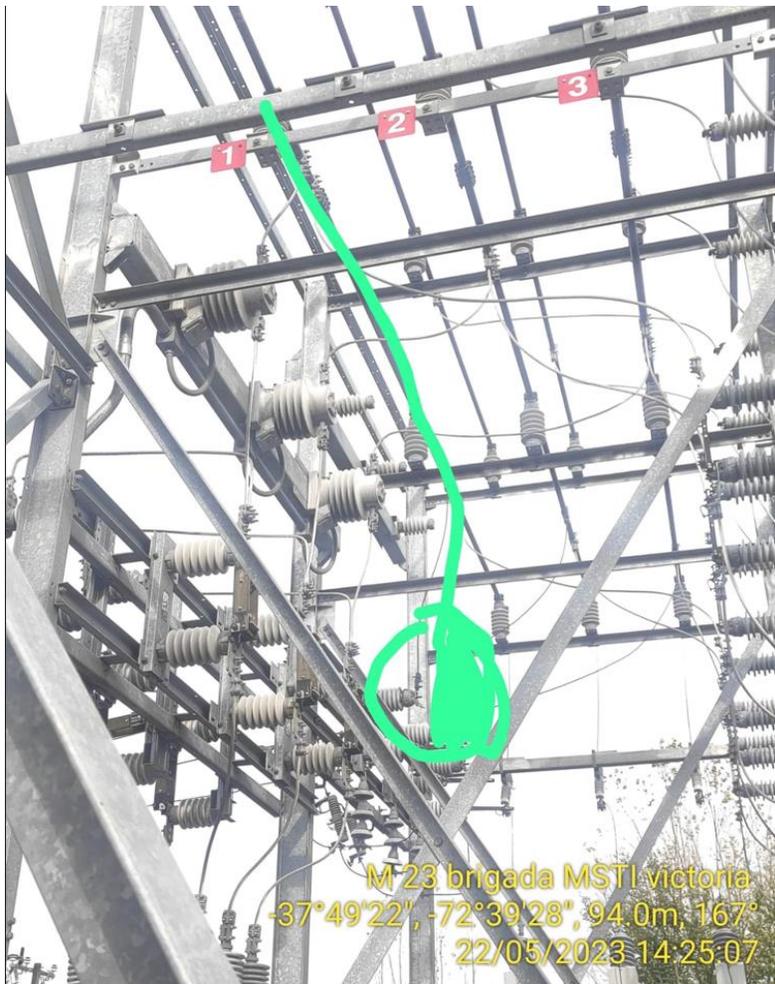


Figura N°3. Seguimiento de conexionado para indicar que aislador con muestras de descargas corresponde a fase 1 o A de barra MT 23kV de S/E Angol. Imagen tomada por Brigada M23 Empresa MSTI con asiento en Victoria, georreferenciación corresponde a SE Angol

INFORME (s) QUINTO DÍA N.º: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	



Figura N°4 . Demarcación de fase en barra 23kV de S/E Angol. Imagen tomada por Brigada M23 Empresa MSTI con asiento en Victoria, georreferenciación corresponde a SE Angol

2. Registro de Orden de autoridad (en caso de ser procedente, según sea la causa)
No aplica.
3. Registro Solicitud de Organismo de Emergencia u Orden (En caso de ser procedente, según sea la causa)
No aplica.
4. Parte Policial o Declaración Notarial (en caso de ser procedente, según sea la causa)
Según causa esgrimida, No aplica
5. Informe con antecedentes que permitan referenciar evento (en caso de ser procedente, según sea la causa)
No aplica.

INFORME (s) QUINTO DÍA N.º: IF 2023002078	FECHA DE FALLA: 14 de mayo de 2023
INSTALACIÓN (ES) S/E ANGOL PAÑO ET2	

6. Informar si la instalación ha sido afectada por la misma falla en el transcurso de los últimos 24 meses.

La instalación no ha sido afectada por la misma falla, en los últimos 24 meses, tal como se muestra en los últimos registros de falla.

No Hay

7. Otros probatorios, si la empresa que postula lo estima pertinente.

No aplica

Informe Desconexión Forzada Central Alto Renaico N°2023002080

Fecha de Emisión: 18 de mayo del 2023

1. Descripción Pormenorizada de la Falla.

a) Fecha y hora de la Falla:

Fecha	14 de mayo del 2023
Hora	04:53:03

b) Estimación de la Potencia desconectada:

Potencia desconectada (MW)	1.22 MW
----------------------------	---------

c) Causa de la Falla:

