

Estudio para análisis de falla EAF 428/2022

“Desconexión forzada de barra 23 kV de S/E Los Sauces”

Fecha de Emisión: 13-12-2022

1. Descripción pormenorizada de la perturbación

a. Fecha y Hora de la falla

Fecha	21/11/2022
Hora	17:03
Consumos desconectados (MW)	3.52
Demanda previa del sistema (MW)	10696.5
Porcentaje de desconexión	0.033 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	Barra 23 kV de S/E Los Sauces / BA02T003SE063T003
Tipo de instalación	Barra
Tensión nominal	23 kV
Segmento	Transmisión Zonal
Propietario instalación afectada	Sistema de Transmisión de Sur S.A.
RUT	77.312.201-6
Representante Legal	Francisco Alliende
Dirección	Manuel Bulnes 441, Osorno

c. Identificación del elemento fallado

Nombre del elemento fallado	Sistema de protección del Paño ET1 de S/E Los Sauces / PA003T003SE063T003
Propietario elemento fallado	Sistema de Transmisión de Sur S.A.
RUT	77.312.201-6
Representante Legal	Francisco Alliende
Dirección	Manuel Bulnes 441, Osorno

d.1 Origen y causa de la falla

Se produce la apertura automática del interruptor general de barra de 23 kV 52ET1 de S/E Los Sauces, debido a una incorrecta operación, en respaldo, de su sistema de protecciones asociado, provocado por una falla en redes de media tensión correspondientes al paño alimentador E3 Los Sauces – Lumaco.

La incorrecta operación del sistema de protecciones antes mencionado, se debió a un conector suelto que impidió el correcto funcionamiento de la lógica adaptiva configurada en el paño ET1.

d.2 Fenómeno Físico:

OPE5: Conector suelto o mal instalado.

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 ha producido una falla en instalaciones del mismo propietario con un fenómeno físico similar (homologado), durante los últimos 24 meses móviles, correspondiente al siguiente Estudios para Análisis de Falla:

FALLA ID	NOMBRE FALLA	FECHA FALLA	HORA FALLA	ACCIONES CORRECTIVAS CP	ACCIONES CORRECTIVAS LP
EAF 206-2021	Desconexión del transformador T1 66/23 kV SE La Misión	06-08-21	23:43	STS S.A. señala que "Se reemplazó conductor y mufa fallada"..	La empresa STS S.A. no indica acciones correctivas a largo plazo.

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

SO50: Sobrecorriente instantánea de fase.

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

La falla se originó en el sistema de protecciones asociado al paño ET1 de S/E Los Sauces, el cual cuenta con un interruptor tripolar de marca EMA cuya tensión nominal es de 24 kV, corriente nominal de 1.6 kA y capacidad de ruptura simétrica de 25 kA. Su puesta en servicio fue en el año 2013, de acuerdo con la información técnica disponible en la plataforma Infotécnica del Coordinador

STS S.A. no ha ingresado información técnica respecto al sistema de protecciones del paño anteriormente mencionado en la plataforma de Infotécnica del Coordinador, además, la empresa 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

La empresa Frontel S.A. indica que los alimentadores afectados durante el evento analizado en este Estudio corresponden a características de densidad muy baja (D1) y baja (D2).

g. Proposición del propietario respecto del origen de la falla

Interna

STS S.A. remite los siguientes antecedentes en respaldo a la proposición del origen de la falla:

- Registro Fotográfico con fecha, hora y coordenadas UTM del punto de falla.
- Informe técnico que fundamenta la causa aducida y explica las causas que propician que el conector se encontrara suelto o mal instalado.

h. Comuna donde se presenta la falla

09206: Los Sauces.

i. Fecha de entrega de la información al Coordinador

Coordinado	Informe de 48 horas (23/11/2022)	Informe de 5 días (28/11/2022)
STS S.A.	21/11/2022	28/11/2022
Frontel S.A.	22/11/2022	28/11/2022

2. Descripción del equipamiento afectado

a. Sistema de Generación

b. Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Segmento	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
S/E Los Sauces	ST Zonal	Barra 23 kV	17:03	17:08

- Las horas señaladas corresponden a lo informado por la empresa STS S.A.

c. Consumos

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes Afectados	H. Desc.	H. Dispon.	H. Norm.
Los Sauces	Los Sauces - Purén / E1	Contulmo, Los Sauces, Lumaco, Purén	1.57	0.015	4731	17:03	17:08	17:09
Los Sauces	Bosques Cautín / E2	Los Sauces	0.05	0.000	1	17:03	17:08	17:12
Los Sauces	Los Sauces - Lumaco / E3	Traiguén, Purén, Lumaco, Los Sauces, Angol, Nacimiento, Tirúa	1.90	0.018	5623	17:03	17:08	17:11

Total: 3.52 MW 0.033 % 10355

- Las fechas, horas y montos señalados corresponden a lo informado por Frontel S.A. y STS S.A.

3. Estimación de la energía no suministrada

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Empresa	Tipo de Cliente	Pérdida de Consumo (MW)	Tiempo Indispon. (h)	Tiempo Desc.(h)	ENS (MWh)
Los Sauces	Los Sauces – Purén / E1	Frontel	Regulado	1.57	0.08	0.10	0.16
Los Sauces	Bosques Cautín / E2	Frontel	Libre	0.05	0.08	0.15	0.00
Los Sauces	Los Sauces – Lumaco / E3	Frontel	Regulado	1.90	0.08	0.13	0.25

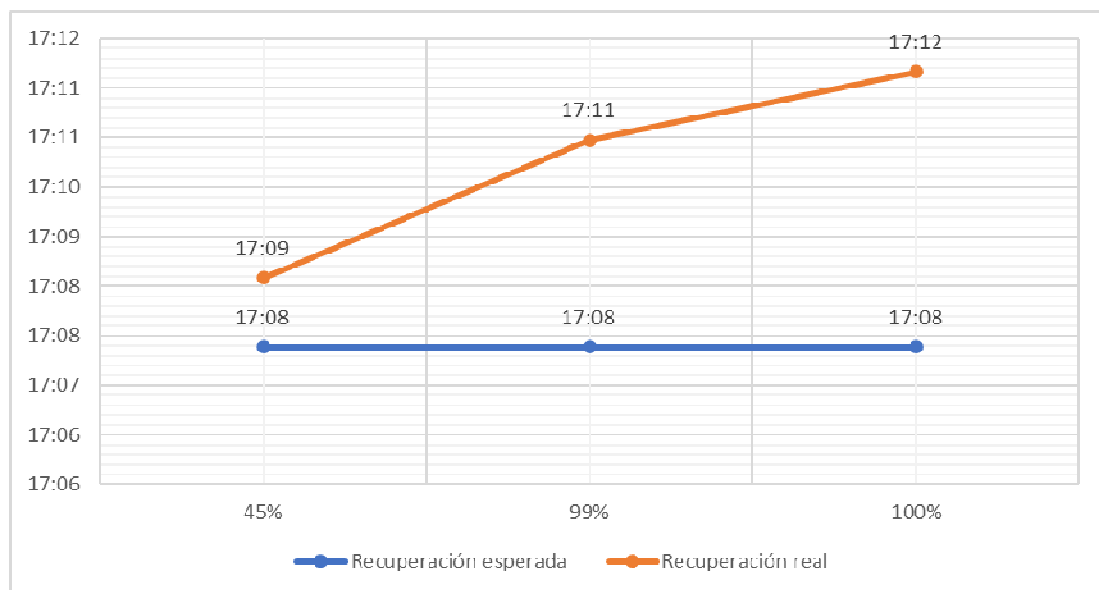
Clientes Regulados : 0.41 MWh

Clientes Libres : 0.00 MWh

Total : 0.41 MWh

- Las fechas, horas y montos señalados corresponden a lo informado por Frontel S.A. y STS S.A.

- Curva de recuperación esperada v/s recuperación real.



No se aprecian diferencias significativas entre los horarios de recuperación real respecto de los horarios de disponibilidad de la barra primaria respectiva para recuperar consumos.

- Velocidad promedio de recuperación.

Rango	Potencia (MW)	Tiempo recuperación (h)	Velocidad de recuperación (MW/h)
Primer 80 %	2.82	0.13	21.12
Último 20 %	0.70	0.15	4.69
100 % Total	3.52	0.15	23.47

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

Demanda del sistema previo a la falla: 10696.5 MW

Regulación de Frecuencia

Control distribuido de frecuencia en el SEN previo a la falla, mediante las centrales Angostura (U1 y U3), Candelaria (U1), Canutillar (U1 y U2), Norgener (NTO1), Nueva Renca, Quintero (U1 y U2) y Ralco (U1 y U2).

Estado y configuración previo a la falla

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

Otros antecedentes relevantes

Según lo informado por STS S.A.:

"Relé de sobrecorriente del paño ET1 de SE Los Sauces detecta un cortocircuito monofásico fase B a tierra, el cual ocurre en la red MT de alimentador Los Sauces paño E3, operando por elemento de sobrecorriente de fase de tiempo definido, en un tiempo de 120 milisegundos.

