

Estudio para análisis de falla EAF 271/2013
"Falla en línea 66 kV Puerto Varas - Purranque N°2"
Fecha de Emisión : 22-11-2013

1. Descripción pormenorizada de la perturbación

a. Fecha y Hora de la Falla

Fecha	02-11-2013
Hora	09:06

b. Estimación de consumos desconectados

Consumos desconectados (MW)	000004.30
------------------------------------	-----------

c. Causa de la falla:

1016 : Conductor cortado

De acuerdo con lo informado por Sistema de Transmisión del Sur S.A., la apertura del interruptor 52B3 de S/E Puerto Varas se debió a la operación de protecciones de sobrecorriente residual de tiempo inverso ocasionada por una falla monofásica a tierra debido al corte de conductor de una fase de la línea 66 kV Puerto Varas - Purranque N°2, tramo Purranque - Frutillar.

La causa detallada no ha sucedido con anterioridad en el período de un año calendario en la instalación donde se presentó la falla

d. Comuna donde se presenta la falla :

10105 : Frutillar

2. Descripción del equipamiento afectado

a. Sistema de Generación

Central	Unidad	Pérdida de Generación (MW)	H. Desconexión	H. Normalización
Total :		MW		

b. Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
Purranque - Puerto Varas 66kV L2	Purranque - Frutillar 66kV	09:06	10:39

c. Consumos

Sub-Estación	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Hora Desc.	Hora Norm.
S/E Frutillar	000004.30	000000.085	09:06	10:39
Total :	4.3 MW	0 %		

- Las horas y las fechas señaladas corresponden a lo informado por la empresa Sistema de Transmisión del Sur S.A.

3. Estimación de la energía no suministrada

Sub-Estación	Empresa	Tipo de Cliente	Pérdida de Consumo (MW)	Tiempo Desc. (Hr)	ENS (MWhr)
S/E Frutillar	SAESA	Regulado	000004.30	00001.55	0000000006.7

Clientes Regulados : 6.7 MWhr

Clientes Libres : MWhr

Total : 6.7 MWhr

- La hora y monto señalados corresponden a lo informado por la empresa Sistema de Transmisión del Sur S.A.

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

Demanda del sistema previo a la falla: 005055.00 MW

Regulación de Frecuencia

Unidad reguladora: Ralco U1

Operación Programada

En anexo N° 1 se adjunta el detalle de la generación programada para el día 02 de Noviembre de 2013.

Operación Real

En anexo N° 2 se adjunta el detalle de la generación real del día 02 de Noviembre de 2013.

Movimiento de centrales e informe de turno de CDC

En anexo N° 3 se presenta el detalle del movimiento de centrales e informe de turno del CDC para el día 02 de Noviembre de 2013.

Mantenimientos

En anexo N° 4 se presenta el detalle de los mantenimientos programados y forzados para el día 02 de Noviembre de 2013.

Estado y configuración previo a la falla

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

Los consumos de S/E Frutillar estaban siendo suministrados sólo por el tramo Puerto Varas – Frutillar de la línea 66 kV Puerto Varas – Purranque, pues el interruptor 52B3 de S/E Purranque se encontraba en estado abierto. Además, el tramo Purranque – Frutillar se encontraba energizado, pero abierto en el extremo S/E Purranque.

Otros antecedentes relevantes

De acuerdo con lo informado por la empresa Sistema de Transmisión del Sur S.A., el desconectador 89BL-1 de S/E Frutillar queda abierto como condición normal después de la normalización de los consumos.

Acciones correctivas a largo plazo

No se indican acciones correctivas a largo plazo.

Acciones correctivas a corto plazo

No se indican acciones correctivas a corto plazo.

Diagrama simplificado de las instalaciones previo a la falla

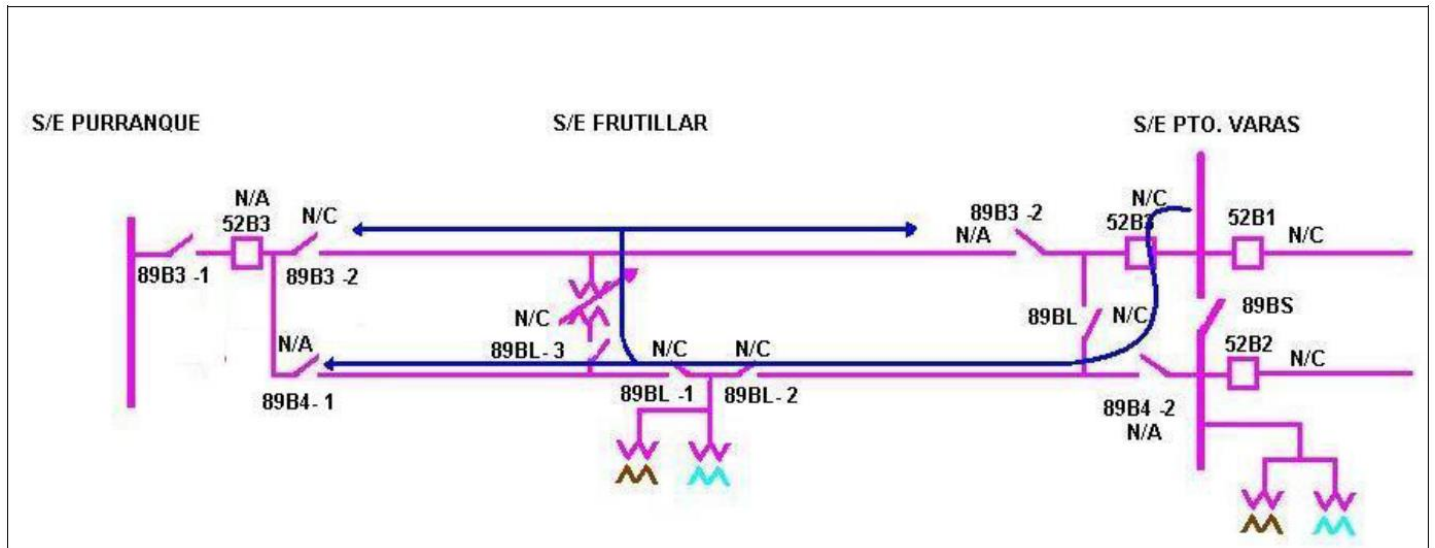


Figura 1. Topología de la red antes de la falla.