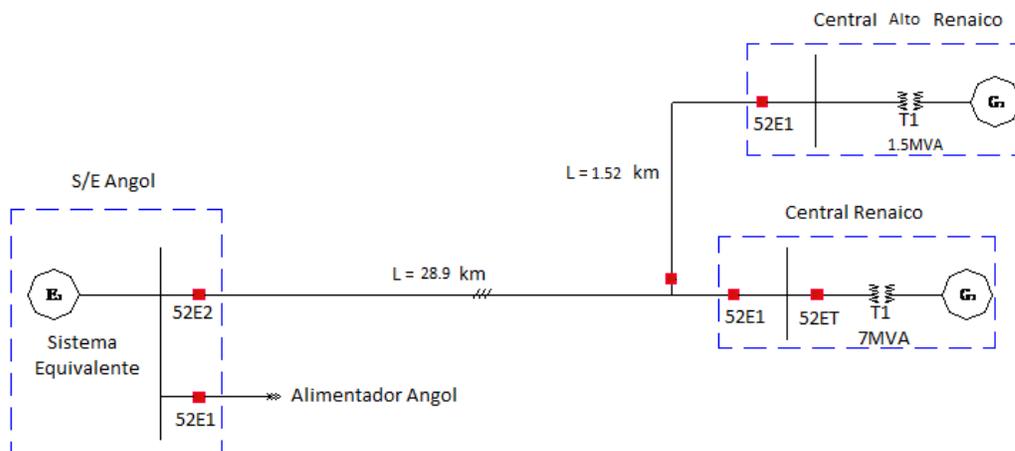
El sistema de protecciones de Central Alto Renaico detectó a las 04:53:03 del 14 de mayo 2023 un cortocircuito monofásico a tierra de alta impedancia en la fase C en el entorno eléctrico, que provoca la interrupción forzada por protecciones del interruptor ET2 en S/E Angol. Según lo descrito en el informe diario del CEN, en el Interruptor ET2 perteneciente a S/E Angol se produce interrupción forzada por protecciones, se pierden 0.5 MW de consumos, según IF 2023002078.

Según se establece en evaluación de registros de eventos, la desconexión de la central Alto Renaico se produce por la operación del control DEIF y su función "Vector Jump".

Otros antecedentes relevantes

El evento ocasiona una falla del tipo cortocircuito monofásico a tierra, provocando una sobrecorriente y una perturbación en el voltaje y frecuencia, lo que produce la operación del controlador DEIF. Los registros de protecciones evidencian la apertura del interruptor 52E2 del extremo SE Angol y luego la apertura del interruptor perteneciente a la Central Hidroeléctrica Alto Renaico.

d) Diagrama Unilineal del Subsistema.



2. Descripción del equipamiento fallado.

Las instalaciones afectadas para Espinos S.A. corresponden a la Central Alto Renaico.

a) Sistema Adicional

Elemento Afectado	Hora Desconexión	Hora Normalización
Central Alto Renaico 23kV	04:53	07:54 (*)

(*) Hora de sincronización del generador Central Alto Renaico.

b) Generación:

Generación	Pérdida de Generación (MW)	Hora Desc.	Hora Norm	Observaciones
Central Renaico	1.22 MW	04:53	07:54	Operación del control DEIF y su función "Vector Jump". Tras falla de alta impedancia, activándose la apertura en primera instancia del interruptor 52E2 correspondiente al extremo de-S/E Angol.

(*) Hora de sincronización del generador Central Alto Renaico.

3. Estimación de la energía no suministrada.

La desconexión forzada de la Central Alto Renaico implicó que se dejara de suministrar 3.68 MWh de energía aproximadamente.

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

Estado y configuración previa a la falla:

Las instalaciones se encontraban en servicio normal, es decir, la Central Alto Renaico se encontraba generando 1.22 MW. El interruptor 52E2, de S/E Angol e interruptores 52E1 de la Central Alto Renaico se encontraban cerrados.

Estado y configuración posterior a la falla:

Luego de ocurrida la falla, el interruptor 52E1 de la Central Alto Renaico permanece abierto hasta la normalización del sistema.

5. Cronología de eventos y descripción de causas.

HORA	EVENTO
04:53	Apertura del interruptor 52E1 de Central Alto Renaico, debido a la operación de la protección "Vector Jump". Los registros muestran la falla monofásica a tierra.

6. Normalización del servicio.

HORA	EVENTO
07:54	Sincronización de la Central Alto Renaico.

Análisis de las causas de la falla y de la actuación de las protecciones.

SUBESTACIÓN	INSTALACIÓN	PROTECCIÓN	TIEMPO	OBSERVACIONES
Central Alto Renaico	Paño 52E1	Vector Jump	instantáneo	Los relés de protección evidenciaron una sobrecorriente en el entorno eléctrico, lo que provoca la desconexión de la central al quedar en isla eléctrica.

a) Descripción de la Falla

El sistema de protecciones de Central Alto Renaico detectó una falla a las 04 horas con 53 minutos, operando el elemento de protección "Vector Jump", lo que produce la desconexión forzada de la Central Alto Renaico. Los registros de eventos evidencian una falla monofásica de alta impedancia, una primera actuación de protecciones del extremo 52E2 SE Angol e inmediatamente después opera el elemento "Vector Jump" del extremo 52E1 Central Alto Renaico.

Operación de las Protecciones

En cuanto a la operación de las protecciones de la Central Alto Renaico, se constata lo siguiente:

- Operación controlador DEIF del generador, elemento de protección "Vector Jump".
- Activación elemento de sobrecorriente fase por aporte del sistema del relé SEL-351.
- Activación de mínimo de operación elemento de sobre voltaje sel-700G.

A continuación, se muestran el registro de las protecciones SEL-351, SEL-700G y DEIF que evidencia la falla en el sistema.