Durante el evento no se hace efectivo el bloqueo de elemento del sobrecorriente de fase de tiempo definido implementado en protección de paño ET1 de S/E Los Sauces.

De acuerdo con la inspección realizada a armario de protecciones T1, se descubre abierto borne C153-8, el que forma parte del circuito de entradas digitales de protección ET1, específicamente la entrada digital N°7 de esta protección, asociada al esquema lógica adaptiva de esta protección."

Se solicitará a la empresa STS S.A. plan de acción, con fechas incluidas, orientado a la normalización del horario del sistema de protecciones asociado al paño ET1 de S/E Los Sauces.

De forma complementaria, se adjuntan los informes de falla de instalaciones ingresado en el sistema del Coordinador Eléctrico Nacional por STS S.A. y Frontel S.A. (Anexo N°1) y otros antecedentes aportados STS S.A. y Frontel S.A. (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 STS S.A. señala que:

"Se bloquean los elementos 50-1 y 50N-1 de protección ET1 de S/E Los Sauces con el objetivo de evitar la operación de este elemento ante fallas en la red de media tensión. Lo anterior quedó registrado bajo el informe de limitación IL N°2022002108.

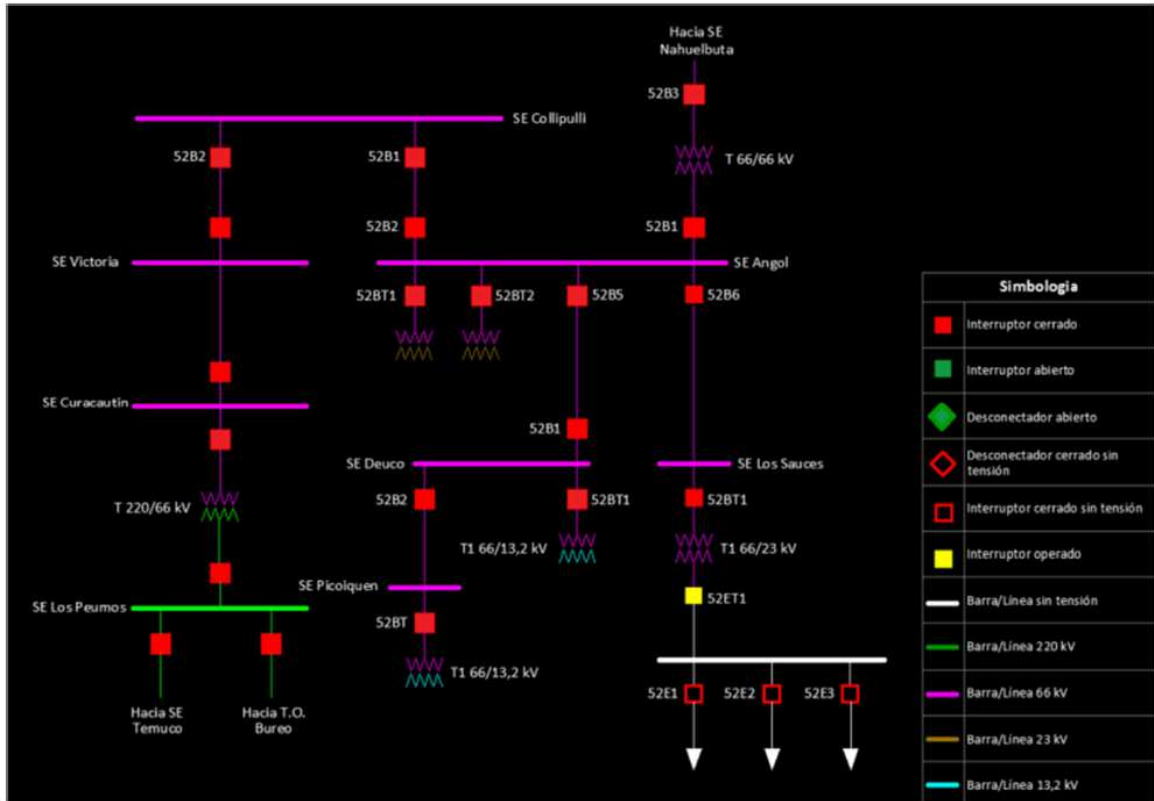
Con fecha 22-11-2022, se realiza inspección visual en armario de protecciones T1 de S/E Los Sauces, encontrando abierto el borne C153-8 asociado al esquema de lógica adaptiva de la protección de paño ET1. Luego, y bajo solicitud curso forzoso N°2022103895, se procede a cerrar el mencionado borne, para posteriormente verificar mediante pruebas de control la operatividad del circuito. Pruebas que resultaron satisfactorias.

Finalmente, se procedió a activar los elementos 50-1 y 50N-1 de protección ET1, y cancelar el informe de limitación IL N°2022002108."

c) Acciones correctivas a largo plazo:

STS S.A. 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
17:03	STS	Apertura automática del interruptor general de barra de 23 kV 52ET1 de S/E Los Sauces, por operación de su sistema de protecciones asociado.

- La hora y evento señalado corresponden a lo informado por STS S.A.

6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
21/11/2022	STS	17:04	Apertura de los interruptores alimentadores 52E1, 52E2 y 52E3 de S/E Los Sauces.
21/11/2022	STS	17:08	Cierre de interruptor general de barra 23 kV 52ET1 de S/E Los Sauces, queda energizada en vacío dicha barra.
21/11/2022	STS	17:09	Cierre del alimentador 52E1 Los Sauces – Purén de S/E Los Sauces, se recuperan los consumos asociados al alimentador.
21/11/2022	STS	17:11	Cierre del alimentador 52E3 Los Sauces – Lumaco de S/E Los Sauces, se recuperan los consumos asociados al alimentador.
21/11/2022	STS	17:12	Cierre del alimentador 52E2 Bosques – Cautín de S/E Los Sauces, se recupera el 100% de los consumos afectados.

- Las fechas, horas y maniobras señaladas corresponden a lo informado por STS S.A. y Frontel S.A.

ANEXO N° 1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresados en el sistema del Coordinador Eléctrico Nacional por las empresas STS S.A. y Frontel S.A.

Número:

2022004174

Solicitante:

Víctor Méndez

Empresa:

SISTEMA DE TRANSMISIÓN DEL SUR S.A.

Tipo de Origen:

Interno

SubEstación:

S/E LOS SAUCES

Falla Sobre:

pañó

Elementos

Tipo: panos - S/E LOS SAUCES ET1

Nombre : S/E LOS SAUCES ET1

Fecha Perturbacion : 21-11-2022 17:03

Fecha Normaliza : 21-11-2022 17:08

Protección : Sobrecorriente instantánea de fase

Interruptor : 52ET1

Consumo : 3.5 MW

Comentario : interrupción del 52ET1 como consecuencia se pierden los consumos asociados a la SE Los Sauces 3.5 MW , 11524 clientes

¿Produce otra indisponibilidad?

No

Zona Afectada

Araucanía

Comuna

Los Sauces

Tipo Causa

Causa Presunta

Causa Principal

Se investiga

Comentarios Tipo Causa:

Pendiente por investigación

Causas

-Fenómeno Físico: Origen no determinado.

-Elemento: Interruptores

-Fenómeno Eléctrico: Sobrecorriente instantánea de fase

-Operación de los interruptores: Opera según lo esperado

Comentarios Causas:

-Fenómeno Físico:

-Elemento:

-Fenómeno Eléctrico:

-Operación de los interruptores:

Observaciones:

-Observaciones: Interrupción del 52ET1 del T-1 SE Los sauces

-Acciones Inmediatas: Se avisa al Coordinador Eléctrico Nacional, al personal de mantenimiento STS y distribuidora Frontel.

-Hechos Sucidos: 17:03 Ocurre la interrupción del 52ET1 como consecuencia se pierden los consumos asociados a la SE Los Sauces 3.5 MW , 11524 clientes, a las 17:04 se realiza la apertura de los alimentadores para despejar la barra 23 kV, 17:08 luego de realizar análisis a las protecciones se procede al cierre con éxito del 52ET1, 17:12 se recupera el 100 % de los consumos afectados.

-Acciones Correctivas a Corto Plazo: Se envía personal a la SE para realizar inspección visual

-Acciones Correctivas a Largo Plazo: No hay.