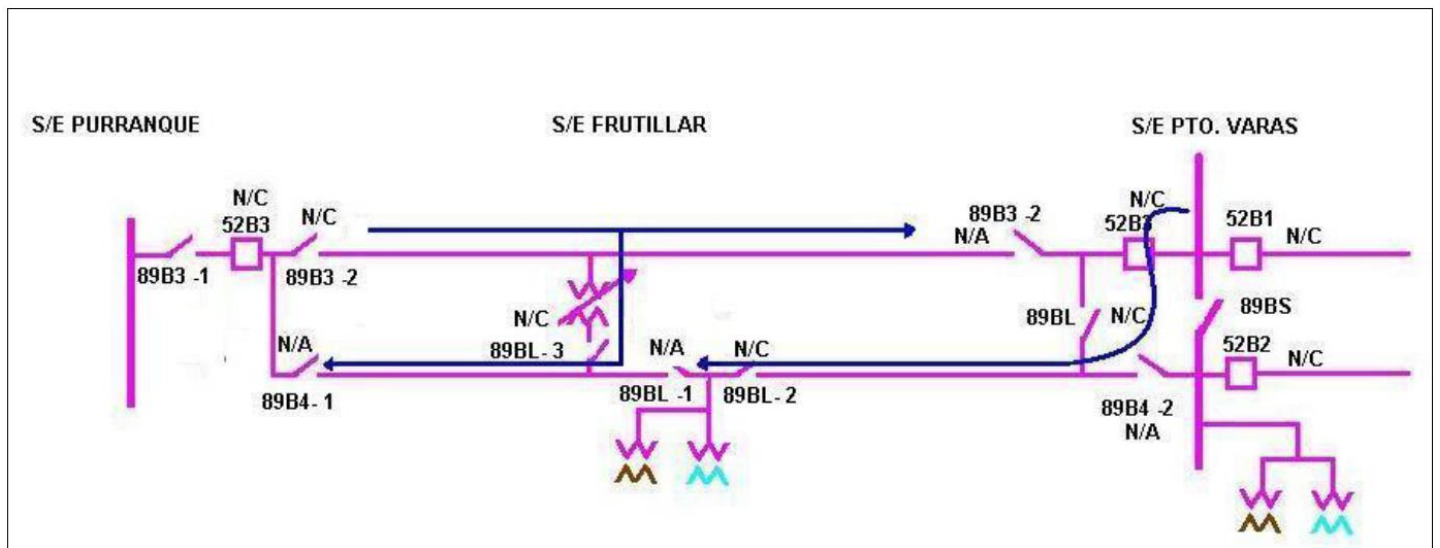


Figura 2. Topología de la red después de la falla.

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

Hora	Evento
09:06	Apertura del interruptor 52B3 de S/E Puerto Varas.

- La hora señalada corresponde a lo informado por la empresa Sistema de Transmisión del Sur S.A.

6. Normalización del servicio

Fecha	Hora	Acción
02-11-2013	10:25	Apertura del desconectador 89B3-2 de S/E Purranque.
02-11-2013	10:28	Apertura del desconectador 89BL-1 de S/E Frutillar.
02-11-2013	10:28	Apertura del desconectador 89BL-3 de S/E Frutillar.
02-11-2013	10:28	Apertura del desconectador 89BL-2 de S/E Frutillar.
02-11-2013	10:32	Cierre del desconectador 89B4-1 de S/E Purranque.
02-11-2013	10:33	Cierre del interruptor 52B3 de S/E Purranque.
02-11-2013	10:34	Cierre del interruptor 52B3 de S/E Puerto Varas.
02-11-2013	10:35	Cierre del desconectador 89B3-2 de S/E Purranque.
02-11-2013	10:35	Apertura del desconectador 89B4-1 de S/E Purranque.
02-11-2013	10:36	Apertura del interruptor 52B3 de S/E Puerto Varas.
02-11-2013	10:36	Apertura del interruptor 52B3 de S/E Purranque.
02-11-2013	10:38	Cierre del desconectador 89BL-2 de S/E Frutillar.
02-11-2013	10:38	Cierre del desconectador 89BL-3 de S/E Frutillar.
02-11-2013	10:39	Cierre del interruptor 52B3 de S/E Puerto Varas. Se normaliza la totalidad de los consumos perdidos.
02-11-2013	10:39	Cierre del interruptor 52B3 de S/E Purranque.

- Las fechas y horas señaladas corresponden a lo informado por la empresa Sistema de Transmisión del Sur S.A.

7. Análisis de las causas de la falla y de la actuación de los dispositivos de protección y control

De acuerdo con lo informado por Sistema de Transmisión del Sur S.A., la apertura del interruptor 52B3 de S/E Puerto Varas se debió a la operación de protecciones de sobrecorriente residual de tiempo inverso ocasionada por una falla monofásica a tierra debido al corte de conductor de una fase de la línea 66 kV Puerto Varas - Purranque N°2, tramo Purranque - Frutillar.