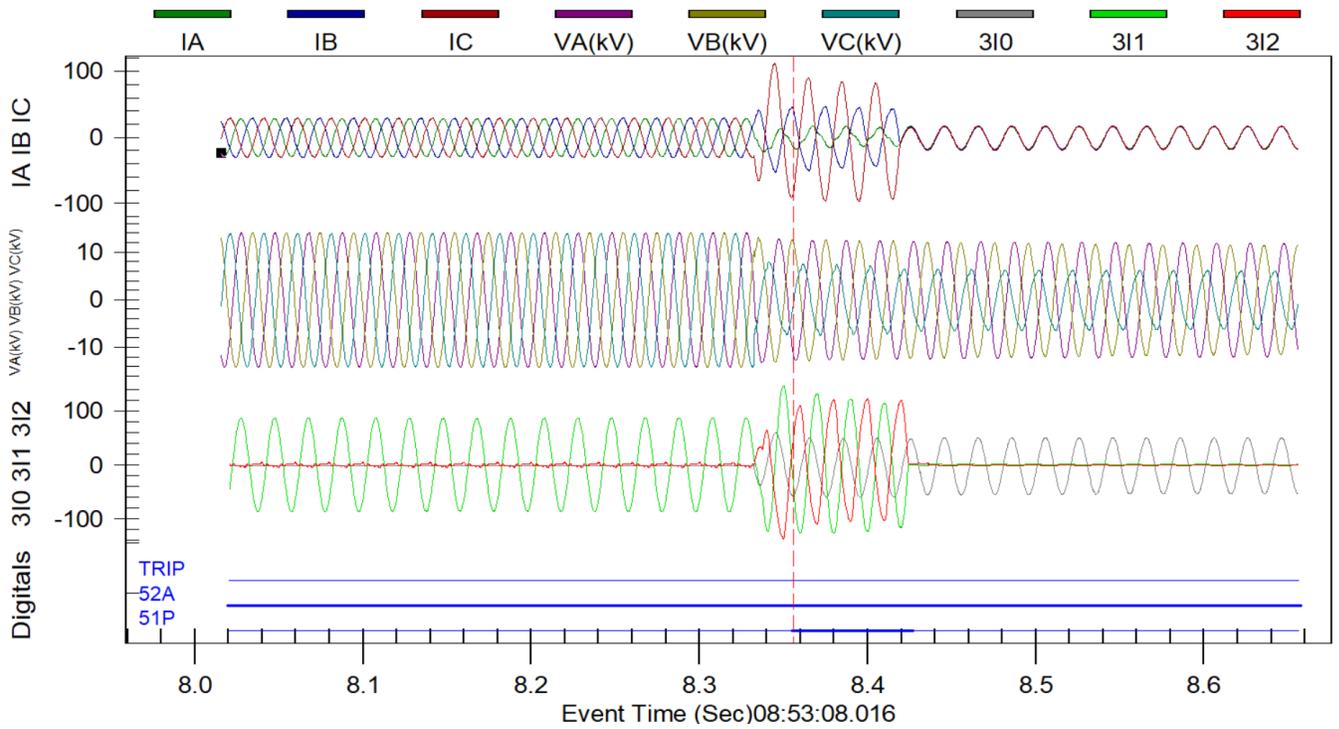


Figura 1: Registro de relé SEL-351 que evidencia la ocurrencia de la falla monofásica a tierra en la fase C.