Afecta SSCC:

Afecta Medidores:

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

Consumo Regulado

Distribuidoras Afectadas

EMPRESA ELÉCTRICA DE LA FRONTERA S.A. / Perd. Estm. de Potencia: 3.5 / Región : Araucanía / Clientes Afectados: 11524

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno Automático

Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:

21-11-2022 17:03



Fecha / Hora Estimada Retorno:

21-11-2022 17:08

Fecha / Hora Efectiva Retorno:

21-11-2022 17:12

 Archivos Subidos

Archivo	Fecha Subida
 2022004174_Los_Sauces.pdf (/informe_fallas/download_file/637be4bbad651f427c29c545/2022004174_Los_Sauces.pdf)	28/11/2022 17:58:12
 Data.zip (/informe_fallas/download_file/637be4bbad651f427c29c545/Data.zip)	28/11/2022 17:58:12

Número:

2022004188

Solicitante:

Fernando Riquelme

Empresa:

EMPRESA ELÉCTRICA DE LA FRONTERA S.A.

Tipo de Origen:

Externo

SubEstación:

S/E LOS SAUCES

Falla Sobre:

otro

Elementos

Tipo: otros - tendido cable

Nombre :

Fecha Perturbacion : 21-11-2022 17:04

Fecha Normaliza : 21-11-2022 17:12

Protección : S/E Los Sauces (52E1, 52E2, 52E3)

Interruptor : 52E1, 52E2, 52E3

Consumo : 0

Comentario : Operación de S/E Los Sauces

¿Produce otra indisponibilidad?

No

Zona Afectada

Araucanía

Comuna

Los Sauces

Lumaco

Purén

Tipo Causa

Causa Definitiva

Causa Principal

Falta de alimentación a instalaciones

Comentarios Tipo Causa:

Falla en línea de transmisión

Causas

-Fenómeno Físico: Fallas en instalaciones de terceros u en otro segmento.

-Elemento: Sistema protecciones

-Fenómeno Eléctrico: Bajo voltaje

-Operación de los interruptores: Opera según lo esperado

Comentarios Causas:

-Fenómeno Físico:

-Elemento:

-Fenómeno Eléctrico:

-Operación de los interruptores:

Observaciones:

-Observaciones: Afectan a 10848 clientes

-Acciones Inmediatas: Se toma contacto con CCT para maniobras de transferencia de carga

-Hechos Sucidos: 17:04 Hrs Interrupción de 52ET1, afectando los servicios de SSEE Los Sauces, 17:08 se realizan maniobras de traspaso de carga recuperando el 71.12% de los clientes afectados / 17:09 Hrs se realiza cierre con éxito de alimentador 52E1 Contulmo, 17:11 Hrs se realiza cierre con éxito de alimentador 52E3 Lumaco / 17:12 Hrs se realiza cierre con éxito de alimentador 52E2 Bosques Cautin, recuperando el 100% de los clientes

-Acciones Correctivas a Corto Plazo: No hay

-Acciones Correctivas a Largo Plazo: No hay

Afecta SSCC:

Afecta Medidores:

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

Consumo Regulado

Distribuidoras Afectadas

EMPRESA ELÉCTRICA DE LA FRONTERA S.A. / Perd. Estm. de Potencia: 0 / Región : Araucanía / Clientes Afectados: 10848

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno Automático

Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:

21-11-2022 17:04

Fecha / Hora Estimada Retorno:

21-11-2022 17:12


Fecha / Hora Efectiva Retorno:

21-11-2022 17:12

 Archivos Subidos

Archivo

Fecha Subida

 FRONTEL_2022004188.zip (/informe_fallas/download_file/637d18dead651f353ba73b03/FRONTEL_2022004188.zip)

28/11/2022 17:06:28

ANEXO N° 2

Otros antecedentes aportados por las empresas STS S.A. y Frontel
S.A.



INFORME DE FALLA
INTERRUPCION 52ET1 SE LOS SAUCES
21 de noviembre 2022

Fecha de envío:	28 de noviembre de 2022.
Hora:	18:00
Realizó	Emilio Muñoz – Pedro López – Víctor Méndez
Revisó	Benjamín Urrutia Ayamante
Aprobó	Juan Pablo Antriao Molina.

1. Antecedentes generales:

Evento – Inst. Afectada	Interrupción 52ET1 SE Los Sauces
Propietario	Sistema de Transmisión del Sur S. A.
RUT Propietarios	77.312.201-6
Representante Legal	Francisco Alliende.
Dirección Legal	Manuel Bulnes 441, Osorno.
Ubicación	Los Sauces, Región de la Araucanía.
Fecha – Hora Inicio	21 de noviembre de 2022, 17:03 horas.
Fecha – Hora Término	21 de noviembre de 2022, 17:08 horas.
Duración	5 minutos
N° Correlativo IF CDC	2022004174

2. Información SEC:

Comuna ID origen de la falla	09206	Los Sauces.
Fenómeno Físico	OPE5	Conector suelto o mal instalado.
Elemento	PR11	Sistema de control.
Fenómeno Eléctrico	SO50	Sobre corriente instantánea de fase.
Modo	13	Opera según lo esperado.
Causa de Falla.	Borne de circuito de control abierto.	
Evidencia fotográfica	Ver anexo,	
Proposición del origen de la falla	Interno.	

3. Consumos afectados:

SSEE	Alimentador	Consumos [MW]	Hora desconexión	Hora normalización	Comunas afectadas	Clientes afectados	Empresa
Los Sauces	52E1 Los Sauces - Puren	1,57	17:03	17:09	Contulmo Los Sauces Lumaco Purén	5541	Frontel
Los Sauces	52E2 Bosques Cautin	0,05	17:03	17:12	Los Sauces	2	Frontel
Los Sauces	52E3 Los Sauces - Lumaco	1,9	17:03	17:11	Traiguén Purén Lumaco Los Sauces Angol Nacimiento Tirua	6001	Frontel
TOTAL		3,52				11524	

Nota: El detalle pormenorizado de la recuperación de los consumos afectados en la red MT serán suministrados por la distribuidora.

3.1 Estimación de la energía no suministrada:

Subestación	Alimentador	Empresa	Tipo de cliente	Pérdida de Consumo [MW]	Tiempo desconexión (h)	ENS (MWh)
Los Sauces	52E1 Los Sauces - Puren	Frontel	Regulado	1,57	0,10	0,16
Los Sauces	52E2 Bosques Cautin	Frontel	Regulado	0,05	0,15	0,01
Los Sauces	52E3 Los Sauces - Lumaco	Frontel	Regulado	1,9	0,13	0,25
					Total	0,42

4. Generación afectada:

Central	SE	Interruptor asociado	Perdida de Generación [MW]	Hora desconexión	Hora normalización	Empresa
No hay	-	-	-	-	-	-

5. Sistema de Transmisión:

Elemento Afectado	SE	Hora Desc.	Hora Norm.
52ET1	Los Sauces	17:03	17:08-

5.1 Protecciones operadas:

Función activada	SSEE	Interruptor	Protección asociada
50/50N	Los Sauces	52ET1	Siemens 7SJ62

6. Cronología de eventos y maniobras de normalización:

Hora	Evento
17:03	Interrupción 52ET1 SE Los Sauces.
17:03	Se informa situación a personal de mantenimiento y se solicita apoyo en terreno.
17:03	Se informa situación a Frontel.
17:04	Apertura 52E1, 52E2 y 52E3 en SE Los Sauces.
17:08	Cierre con éxito 52ET1 en SE Los Sauces.
17:09	Cierre con éxito 52E1 en SE Los Sauces.
17:11	Cierre con éxito 52E3 en SE Los Sauces.
17:12	Cierre con éxito 52E2 en SE Los Sauces. Se recupera el 100% de los consumos.