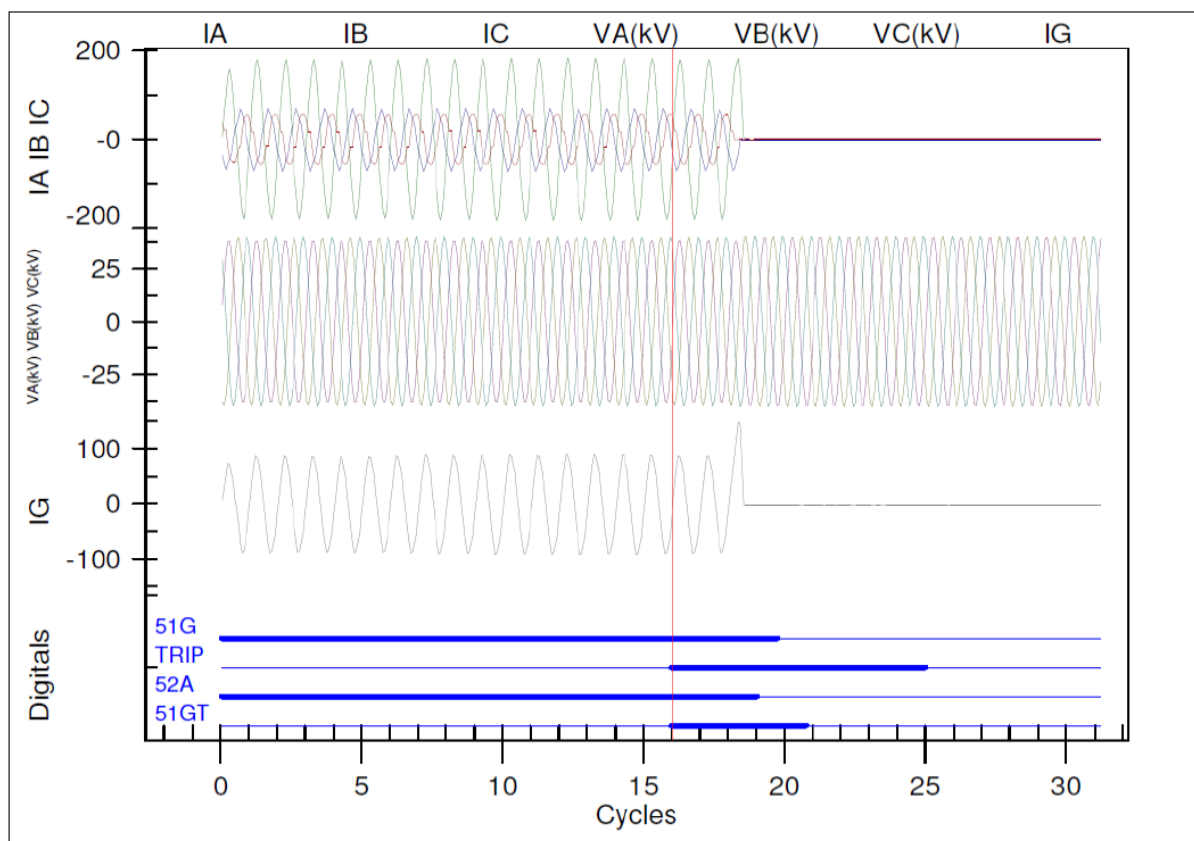
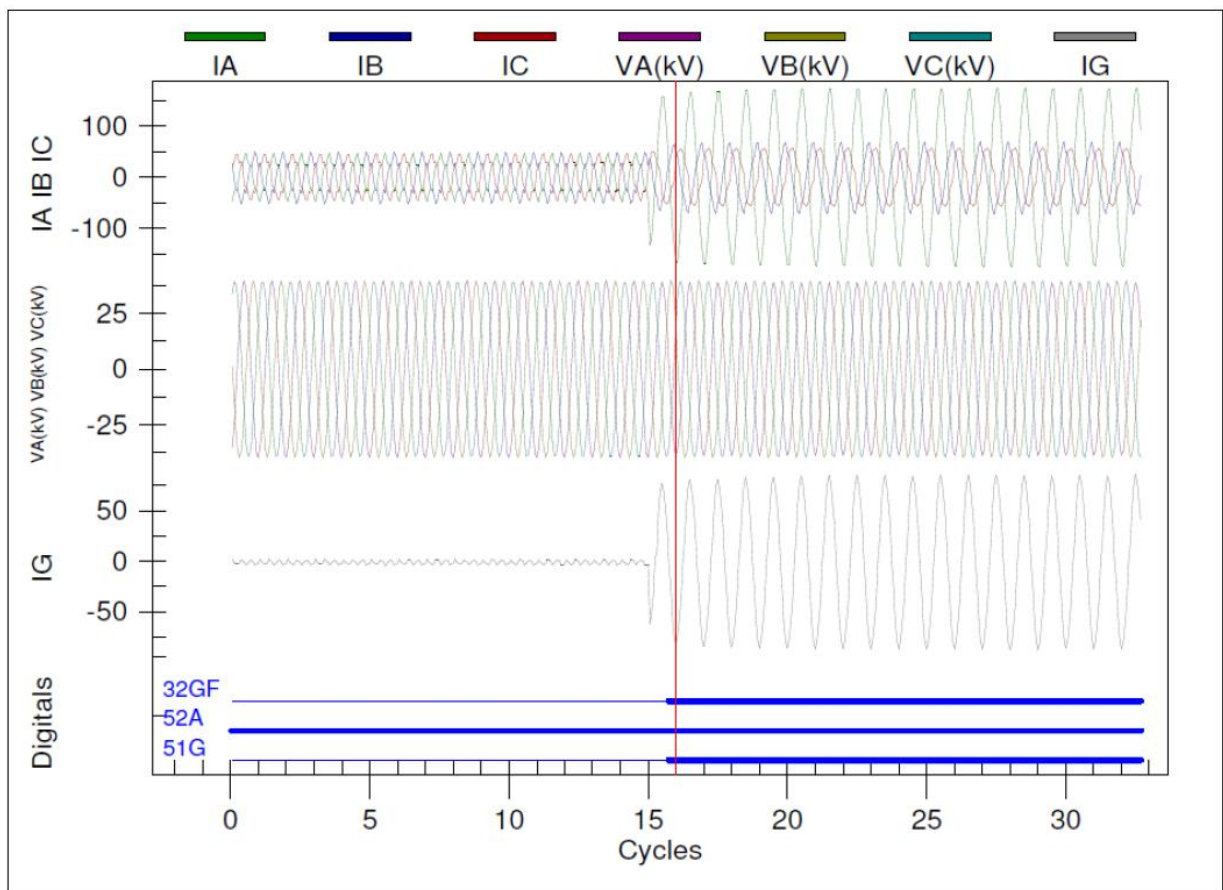
S/E Puerto Varas, interruptor 52B3:

El interruptor 52B3 de S/E Puerto Varas tiene asociado un sistema de protección compuesto por 2 relés, SEL-311C y SEL-351S. El relé SEL-311C tiene activadas las funciones de distancia de fase y residual, la de sobrecorriente de fase y residual de tiempo definido, y las de sobrecorriente de fase y residual de tiempo inverso, siendo esta última la que operó en esta oportunidad. También, el relé SEL-311C tiene habilitada la función de reconexión. Por otro lado, el relé SEL-351S tiene activadas las funciones de sobrecorriente de fase y residual de tiempo definido, y las de sobrecorriente de fase y residual de tiempo inverso, siendo esta última la que operó en esta oportunidad. Los ajustes de las protecciones antes mencionados se encuentran en el Anexo N°6.

- Registro oscilográfico del relé SEL-311C asociado al interruptor 52B3:

En el Registro oscilográfico 1 se observa una sobrecorriente en la fase A (color verde) y una sobrecorriente residual. En consecuencia, se activa la función de sobrecorriente residual de tiempo inverso (señal digital *51G*).