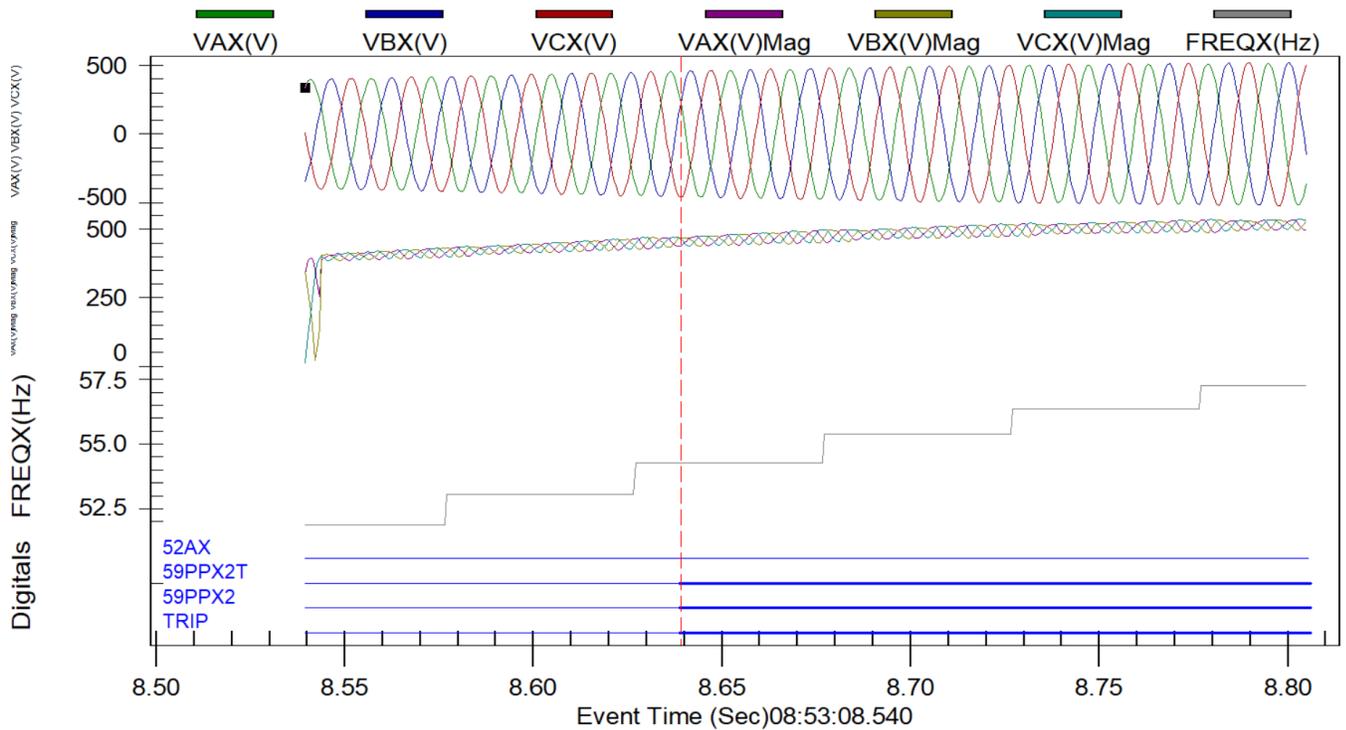


Figura 2: Registro de relé SEL-700G que evidencia el colapso de tensión y frecuencia.



Figura 3: Registro operación controlador DEIF, protección "Vector Jump".

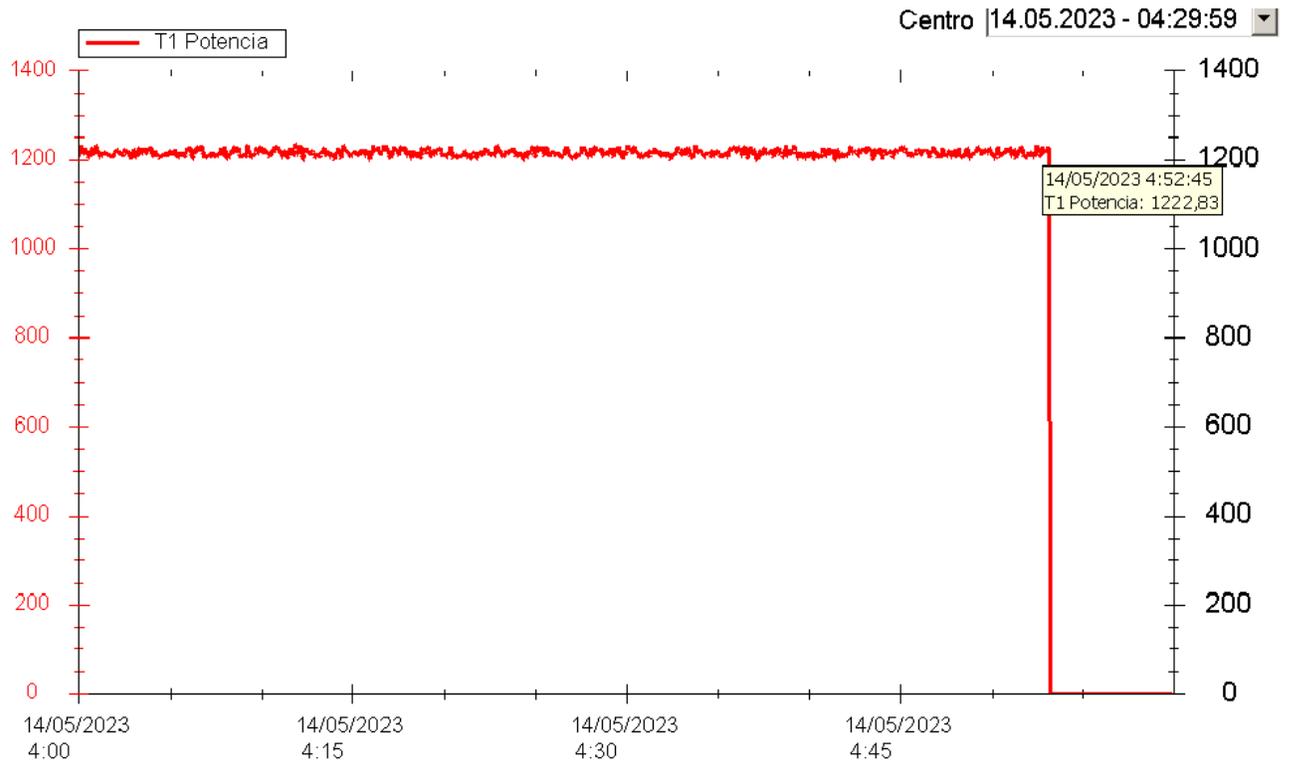


Figura 4: Registro de generación en SCADA antes de la falla.