7. Esquema de las instalaciones posterior a la falla:

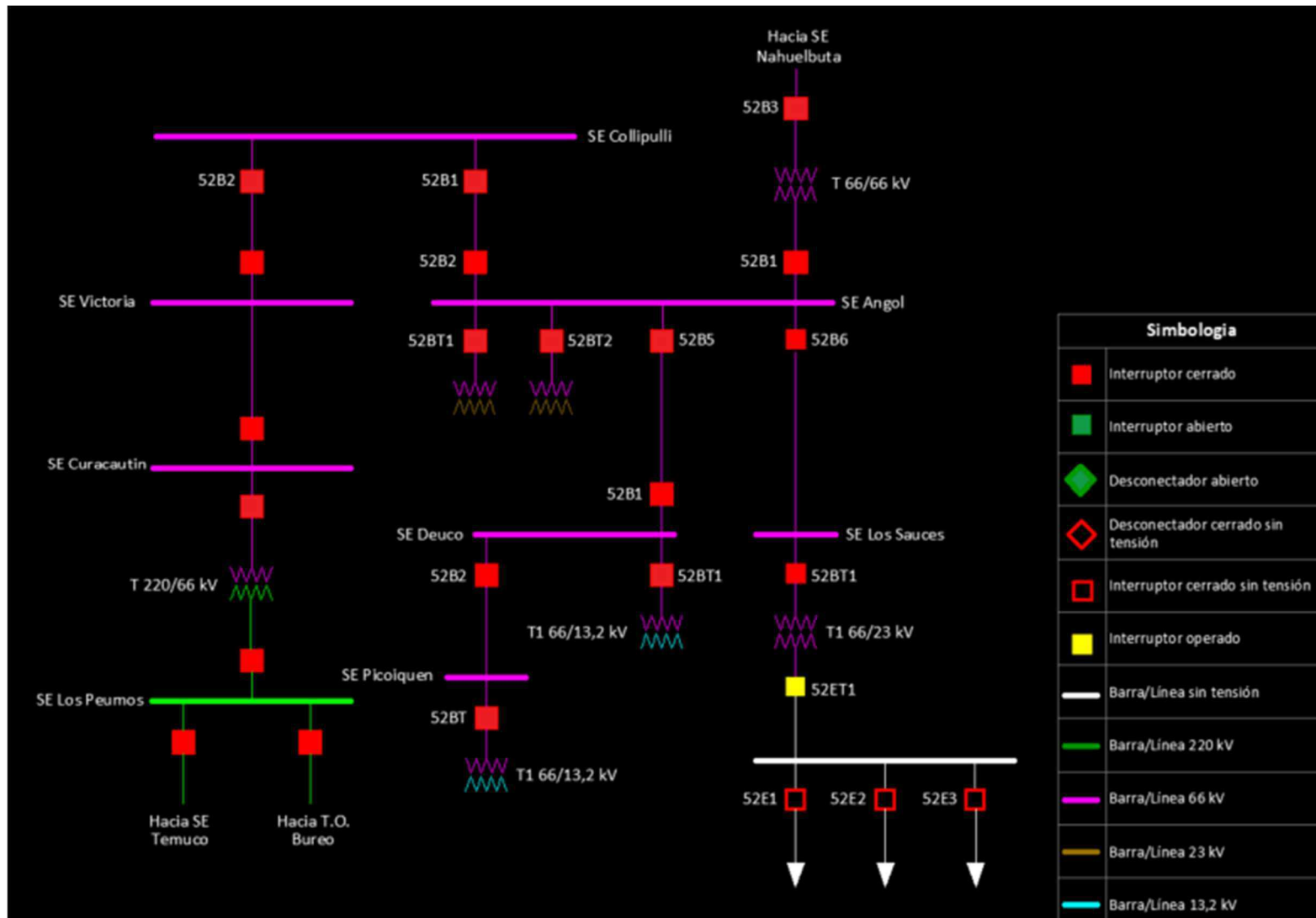


Figura 1: Unilineal simplificado con la disposición de las instalaciones posterior al evento.

8. Listado de eventos generados y registrados en SCADA:

HIST_TIMESTAMP	LOCATION	COMPID	TEXT
21-11-2022 17:03:31	LOSAUCES	LOSAUCES.E_T01.52ET1.E EST	52ET1 Estao Abierto/Cerrao ABIERTO
21-11-2022 17:04:32	LOSAUCES	LOSAUCES.E_B01.52E1.E ST	52E1 Estao Abierto/Cerrao ABIERTO By PLOPEZ
21-11-2022 17:04:41	LOSAUCES	LOSAUCES.E_B03.52E3.E ST	52E3 Estao Abierto/Cerrao ABIERTO By PLOPEZ
21-11-2022 17:04:49	LOSAUCES	LOSAUCES.E_B02.52E2.E ST	52E2 Estao Abierto/Cerrao ABIERTO By PLOPEZ
21-11-2022 17:08:16	LOSAUCES	LOSAUCES.E_T01.52ET1.E EST	52ET1 Estao Abierto/Cerrao CERRAO By EMUNOZ
21-11-2022 17:09:38	LOSAUCES	LOSAUCES.E_B01.52E1.E ST	52E1 Estao Abierto/Cerrao CERRAO By EMUNOZ
21-11-2022 17:11:39	LOSAUCES	LOSAUCES.E_B03.52E3.E ST	52E3 Estao Abierto/Cerrao CERRAO By SCAA
21-11-2022 17:12:10	LOSAUCES	LOSAUCES.E_B02.52E2.E ST	52E2 Estao Abierto/Cerrao CERRAO By EMUNOZ

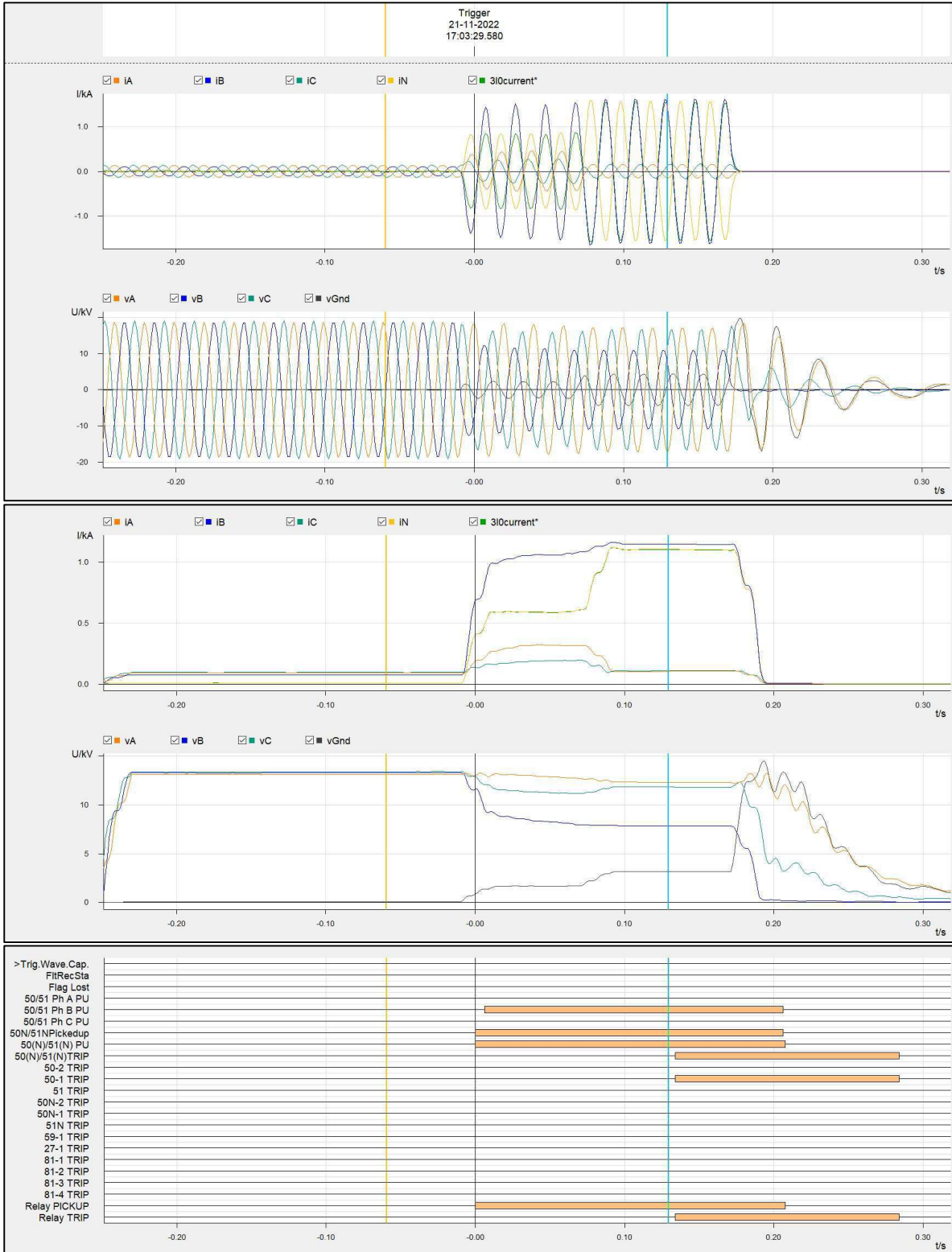
9. Análisis de la actuación de protecciones y control:

Comportamiento de Protección 51/51N-50/50N-ET1, SIEMENS 7SJ62.

Registro evento N°1 – relé paño ET1.