En el Registro oscilográfico 2, se muestra la continuación de la falla hasta que es despejada. Además, se observa la operación de la función de sobrecorriente residual de tiempo inverso (señal digital *51GT*) dando orden de apertura (señal digital *TRIP*) al interruptor 52B3 de S/E Puerto Varas.



- Registro de eventos del relé SEL-311C asociado al interruptor 52B3:

En el Registro de eventos 1 se observa la activación del elemento de sobrecorriente residual de tiempo inverso (registro #16). Luego de 1451 [ms], el mismo elemento anterior opera (registro #15) dando orden de apertura (registro #14) al interruptor 52B3. Finalmente, se verifica la apertura del mismo interruptor en 50 [ms] (registro #8).

#	Date	Time	Element	State	
16	11/02/2014	09:05:49.276	51G	Asserted	Arranque element 51G
15	11/02/2014	09:05:50.727	51GT	Asserted	Operación element 51G
14	11/02/2014	09:05:50.727	TRIP	Asserted	Trip
13	11/02/2014	09:05:50.727	OUT101	Asserted	
12	11/02/2014	09:05:50.727	OUT103	Asserted	
11	11/02/2014	09:05:50.727	OUT104	Asserted	
10	11/02/2014	09:05:50.727	79LO	Asserted	
9	11/02/2014	09:05:50.727	79RS	Deasserted	
8	11/02/2014	09:05:50.777	IN101	Deasserted	Apertura efectiva 52B3
7	11/02/2014	09:05:50.787	52A	Deasserted	
6	11/02/2014	09:05:50.802	51G	Deasserted	
5	11/02/2014	09:05:50.822	51GT	Deasserted	
4	11/02/2014	09:05:50.907	TRIP	Deasserted	
3	11/02/2014	09:05:50.907	OUT101	Deasserted	
2	11/02/2014	09:05:50.907	OUT103	Deasserted	
1	11/02/2014	09:05:50.907	OUT104	Deasserted	

Registro de eventos 1

Sumado a los registros anteriores, en el Reporte de eventos 1 se muestra que la corriente residual que opera la función de sobrecorriente residual de tiempo inverso es 83 [A]. Utilizando este valor de corriente y el de los ajustes mostrados en el Anexo N°6, se tiene que el tiempo de operación teórico es de 1436 [ms].

<u>Miscellaneous Data</u>	
EVENT	AG
LOCATION	-7.10
SHOT	0
TARGETS	
IA	169
IB	63
IC	56
IP	0
IG	83
3I2	143
NFREQ	50
PRE_FAULT_CYCLES	16.000
START_TIME	11/02/14, 09:05:48.961250
TRIG_TIME	11/02/14, 09:05:49.280000

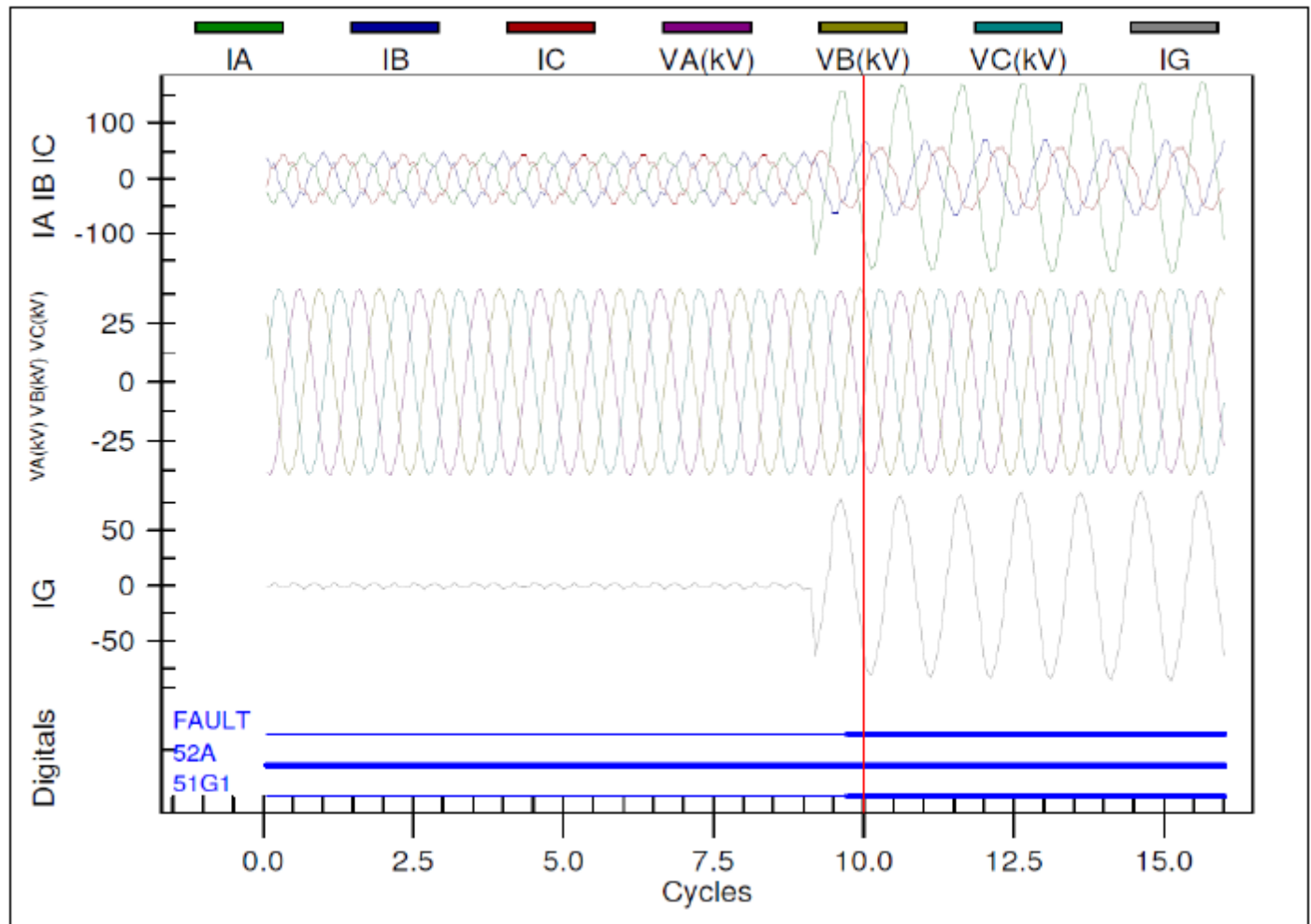
Reporte de eventos 1

Por último, dado los ajustes que activan la función de reconexión, ésta no operó; pues se requiere que ante una falla hayan operado las funciones de distancia de fase, distancia residual, sobrecorriente de fase instantánea o sobrecorriente residual instantánea.