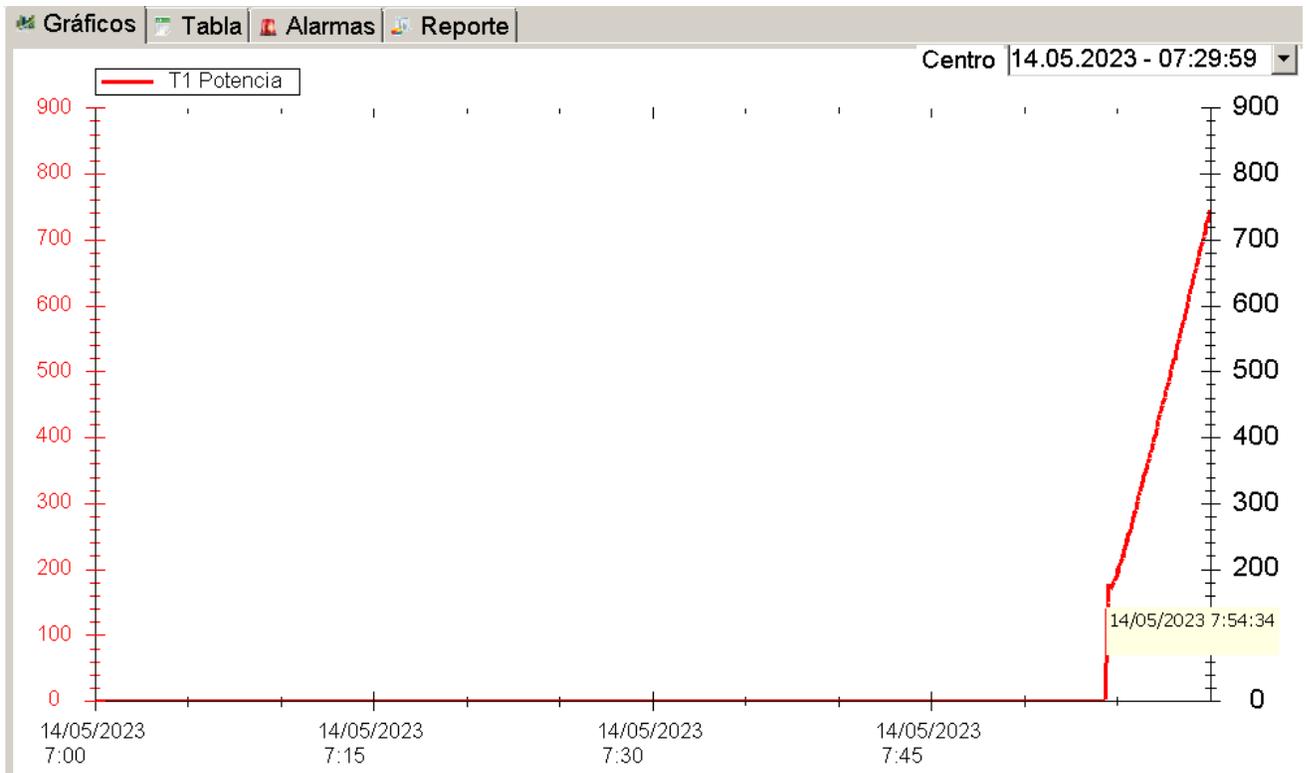


Figura 5: Registro de generación en SCADA después de la falla.

7. Observaciones.

Todos los relés de protección se encuentran con estampa de tiempo UTC-0, tal como es exigido por la NTSyCS.

8. Conclusiones

El día 14 de mayo del 2023 a las 04:53:03 horas se desconecta la Central Alto Renaico producto de la operación de la protección de "Vector Jump" del equipo DEIF de la central Alto Renaico.

Los relés de protección de la Central Alto Renaico registraron un cortocircuito monofásico a tierra de alta impedancia, con el posterior colapso de voltaje y frecuencia tras la apertura del interruptor 52E2 en S/E Angol.

El día 14 de mayo del 2023 a las 07:54 horas se produce la sincronización de la Central Alto Renaico.

Informe Desconexión Forzada Central Renaico N°2023002079

Fecha de Emisión: 18 de mayo del 2023

1. Descripción Pormenorizada de la Falla.

a) Fecha y hora de la Falla:

Fecha	14 de mayo del 2023
Hora	04:53:08

b) Estimación de la Potencia desconectada:

Potencia desconectada (MW)	5.73 MW
----------------------------	---------

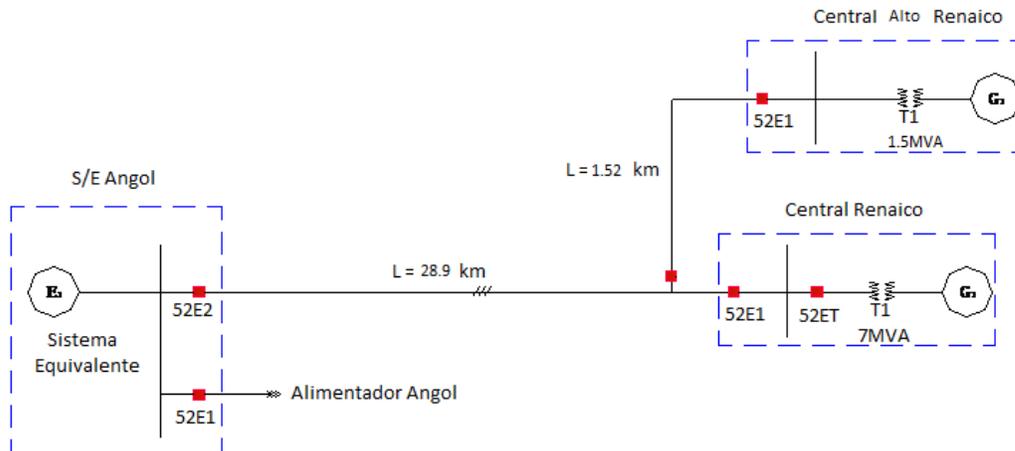
c) Causa de la Falla:

El sistema de protecciones de Central Renaico detectó a las 04:53:08 del 14 de mayo 2023 un cortocircuito monofásico a tierra de alta impedancia en la fase C, que provoca la interrupción forzada por protecciones del interruptor ET2 en S/E Angol. Según lo descrito en el informe diario del CEN, en el Interruptor ET2 perteneciente a S/E Angol se produce interrupción forzada por protecciones, se pierden 0.5 MW de consumos, según IF 2023002078.

Según se establece en evaluación de registros de eventos, la desconexión de la central Renaico se produce por la operación del control DEIF y su función Baja Tensión.

El evento ocasiona una falla del tipo cortocircuito monofásico a tierra, provocando una sobrecorriente y una perturbación en el voltaje y frecuencia, lo que produce la operación del controlador DEIF.

d) Diagrama Unilineal del Subsistema.



2. Descripción del equipamiento fallado.

Las instalaciones afectadas para Espinos S.A. corresponden a la Central Renaico.

a) Sistema Adicional

Elemento Afectado	Hora Desconexión	Hora Normalización
Central Renaico 23kV	04:53	08:25 (*)

(*) Hora de sincronización del generador Central Renaico.

b) Generación:

Generación	Pérdida de Generación (MW)	Hora Desc.	Hora Norm	Observaciones
Central Renaico	5.73 MW	04:53	08:25	Operación del control DEIF y su función "Baja Tensión". Tras falla de alta impedancia, activándose la apertura en primera instancia del interruptor 52ET2 correspondiente al extremo de-S/E Angol.

(*) Hora de sincronización del generador Central Renaico.

3. Estimación de la energía no suministrada.

La desconexión forzada de la Central Renaico implicó que se dejara de suministrar 20.41 MWh de energía aproximadamente.

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

Estado y configuración previa a la falla:

Las instalaciones se encontraban en servicio normal, es decir, la Central Renaico se encontraba generando 5.73 MW. El interruptor 52ET2, de S/E Angol e interruptores 52E1 de la Central Renaico se encontraban cerrados.

Estado y configuración posterior a la falla:

Luego de ocurrida la falla, el interruptor 52E1 de la Central Renaico permanece abierto hasta la normalización del sistema.

5. Cronología de eventos y descripción de causas.

HORA	EVENTO
04:53	Apertura del interruptor 52E1 de Central Renaico, debido a la operación de la protección "Baja Tensión". Los registros muestran la falla monofásica a tierra.

6. Normalización del servicio.

HORA	EVENTO
08:25	Sincronización de la Central Renaico.

7. Análisis de las causas de la falla y de la actuación de las protecciones.

SUBESTACIÓN	INSTALACIÓN	PROTECCIÓN	TIEMPO	OBSERVACIONES
Central Renaico	Paño 52E1	Baja Tensión	-	Los relés de protección evidenciaron un colapso en el sistema, dando cuenta de baja tensión y sobrecorriente.

a) Descripción de la Falla

El sistema de protecciones de Central Renaico detectó una falla a las 04 horas con 53 minutos, operando el elemento de protección "Baja Tensión", lo que produce la desconexión forzada de la Central Renaico. Los registros de eventos evidencian una falla monofásica de alta impedancia, una primera actuación de protecciones del extremo 52ET2 SE Angol e inmediatamente después opera el elemento "Baja Tensión" del extremo 52E1 Central Renaico.

Operación de las Protecciones

En cuanto a la operación de las protecciones de la Central Renaico, se constata lo siguiente:

- Relé GE-750
Sobrecorriente de fase C y reducción agresiva de tensión en fase C.
- DEIF
Operación del elemento "Baja Tensión".

A continuación, se muestran el registro de la protección GE750 y DEIF que evidencia la falla en el sistema.