Event Log - 22-11-2022 15:46:21.859 (SIGNALS\IOPSIG.SFP)(2)					
Number	Indication	Value	Date and time	Cause	State
	Resorte descargado	OFF	21.11.2022 17:08:19.756	Spontaneous	
	52ET1 Interruptor	ON	21.11.2022 17:08:14.953	Spontaneous	
	52ET1 Interruptor	Intermediate Position	21.11.2022 17:08:14.947	Spontaneous	
	Resorte descargado	ON	21.11.2022 17:08:14.937	Spontaneous	
	Resorte descargado	OFF	21.11.2022 17:06:42.809	Spontaneous	
	52ET1 Interruptor	OFF	21.11.2022 17:06:38.014	Spontaneous	
	52ET1 Interruptor	Intermediate Position	21.11.2022 17:06:38.008	Spontaneous	
	52ET1 Interruptor	ON	21.11.2022 17:06:37.981	Spontaneous	
	52ET1 Interruptor	Intermediate Position	21.11.2022 17:06:37.976	Spontaneous	
	Resorte descargado	ON	21.11.2022 17:06:37.964	Spontaneous	
00301	Power System fault	185 - OFF	21.11.2022 17:03:29.788	Spontaneous Com.Issued=AutoLocal	
	52ET1 Interruptor	OFF	21.11.2022 17:03:29.754	Spontaneous	
	52ET1 Interruptor	Intermediate Position	21.11.2022 17:03:29.749	Spontaneous	
00301	Power System fault	185 - ON	21.11.2022 17:03:29.580	Spontaneous Com.Issued=AutoLocal	
00301	Power System fault	184 - OFF	18.11.2022 08:38:19.209	Spontaneous Com.Issued=AutoLocal	
00301	Power System fault	184 - ON	18.11.2022 08:38:19.171	Spontaneous Com.Issued=AutoLocal	
00301	Power System fault	183 - OFF	12.11.2022 15:36:58.003	Spontaneous Com.Issued=AutoLocal	

Oscilografía N°1 – relé paño ET1.



Observaciones:

De acuerdo con registro de evento N°1 y oscilogramas N°1, en relé protección de sobrecorriente 51/51N-50/50N-ET1, SIEMENS 7SJ62, de paño 23kV ET1 S/E Los Sauces, a partir de las 17:03:29.580 horas (UTC-3) de fecha 21-11-2022, relé incursiona en pick up de elemento de sobrecorriente residual, 6.3 milisegundo después relé incursiona en pick up de sobrecorriente de fase B “50/51 Ph B PU”. 128 milisegundos más tarde, se produce el disparo de elemento sobrecorriente de fase de tiempo definido “50-1 TRIP”, 40 milisegundos después relé registra la apertura efectiva de 52ET1.

Otros antecedentes.

Ajustes elementos 50-1:

PU 1.6 [A] secundario.

Delay 0.12 segundos.

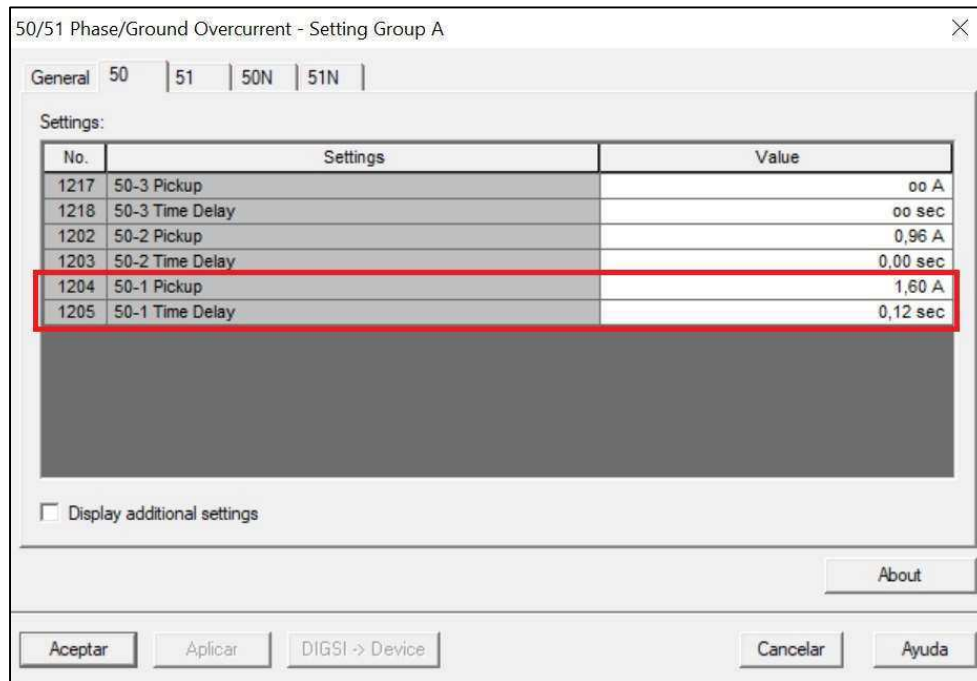
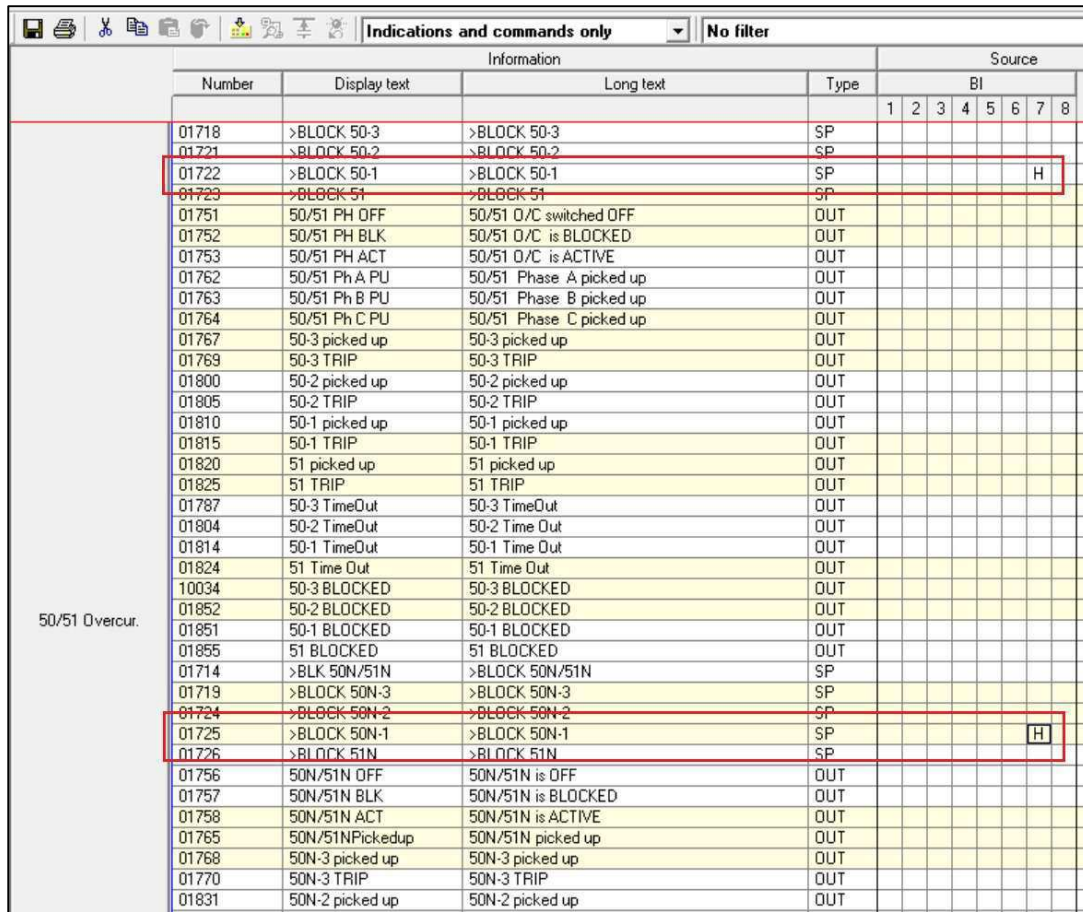


Figura 2: Ajustes elemento 50-1 de protección ET1

El elemento operado 50-1, posee control de bloqueo a través de la activación de entrada digital N°7 BI7, a continuación, se muestra parte de la configuración lógica del relé. Esta configuración corresponde a la lógica adaptiva implementada en protección de paño ET1.