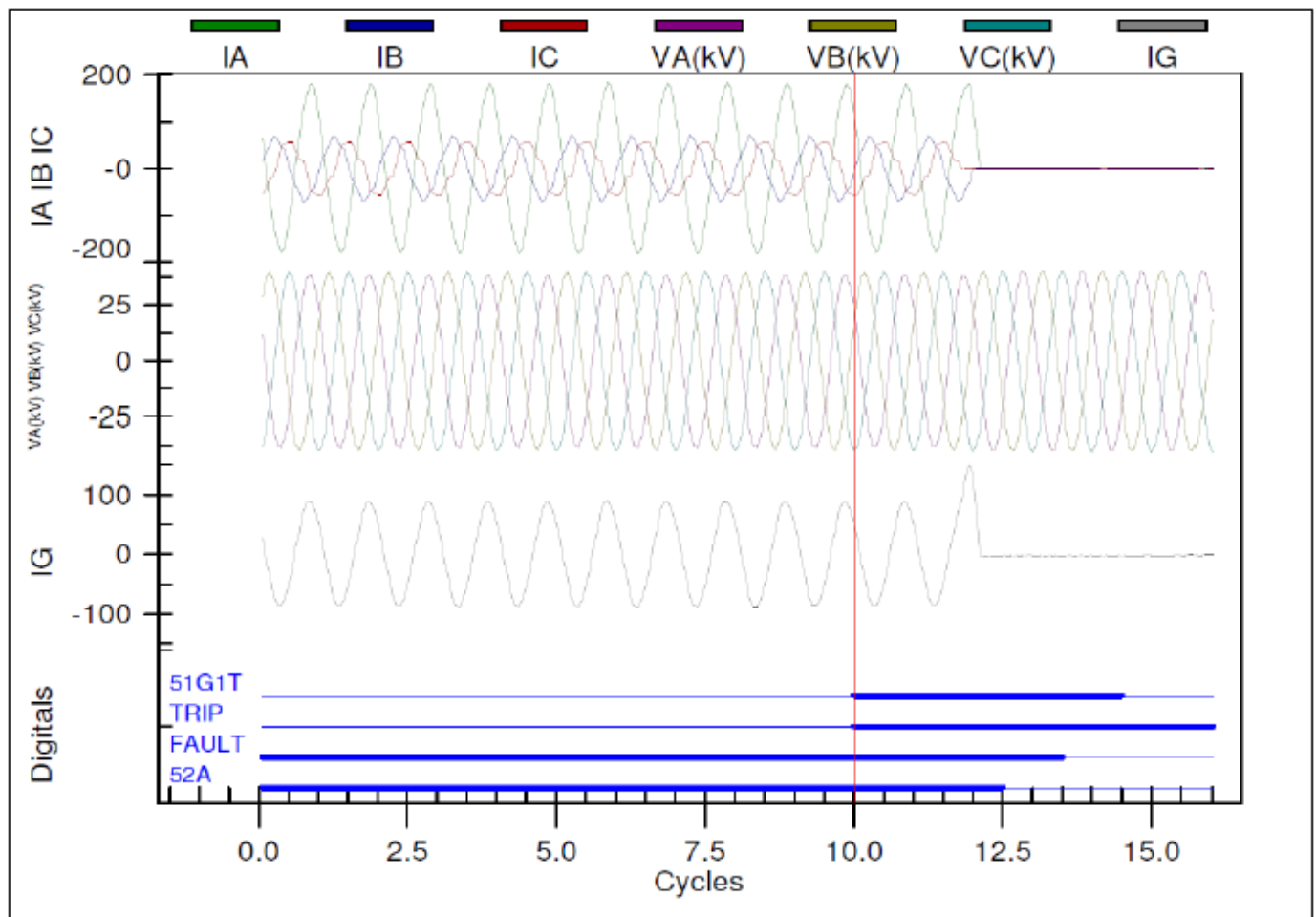
- Registro oscilográfico del relé SEL-351S asociado al interruptor 52B3:

Al igual que en los registros oscilográficos anteriores, en el Registro oscilográfico 3 se observa una sobrecorriente en la fase A (color verde) y una sobrecorriente residual. En consecuencia, se activa la función de sobrecorriente residual de tiempo inverso (señal digital *51G1*).

En el Registro oscilográfico 4, se muestra la continuación de la falla hasta que es despejada. Además, se observa la operación de la función de sobrecorriente residual de tiempo inverso (señal digital *51G1T*) dando orden de apertura (señal digital *TRIP*) al interruptor 52B3 de S/E Puerto Varas.



Registro oscilográfico 3



Registro oscilográfico 4

- Registro de eventos del relé SEL-351S asociado al interruptor 52B3:

En el Registro de eventos 2, no es posible observar la activación del elemento de sobrecorriente residual de tiempo inverso. Sin embargo, se observa su operación (registro #12) dando orden de apertura (registro #8) al interruptor 52B3. Por último, se verifica la apertura del mismo interruptor en 40 [ms] (registro #7). De lo anterior, se desprende que este relé operó 10 [ms] después que el SEL-311C.

#	Date	Time	Element	State	
12	11/02/13	09:05:50.736	51G1T	Asserted	Operación elemento 51G
11	11/02/13	09:05:50.736	OUT101	Asserted	
10	11/02/13	09:05:50.736	OUT102	Asserted	
9	11/02/13	09:05:50.736	OUT103	Asserted	
8	11/02/13	09:05:50.736	TRIP	Asserted	Trip
7	11/02/13	09:05:50.776	IN101	Deasserted	Apertura efectiva 52B3
6	11/02/13	09:05:50.786	52A	Deasserted	
5	11/02/13	09:05:50.826	51G1T	Deasserted	
4	11/02/13	09:05:50.916	OUT101	Deasserted	
3	11/02/13	09:05:50.916	OUT102	Deasserted	
2	11/02/13	09:05:50.916	OUT103	Deasserted	
1	11/02/13	09:05:50.916	TRIP	Deasserted	

Registro de eventos 2

En el Reporte de eventos 2 se muestra que la corriente residual que opera la función de sobrecorriente residual de tiempo inverso es 85 [A].