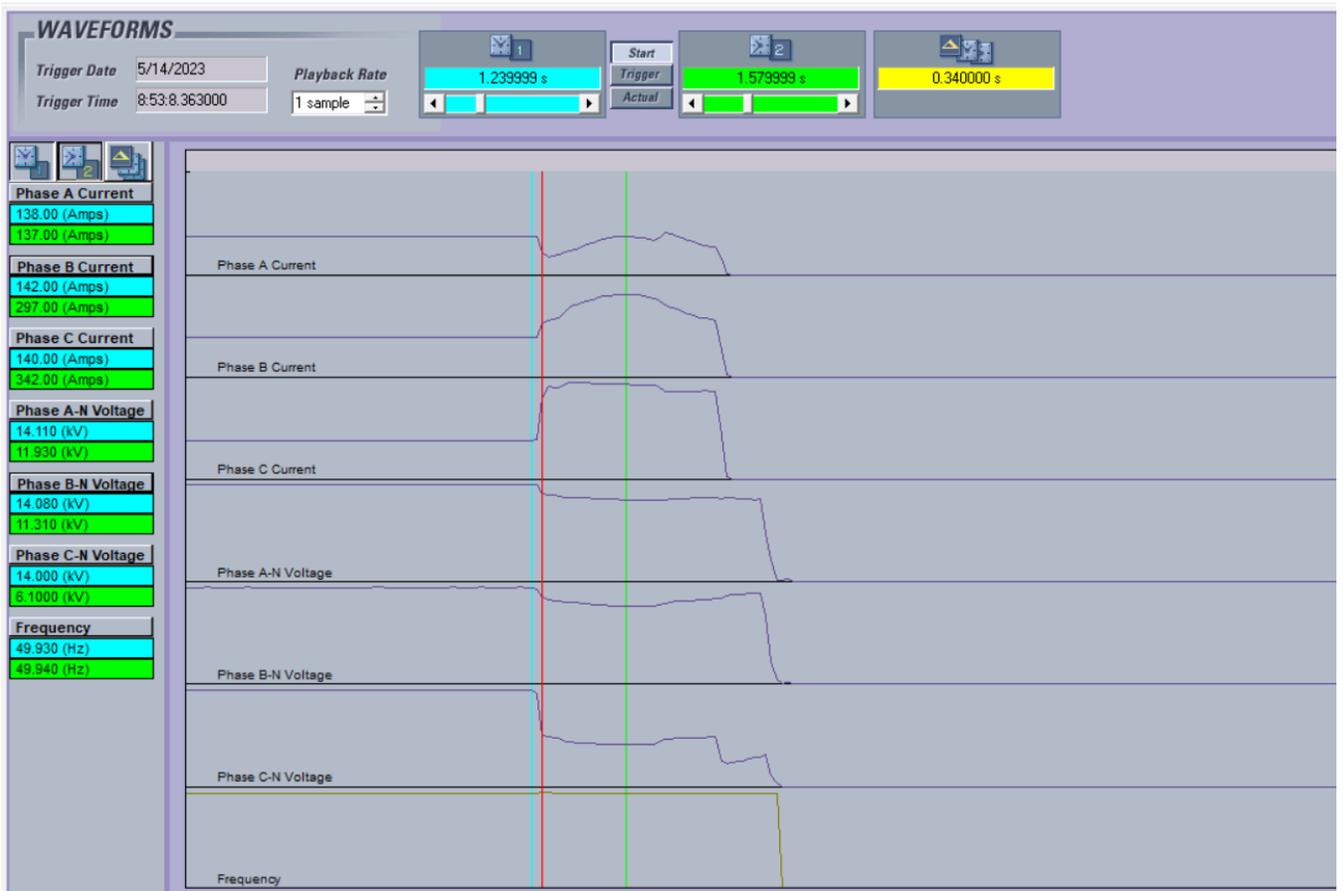


Figura 1: Registro de relé GE-750 que evidencia la ocurrencia de la falla monofásica a tierra en la fase C.



Figura 2: Registro operación controlador DEIF, protección "Baja Tensión".