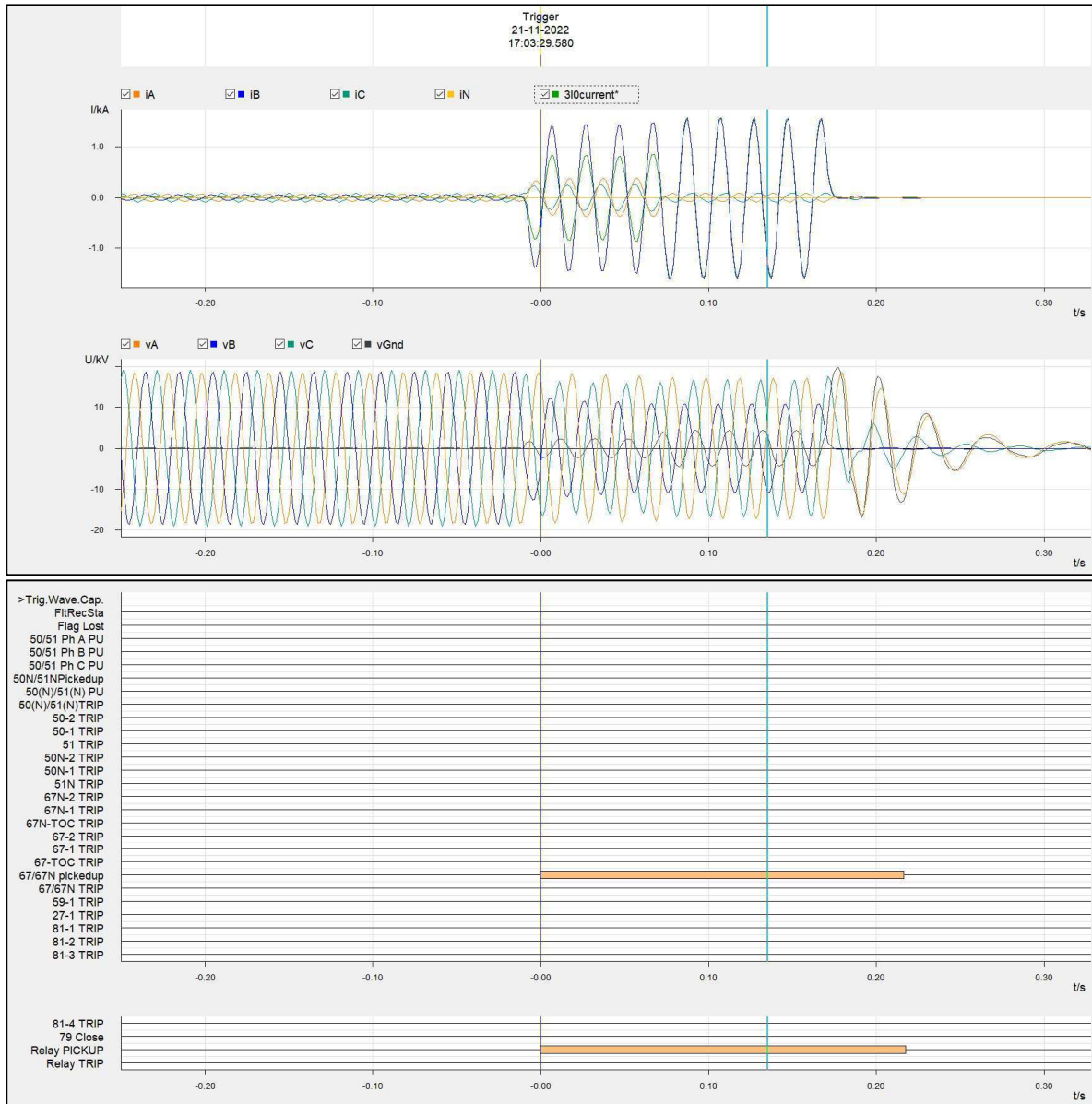
Number	Display text	Information	Long text	Type	Source									
					BI 1	BI 2	BI 3	BI 4	BI 5	BI 6	BI 7	BI 8		
01718	>BLOCK 50-3	>BLOCK 50-3		SP										
01721	>BLOCK 50-2	>BLOCK 50-2		SP										
01722	>BLOCK 50-1	>BLOCK 50-1		SP									H	
01723	>BLOCK 51	>BLOCK 51		SP										
01751	50/51 PH OFF	50/51 O/C switched OFF		OUT										
01752	50/51 PH BLK	50/51 O/C is BLOCKED		OUT										
01753	50/51 PH ACT	50/51 O/C is ACTIVE		OUT										
01762	50/51 Ph A PU	50/51 Phase A picked up		OUT										
01763	50/51 Ph B PU	50/51 Phase B picked up		OUT										
01764	50/51 Ph C PU	50/51 Phase C picked up		OUT										
01767	50-3 picked up	50-3 picked up		OUT										
01769	50-3 TRIP	50-3 TRIP		OUT										
01800	50-2 picked up	50-2 picked up		OUT										
01805	50-2 TRIP	50-2 TRIP		OUT										
01810	50-1 picked up	50-1 picked up		OUT										
01815	50-1 TRIP	50-1 TRIP		OUT										
01820	51 picked up	51 picked up		OUT										
01825	51 TRIP	51 TRIP		OUT										
01787	50-3 TimeOut	50-3 TimeOut		OUT										
01804	50-2 TimeOut	50-2 Time Out		OUT										
01814	50-1 TimeOut	50-1 Time Out		OUT										
01824	51 Time Out	51 Time Out		OUT										
10034	50-3 BLOCKED	50-3 BLOCKED		OUT										
01852	50-2 BLOCKED	50-2 BLOCKED		OUT										
01851	50-1 BLOCKED	50-1 BLOCKED		OUT										
01855	51 BLOCKED	51 BLOCKED		OUT										
01714	>BLK 50N/51N	>BLOCK 50N/51N		SP										
01719	>BLOCK 50N-3	>BLOCK 50N-3		SP										
01724	>BLOCK 50N-2	>BLOCK 50N-2		SP										
01725	>BLOCK 50N-1	>BLOCK 50N-1		SP									H	
01726	>BLOCK 51N	>BLOCK 51N		SP										
01756	50N/51N OFF	50N/51N is OFF		OUT										
01757	50N/51N BLK	50N/51N is BLOCKED		OUT										
01758	50N/51N ACT	50N/51N is ACTIVE		OUT										
01765	50N/51NPickedup	50N/51N picked up		OUT										
01768	50N-3 picked up	50N-3 picked up		OUT										
01770	50N-3 TRIP	50N-3 TRIP		OUT										
01831	50N-2 picked up	50N-2 picked up		OUT										

Figura 3: Bloqueo de elementos 50-1 y 50N-1 de protección ET1

Se interrogan los relés de protección de los paños de cabeceras de alimentadores, estos son E1 Contulmo, E2 Bosque Cautín y E3 Los Sauces, encontrando en este último un evento de sobrecorriente similar en magnitud y tiempo al detectado por protección ET1.

Se observa un cortocircuito monofásico fase B de magnitud 110 [A] RMS aproximadamente.

Oscilografía N°2 – Protección paño E3 de S/E Los Sauces.



De acuerdo con la configuración de protección E3, al producirse una incursión en pick de fase o residual direccional de tiempo inverso, se deben activa la salida digital N° 1 BO1, a continuación, se muestra parte de la configuración lógica del relé. Esta configuración forma parte de la lógica adaptiva implementada en protección de paño ET1.

		Information			Source			BD								
Number	Display text	Long text	Type	BI	F	S	C	1	2	3	4	5	6	7	8	1
02651	67/67-TOC OFF	67/67-TOC switched OFF	OUT													
02652	67 BLOCKED	67/67-TOC is BLOCKED	OUT													
02653	67 ACTIVE	67/67-TOC is ACTIVE	OUT													
02642	67-2 picked up	67-2 picked up	OUT													
02649	67-2 TRIP	67-2 TRIP	OUT													
02660	67-1 picked up	67-1 picked up	OUT													
02665	67-1 TRIP	67-1 TRIP	OUT													
02670	67-TOC picked up	67-TOC picked up	OUT													U
02675	67-TOC TRIP	67-TOC TRIP	OUT													
02692	67 A picked up	67/67-TOC Phase A picked up	OUT													
02693	67 B picked up	67/67-TOC Phase B picked up	OUT													
02694	67 C picked up	67/67-TOC Phase C picked up	OUT													
02647	67-2 Time Out	67-2 Time Out	OUT													
02664	67-1 Time Out	67-1 Time Out	OUT													
02674	67-TOC Time Out	67-TOC Time Out	OUT													
02628	Phase A forward	Phase A forward	OUT													
02629	Phase B forward	Phase B forward	OUT													
02630	Phase C forward	Phase C forward	OUT													
02632	Phase A reverse	Phase A reverse	OUT													
02633	Phase B reverse	Phase B reverse	OUT													
02634	Phase C reverse	Phase C reverse	OUT													
02637	67-1 BLOCKED	67-1 is BLOCKED	OUT													
02655	67-2 BLOCKED	67-2 is BLOCKED	OUT													
02669	67-TOC BLOCKED	67-TOC is BLOCKED	OUT													
02614	>BLK 67N/67NTOC	>BLOCK 67N/67N-TOC	SP													
02616	>BLOCK 67N-2	>BLOCK 67N-2	SP							X						
02623	>BLOCK 67N-1	>BLOCK 67N-1	SP													
02624	>BLOCK 67N-TOC	>BLOCK 67N-TOC	SP													
02656	67N OFF	67N/67N-TOC switched OFF	OUT													
02657	67N BLOCKED	67N/67N-TOC is BLOCKED	OUT													
02658	67N ACTIVE	67N/67N-TOC is ACTIVE	OUT													
02646	67N-2 picked up	67N-2 picked up	OUT													
02679	67N-2 TRIP	67N-2 TRIP	OUT													
02681	67N-1 picked up	67N-1 picked up	OUT													
02683	67N-1 TRIP	67N-1 TRIP	OUT													
02684	67N-TOC picked up	67N-TOC picked up	OUT													U
02686	67N-TOC TRIP	67N-TOC TRIP	OUT													
02695	67N picked up	67N/67N-TOC picked up	OUT													

Figura 4: Salidas digitales protección alimentador E3

Hallazgos:

Durante inspección realizada a armario de protecciones T1, donde se encuentra instalada protección ET1, se descubre abierto borne C153-8, el que forma parte del circuito de entradas digitales de protección ET1, específicamente la entrada digital N°7 de esta protección.