Event date/time:		Sábado, 02 de Noviembre de 2013 09:05:49.278000
<u>Miscellaneous Data</u>		
EVENT	AG	
LOCATION	-8.71	
SHOT		
TARGETS	10000000 00000000	
IA	172	
IB	64	
IC	57	
IN	84	
IG	85	
3I2	144	
NFREQ	50	
PRE_FAULT_CYCLES	10.000	
START_TIME	11/02/13, 09:05:49.079250	
TRIG_TIME	11/02/13, 09:05:49.278000	

Reporte de eventos 2

8. Detalle de toda la información utilizada en la evaluación de la falla

Detalle de la generación programada para el día 02 de Noviembre de 2013 (Anexo N° 1).

Detalle de la generación real del día 02 de Noviembre de 2013 (Anexo N° 2)

Detalle del movimiento de centrales e informe de turno del CDC correspondientes al día 02 de Noviembre de 2013 (Anexo N° 3).

Detalle de los mantenimientos programados y forzados para el día 02 de Noviembre de 2013 (Anexo N° 4).

Informe de fallas de instalaciones ingresados en el sistema CDEC por Sistema de Transmisión del Sur S.A. (Anexo N° 5).

Otros antecedentes aportados por Sistema de Transmisión del Sur S.A. (Anexo N° 6).

9. Análisis de las actuaciones de protecciones

9.1 Pronunciamiento CDEC y Propiedad

De acuerdo con lo informado por Sistema de Transmisión del Sur S.A., la apertura del interruptor 52B3 de S/E Puerto Varas se debió a la operación de protecciones de sobrecorriente residual de tiempo inverso ocasionada por una falla monofásica a tierra debido al corte de conductor de una fase de la línea 66 kV Puerto Varas - Purranque N°2, tramo Purranque - Frutillar.

La propiedad de las instalaciones afectadas corresponde a la empresa Sistema de Transmisión del Sur S.A.

9.2 Desempeño Protecciones Eléctricas

En base a la información disponible de la falla:

- Se concluye correcta operación de los sistemas de protección asociados al interruptor 52B3 de S/E Puerto Varas.

9.3 Desempeño EDAC

No aplica.

9.4. Desempeño EDAG

No aplica.

10. Análisis de las acciones e instrucciones del CDC y la actuación de los CC que corresponda

No hay observaciones respecto de las actuaciones del CDC y los CC durante la falla del día 02 de Noviembre de 2013.

11. Recomendación respecto de las instalaciones a las cuales la DO debería solicitar una auditoría

No se solicitará información adicional.

Para el análisis de este evento no se requirió la realización de auditorías en ninguna de las instalaciones del SIC.

ANEXO N° 1

Detalle de la generación programada para el día 02 de Noviembre de 2013

Sábado 02 Noviembre 20

Liquidity ratios		Solvency ratios		Profitability ratios		Efficiency ratios		Market ratios		Valuation ratios		Growth ratios		Risk ratios		Other ratios	
Current ratio	1.50	1.20	1.10	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
Debt to capitalization ratio	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debt to equity ratio	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debt to total assets ratio	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debt to fixed assets ratio	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debt to tangible assets ratio	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debt to intangible assets ratio	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debt to net assets ratio	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Debt to total liabilities ratio	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debt to total liabilities and equity ratio	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debt to total assets and liabilities ratio	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debt to total assets and liabilities and equity ratio	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debt to total assets and liabilities and equity and debt ratio	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debt to total assets and liabilities and equity and debt and debt ratio	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Debt to total assets and liabilities and equity and debt and debt and debt ratio	1.10	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
Debt to total assets and liabilities and equity and debt and debt and debt ratio	1.20	1.10	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00
Debt to total assets and liabilities and equity and debt and debt and debt ratio	1.30	1.20	1.10	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00
Debt to total assets and liabilities and equity and debt and debt and debt ratio	1.40	1.30	1.20	1.10	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
Debt to total assets and liabilities and equity and debt and debt and debt ratio	1.50	1.40	1.30	1.20	1.10	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02
Debt to total assets and liabilities and equity and debt and debt and debt ratio	1.60	1.50	1.40	1.30	1.20	1.10	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05
Debt to total assets and liabilities and equity and debt and debt and debt ratio	1.70	1.60	1.50	1.40	1.30	1.20	1.10	1.00	0.								

ANEXO N° 2

Detalle de la generación real del día 02 de Noviembre de 2013

ANEXO N° 3

Detalle del movimiento de centrales e informe de turno del CDC
correspondientes al día 02 de Noviembre de 2013