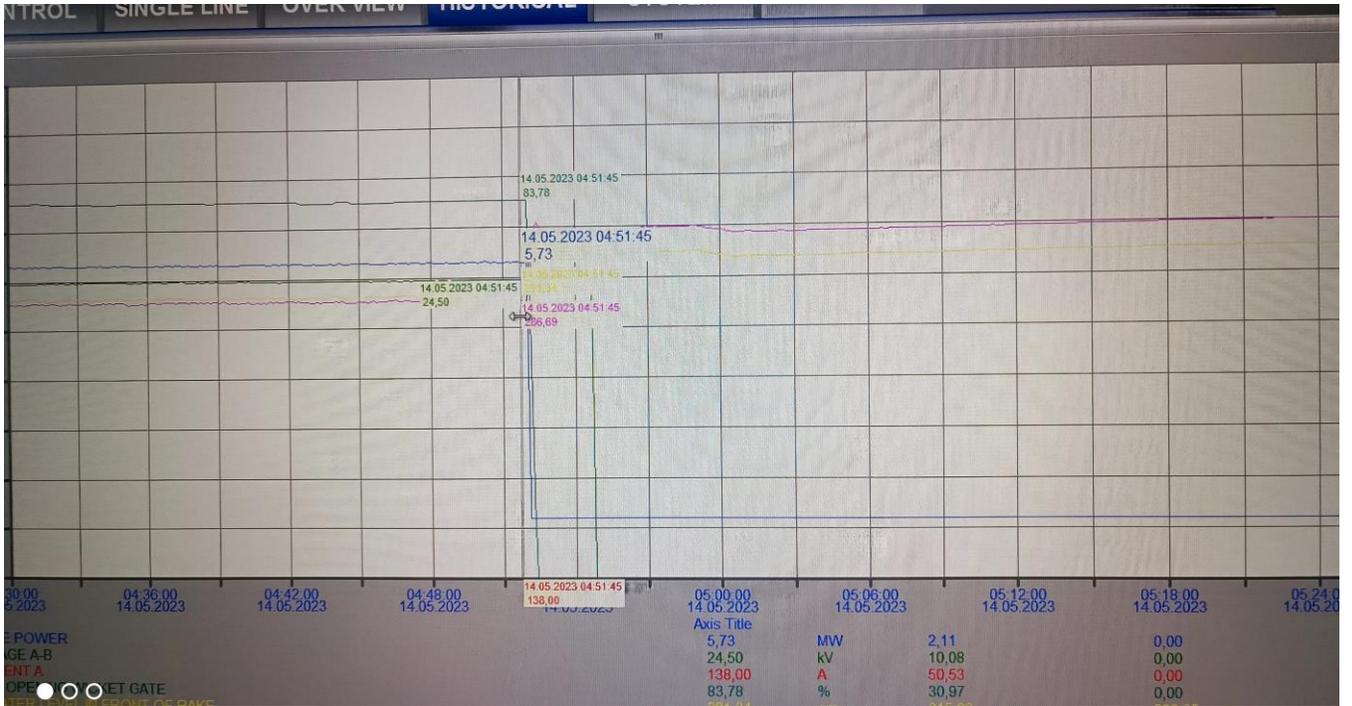


Figura 3: Registro desconexión en SCADA Central Hidroeléctrica Renaico.

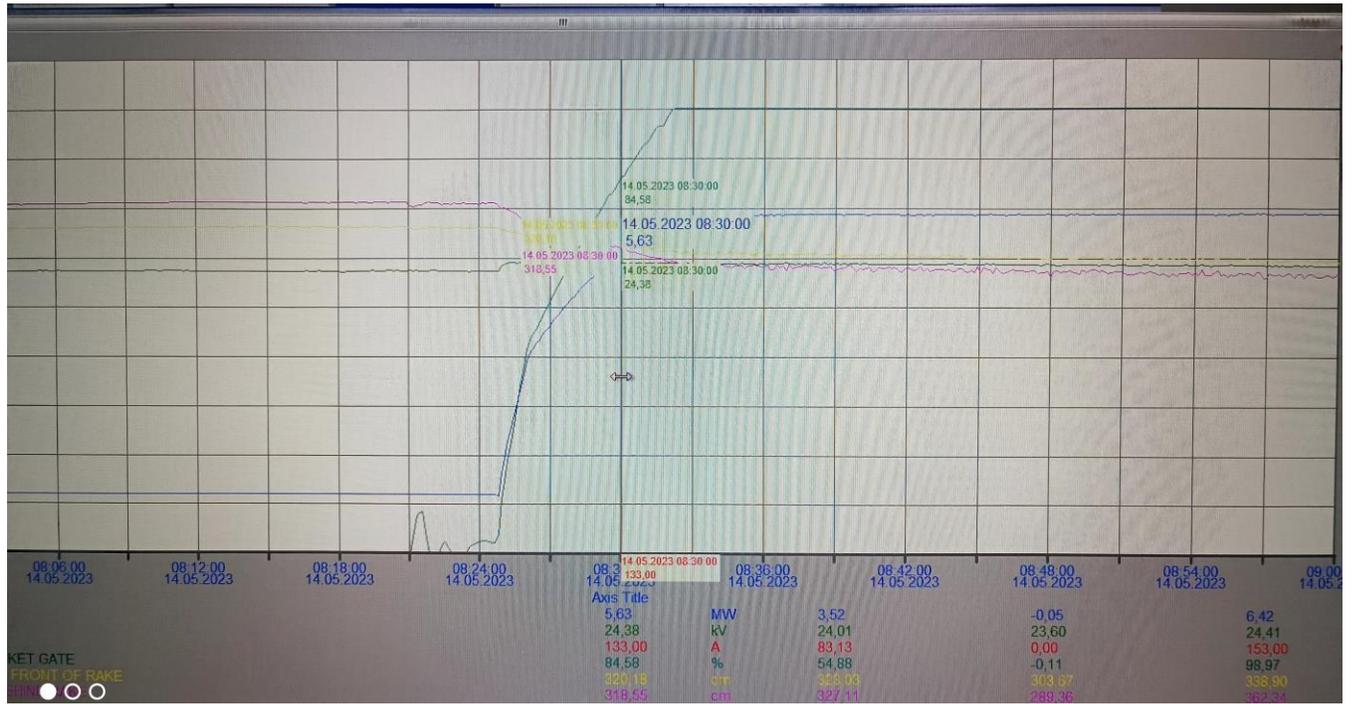


Figura 4: Registro conexión en SCADA Central Hidroeléctrica Renaico.

8. Observaciones.

Todos los relés de protección se encuentran con estampa de tiempo UTC-0, tal como es exigido por la NTSyCS.

9. Conclusiones

El día 14 de mayo del 2023 a las 04:53:08 horas se desconecta la Central Renaico producto de la operación de la protección de "Baja Tensión" del equipo DEIF de la central Renaico.

Los relés de protección de la Central Renaico registraron un cortocircuito monofásico a tierra de alta impedancia, con el posterior colapso de voltaje y frecuencia tras la apertura del interruptor 52ET2 en S/E Angol.

El día 14 de mayo del 2023 a las 08:25 horas se produce la sincronización de la Central Renaico.