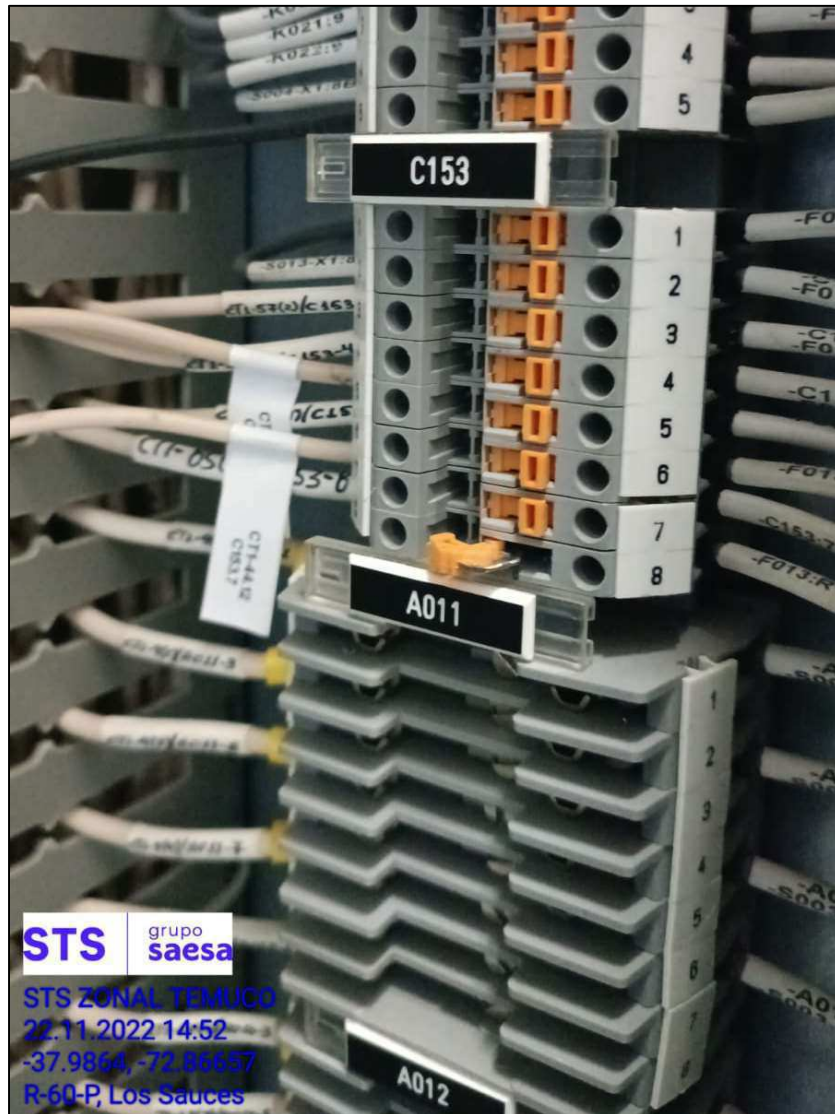


Figura 5: Borne C153-8

La revisión de planos de control confirma que el borne abierto está relacionado con la entrada binaria N°7 de protección ET1.

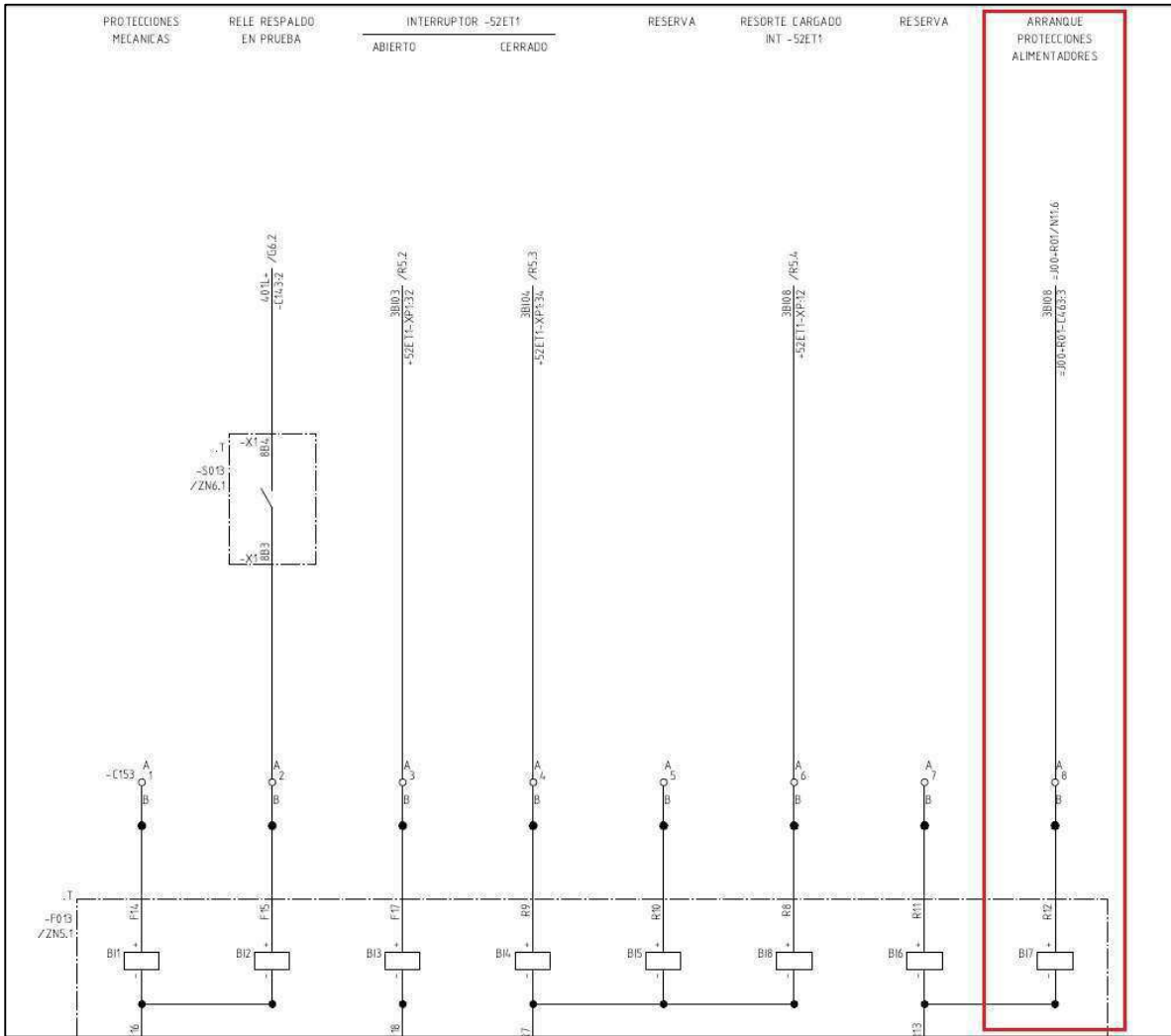


Figura 6: Plano de control protección ET1

Conclusiones.

Relé de sobrecorriente de paño ET1 de SE Los Sauces detecta cortocircuito monofásico fase B a tierra, el cual ocurre en la red MT de alimentador Los Sauces paño E3, operando por elemento de sobrecorriente de fase de tiempo definido, en un tiempo de 120 milisegundos.

Durante el evento no se hace efectivo el bloqueo de elemento del sobrecorriente de fase de tiempo definido implementado en protección de paño ET1 de S/E Los Sauces.

De acuerdo con la inspección realizada a armario de protecciones T1, se descubre abierto borne C153-8, el que forma parte del circuito de entradas digitales de protección ET1, específicamente la entrada digital N°7 de esta protección, asociada al esquema lógica adaptiva de esta protección.

10. Acciones correctivas a corto plazo:Acciones inmediatas:

Se bloquean los elementos 50-1 y 50N-1 de protección ET1 de S/E Los Sauces con el objetivo de evitar la operación de este elemento ante fallas la red de media tensión. Lo anterior quedó registrado bajo el informe de limitación IL N° IL 2022002108.

Con fecha 22-11-2022, se realiza inspección visual en armario protecciones T1 de S/E Los Sauces, encontrando abierto borne C153-8 asociado a esquema lógica adaptiva de protección de paño ET1. Luego, y bajo solicitud curso forzoso N°2022103895, se procede a cerrar el mencionado borne, para posteriormente verificar mediante pruebas de control la operatividad del circuito. Pruebas que resultaron satisfactorias.