Fecha: sábado 02 de noviembre de 2013									
	Sincron.		POTENCIA (EN MW)			MOTIVO	Etapa de la Central	Condición del Embalse	Condición de la Central
	de Unidad		SUBE	BAJA	QUEDA				
0:00		Nehuenco II		120	260	Control Suministro de GNL	NEHUENCO_2_GNL		(5) E/S Min Técnico
0:01		Colbún		150	0	DCR	COLBUN_sinv	Normal	(8) F/S
0:04		Ventanas 2		75	100	Por trabajos programados SD33449/2013			(5) E/S Min Técnico
0:22		Pehuenche	80		480	QCR		Normal	(6) E/S
1:09		Pangue		70	180	Control Cota Embalse Pangue		Normal	(6) E/S
1:34		Pehuenche		80	400	DCR		Normal	(6) E/S
1:57		Pangue		80	100	Control Cota Embalse Pangue		Normal	(6) E/S
3:12		Pehuenche		80	320	DCR		Normal	(6) E/S
6:02		Nehuenco II	120		380	Disponibilidad de GNL	NEHUENCO_2_GNL		(7) E/S Plena Carga
6:29		Pehuenche		80	240	DCR		Normal	(6) E/S
6:39		Pehuenche		60	180	DCR		Normal	(6) E/S
6:41		Bocamina II		50	300	Limitada por control de emisión material particulado			(6) E/S
6:49		Pehuenche		60	120	DCR		Normal	(5) E/S Min Técnico
6:58		Pangue	50		150	Control Cota Embalse Pangue		Normal	(6) E/S
8:00		Viñales	6		22	Por cambio de precios.	VINALES_3		(7) E/S Plena Carga
8:02		Pehuenche	80		200	QCR		Normal	(6) E/S
8:24		Pangue	50		200	Control Cota Embalse Pangue		Normal	(6) E/S
8:24		Pehuenche	80		280	QCR		Normal	(6) E/S
8:25		Canutillar	40		40	QCR		Normal	(5) E/S Min Técnico
8:32		Ventanas 2	75		175	Cancela SD 33449/2013, continúa SD33447/2013.			(6) E/S
9:01		Colbún	100		100	QCR	COLBUN_sinv	Normal	(5) E/S Min Técnico
9:28		Colbún	100		200	QCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
9:50		Colbún	60		260	QCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
10:03		Colbún	40		300	QCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
10:04		Pangue	100		280	Control Cota Embalse Pangue		Normal	(6) E/S
10:40		Colbún	100		400	QCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
11:01		Colbún	40		440	QCR	COLBUN_sinv	Normal	(7) E/S Plena Carga
12:05		Guacolda 2			150	Finaliza mantenimiento mayor, queda E/S a plena carga.			(7) E/S Plena Carga
12:08		Machicura	22		50	Control Cota Poza Machicura	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
13:01		Colbún		90	350	DCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
13:44		Colbún		70	280	DCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
14:07		Canutillar	35		75	QCR		Normal	(6) E/S
14:39		Canutillar		35	40	DCR		Normal	(5) E/S Min Técnico
15:04		Canutillar		40	0	DCR		Normal	(8) F/S
15:13		Colbún		80	200	DCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
15:47		Colbún		50	150	DCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
16:06		Colbún		50	100	DCR	COLBUN_sinv	Normal	(5) E/S Min Técnico
16:09		Pangue		30	250	Control Cota Embalse Pangue		Normal	(6) E/S
16:58		Machicura		23	27	Control Cota Poza Machicura	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
17:03		Colbún		100	0	DCR	COLBUN_sinv	Normal	(8) F/S
17:03		Antuco	10		140	Control Cota Polcura	ELTORO_sinv	Normal	(6) E/S
18:00		Viñales		6	16	Cambio de precio en la política	VINALES_2		(7) E/S Plena Carga
18:24		Pangue	100		350	Control Cota Embalse Pangue		Normal	(6) E/S
18:51		Bocamina II	50		350	Cancelada limitación			(6) E/S
18:52		Pehuenche	40		320	QCR		Normal	(6) E/S
19:03		Pehuenche	80		400	QCR		Normal	(6) E/S
19:23		Pehuenche	80		480	QCR		Normal	(6) E/S
19:43		Pehuenche	60		540	QCR		Normal	(7) E/S Plena Carga
19:43		Colbún	200		200	QCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
19:50		Antuco		40	100	Control Cota Polcura	ELTORO_sinv	Normal	(6) E/S
19:57		Pangue		50	300	Control Cota Embalse Pangue		Normal	(6) E/S
20:25		Colbún	100		300	QCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
20:29		Canutillar			40	Control Tx Ls. 220 kV Valdivia - Ciruelos - Cautin		Normal	(5) E/S Min Técnico
20:30		Colbún	40		340	QCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
20:34		Antuco	20		120	Control Cota Polcura	ELTORO_sinv	Normal	(6) E/S
20:44		Colbún	60		400	QCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S

20:50	Pangue	50	350	Control Cota Embalse Pangue		Normal	(6) E/S
20:50	Colbún	40	440	QCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
21:53	Santa María	370	0	Sale de servicio en forma intempestiva con 370 MW, frecuencia baja a 49.10 Hz.			(8) F/S
21:54	Rapel	80	80	QCR, Restablecer frecuencia		Agotamiento	(6) E/S
21:54	Antuco	40	160	Restablecer frecuencia	ELTORO_sinv	Normal	(6) E/S
21:54	Pangue	100	450	Restablecer frecuencia		Normal	(7) E/S Plena Carga
21:54	Colbún	20	460	QCR	COLBUN_sinv	Normal	(7) E/S Plena Carga
21:54	Machicura	23	50	Control Cota Machicura	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
21:54	Viñales	6	22	QCR	VINALES_3		(7) E/S Plena Carga
21:54	Canutillar	110	150	QCR		Normal	(7) E/S Plena Carga
22:04	Rapel	80	0	CDR		Agotamiento	(8) F/S
22:12	Antuco	30	130	Control Cota Polcura	ELTORO_sinv	Normal	(6) E/S
22:12	Pangue	50	400	Control Cota Embalse Pangue		Normal	(6) E/S
22:35	Pangue	50	350	Control Cota Embalse Pangue		Normal	(6) E/S
23:00	Canutillar	50	100	DCR		Normal	(6) E/S
23:08	Pangue	50	300	Control Cota Embalse Pangue		Normal	(6) E/S
23:08	Canutillar	60	40	DCR		Normal	(5) E/S Mín Técnico
23:12	Canutillar	40	0	DCR		Normal	(8) F/S
23:13	Viñales	6	16	DCR	VINALES_2		(7) E/S Plena Carga
23:16	Colbún	60	400	DCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
23:23	Lautaro	26	0	Solicitud de Desconexión de Curso Forzoso	LAUTARO_2		(8) F/S
23:34	Colbún	100	300	DCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
23:44	Colbún	50	250	DCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S
23:48	Colbún	70	180	DCR	COLBUN_sinv	Normal	(6) E/S

INFORME DE TURNO

TURNO 2	Desde:	Sábado	02 de Noviembre de 2013	07:15 hrs.
	Hasta:	Sábado	02 de Noviembre de 2013	14:30 hrs.

1.- REGULACIÓN DE FRECUENCIA:

Central	Ralco 1	De	07:15	hrs. a	14:30	hrs.
---------	---------	----	-------	--------	-------	------

2.- PROGRAMACIÓN:

- Sin observaciones.

3.- HECHOS RELEVANTES:

- CENTRALES GENERADORAS:

- Cs. Energía Pacífico y Santa Marta: Continúan en pruebas.
- C. El Toro: Continúa en condición de agotamiento.
- C. Nueva Aldea III: A las 09:33 hrs. con solicitud de desconexión de curso forzoso. Causa informada: Reparación de tubo roto en la caldera recuperadora.
- C. Eyzaguirre: De 10:11 a 10:52 hrs. sale del servicio en forma intempestiva con 0.7 MW.
- C. Guacolda: A las 12:05 hrs. U-2 finaliza mantenimiento mayor, unidad queda disponible y en servicio.

- LÍNEAS DE TRANSMISIÓN:

- De 09:06 a 10:39 hrs. línea de 66 kV Puerto Varas – Frutillar circuito 2 interrupción forzada por protecciones, se pierden 4.3 MW de consumos correspondiente a S/E Frutillar.
- A las 10:11 hrs. línea de 220 kV Alto Jahuel – Chena circuitos 3 y 4 interrupción forzada por protecciones. Causa informada: Desprendimiento accidental de un conductor de nueva línea de 500 kV durante faenas programadas de tendido y templado de conductores.