Finalmente, se procedió a activar los elementos 50-1 y 50N-1 de protección ET1, y cancelar el informe de limitación IL N°2022002108.

Anexo 1: Informe técnico

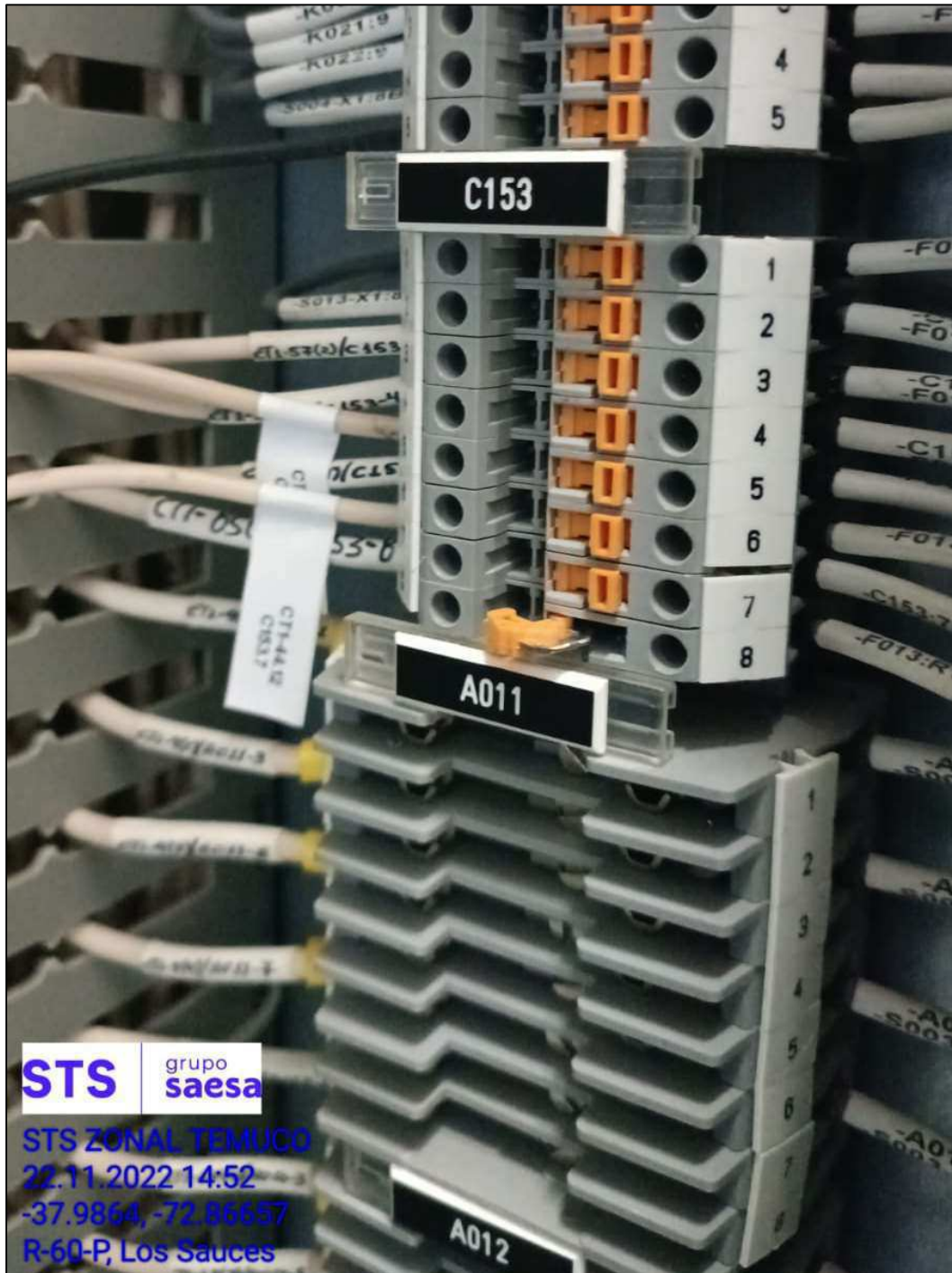
Informe técnico que fundamente la causa aducida y las explique las posibles causas que propician que el conector se encontrase suelto o mal instalado

Durante el mes de septiembre de 2022 se ejecutaron trabajos de mantenimiento en SE Los Sauces, se presume que durante estos trabajos el borne fue intervenido.

Informe que explique la posible causa de la no detección del cable suelto o mal instalado en las mantenciones realizadas.

Sistema de transmisión del Sur S.A. se compromete a mejorar el proceso de inspección de armario de control y protecciones, para detectar de forma temprana la existencia de bornes abiertos o cables desconectados.

Anexo 2: Registro fotográfico.





COORDINADO DOCUMENTO INCIDENTIA_ID Dx
FRONTEL 2022004188 39382768

ID Barra	Barra	ID Paño	Paño	Alimentador	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 Tr. Zonal	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	ID Cliente Libre Dx	Cliente Libre Dx	Cpph equivalente [MW]
1411	BA SE LOS SAUCES 23KV E3	15326	SE Los Sauces E3	Los Sauces - Lumaco	No Aplica	21/11/2022 17:04	0,07	21/11/2022 17:08	Angol	E	0,00	449	No Aplica	No Aplica	112	FRONTEL	RE	No Aplica	No Aplica	0,07
1411	BA SE LOS SAUCES 23KV E3	15326	SE Los Sauces E3	Los Sauces - Lumaco	No Aplica	21/11/2022 17:04	0,07	21/11/2022 17:08	Los Sauces	E	0,04	2.374	No Aplica	No Aplica	112	FRONTEL	RE	No Aplica	No Aplica	0,56
1411	BA SE LOS SAUCES 23KV E3	15326	SE Los Sauces E3	Los Sauces - Lumaco	No Aplica	21/11/2022 17:04	0,09	21/11/2022 17:09	Lumaco	E	0,06	2.584	No Aplica	No Aplica	112	FRONTEL	RE	No Aplica	No Aplica	0,64
1411	BA SE LOS SAUCES 23KV E3	15326	SE Los Sauces E3	Los Sauces - Lumaco	No Aplica	21/11/2022 17:04	0,07	21/11/2022 17:08	Nacimiento	E	0,00	17	No Aplica	No Aplica	112	FRONTEL	RE	No Aplica	No Aplica	0,00
1411	BA SE LOS SAUCES 23KV E3	15326	SE Los Sauces E3	Los Sauces - Lumaco	No Aplica	21/11/2022 17:04	0,07	21/11/2022 17:08	Purén	E	0,00	151	No Aplica	No Aplica	112	FRONTEL	RE	No Aplica	No Aplica	0,01
1411	BA SE LOS SAUCES 23KV E3	15326	SE Los Sauces E3	Los Sauces - Lumaco	No Aplica	21/11/2022 17:04	0,13	21/11/2022 17:11	Trilva	E	0,00	8	No Aplica	No Aplica	112	FRONTEL	RE	No Aplica	No Aplica	0,00
1411	BA SE LOS SAUCES 23KV E3	15326	SE Los Sauces E3	Los Sauces - Lumaco	No Aplica	21/11/2022 17:04	0,15	21/11/2022 17:12	Traiguén	E	0,00	40	No Aplica	No Aplica	112	FRONTEL	RE	No Aplica	No Aplica	0,00
1411	BA SE LOS SAUCES 23KV E1	15324	SE Los Sauces E1	Los Sauces-Puren	No Aplica	21/11/2022 17:04	0,07	21/11/2022 17:08	Contulmo	E	0,00	68	No Aplica	No Aplica	112	FRONTEL	RE	No Aplica	No Aplica	0,01
1411	BA SE LOS SAUCES 23KV E1	15324	SE Los Sauces E1	Los Sauces-Puren	No Aplica	21/11/2022 17:04	0,08	21/11/2022 17:09	Los Sauces	E	0,00	91	No Aplica	No Aplica	112	FRONTEL	RE	No Aplica	No Aplica	0,01
1411	BA SE LOS SAUCES 23KV E1	15324	SE Los Sauces E1	Los Sauces-Puren	No Aplica	21/11/2022 17:04	0,07	21/11/2022 17:08	Purén	E	0,07	4.572	No Aplica	No Aplica	112	FRONTEL	RE	No Aplica	No Aplica	1,00
1339	BA SE CANETE 23KV B.PRINCIPAL E1	14971	SE Cañete E1	Trilva	No Aplica	21/11/2022 17:54	0,00	21/11/2022 17:54	Contulmo	E	0,00	42	No Aplica	No Aplica	112	FRONTEL	RE	No Aplica	No Aplica	0,01
1339	BA SE CANETE 23KV B.PRINCIPAL E1	14971	SE Cañete E1	Trilva	No Aplica	21/11/2022 17:54	0,00	21/11/2022 17:54	Purén	E	0,00	3.709	No Aplica	No Aplica	112	FRONTEL	RE	No Aplica	No Aplica	0,87