4.- OBSERVACIONES:

- Sin observaciones.

5.- SISTEMA SCADA:

- SS/EE Chagres, Calera Centro, Cerro Calera y Esperanza: Datos scada continúan F/S.
- S/E Cerro Navia: Ante conmutación automática por falla en las unidades DIGI de PCU Centro, en la zona centro se perderán los datos de supervisión en tiempo real por un lapso de hasta 20 minutos. Esta situación se mantendrá mientras se gestiona una reconfiguración con el fabricante.
- C. Cipreses: Continúan datos scada del nivel de la cota del embalse Invernada F/S.
- Zona Sur: Indicación frecuencia continúa F/S.

- C. Termopacífico: Data scada continúa F/S.
- S/E Yervas Buenas: Continúa data scada F/S.
- C. Teno: Continúa data sistema scada F/S.
- C. Trapén: Continúa data sistema scada F/S.
- S/E Barro Blanco: Continúa data scada de barra de 66 kV F/S.
- C.C. Chilquinta: Continúa F/S en S/E San Luis data de línea de 220 kV San Luis - Agua Santa.
- C.C. Gener: Continúa errónea data de registro de frecuencia de S/E Las Vegas.
- S/E Charrúa: Continúa enlace del sistema DCS en S/E GIS de C. Santa María con solicitud de intervención de curso forzoso.
- C. Pangue: Continúa data scada cota F/S.
- C.C. Transelec: Continúa el sistema scada sin consola de respaldo, debido a traslado a nuevas instalaciones.
- C.C. STS: Continúa data scada F/S en forma intermitente.
- C.C. Transnet: A las 10:16 hrs. data scada E/S.
- C. Canutillar: A las 14:00 hrs. data scada F/S.

6.- COMUNICACIONES:

- C.C. Ibener: A las 12:57 hrs. hot-line F/S.

ANEXO N° 4

Detalle de mantenimientos programados y forzados correspondientes
al día 02 de Noviembre de 2013

Nro.	Empresa	Resumen	Tipo	Cuando	Objetivo	Fec.Ini.Prg	Hora Ini.Prg	Fec.Ter.Prg	Hora Ter.Prg	Fec.Ini.Efec	Hora Ini.Efec	Fec.Ter.Efec	Hora Ter.Efec
SD32471/2013	phch	Central : CHACAYES / Unidad : U2 / Potencia Disponible : 0.00 MW Desconexión / Origen Interno / Programada Ningun Consumo Afectado	Desconexion	Programada	Se realizará mantenimiento semestral a Unidad 2. En su reemplazo Unidad 1 estará en servicio.	02-11-2013	8:00	03-11-2013	18:00	02-11-2013	7:44	03-11-2013	13:50
SD32964/2013	transelec	Subestacion :ANCOA_____500Linea :ANCOA_____500 - A.JAHUEL_____500 CTO1Tramo: ANCOA_____500 - A.JAHUEL_____500 CTO1Intervencion /ProgramadaComentario:Equipo:LÍNEA 500 kV ANCOA - ALTO JAHUEL N° 1 Tipo Trabajo:Roce franja de servidumbre Descripción del Trabajo ROCE EN FRANJA DE SERVIDUMBRE Restricciones:Restriccion a la reconexion Nivel Riesgo:Bajo Prio.Ejec:Postergable en Una Semana Bloqueo del Jefe de Faenas S/E ANCOA: NO RECONECTAR 52K1; S/E ALTO JAHUEL: NO RECONECTAR 52K1 Instalaciones con riesgo LÍNEA 500 kV ANCOA - ALTO JAHUEL N° 1 Observaciones Mantenimiento de lineas Ningun Consumo AfectadoFecha Inicio:2013-11-02Hora de Inicio:08:00Fecha Termino:2013-11-02Hora de Termino:20:00Solicita intervención:ADELVALLE	Intervencion	Programada	Equipo:LÍNEA 500 kV ANCOA - ALTO JAHUEL N° 1 Tipo Trabajo:Roce franja de servidumbre Descripción del Trabajo ROCE EN FRANJA DE SERVIDUMBRE Restricciones:Restriccion a la reconexion Nivel Riesgo:Bajo Prio.Ejec:Postergable en Una Semana Bloqueo del Jefe de Faenas S/E ANCOA: NO RECONECTAR 52K1; S/E ALTO JAHUEL: NO RECONECTAR 52K1 Instalaciones con riesgo LÍNEA 500 kV ANCOA - ALTO JAHUEL N° 1 Observaciones Mantenimiento de lineas	02-11-2013	8:00	02-11-2013	20:00	02-11-2013	7:36	02-11-2013	16:20
SD32965/2013	transelec	Subestacion :ANCOA_____500Linea :CHARRUA_____500 - ANCOA_____500 CTO1Tramo: CHARRUA_____500 - ANCOA_____500 CTO1Intervencion /ProgramadaComentario:Equipo:LÍNEA 500 kV CHARRÚA - ANCOA N° 1 Tipo Trabajo:Roce franja de servidumbre Descripción del Trabajo ROCE EN FRANJA DE SERVIDUMBRE Restricciones:Restriccion a la reconexion Nivel Riesgo:Bajo Prio.Ejec:Postergable en Una Semana Bloqueo del Jefe de Faenas S/E CHARRÚA: NO RECONECTAR 52K1; S/E ANCOA: NO RECONECTAR 52K3 Instalaciones con riesgo LÍNEA 500 kV CHARRÚA - ANCOA N° 1 Observaciones Mantenimiento de lineas Ningun Consumo AfectadoFecha Inicio:2013-11-02Hora de Inicio:08:00Fecha Termino:2013-11-02Hora de Termino:20:00Solicita intervención:ADELVALLE	Intervencion	Programada	Equipo:LÍNEA 500 kV CHARRÚA - ANCOA N° 1 Tipo Trabajo:Roce franja de servidumbre Descripción del Trabajo ROCE EN FRANJA DE SERVIDUMBRE Restricciones:Restriccion a la reconexion Nivel Riesgo:Bajo Prio.Ejec:Postergable en Una Semana Bloqueo del Jefe de Faenas S/E CHARRÚA: NO RECONECTAR 52K1; S/E ANCOA: NO RECONECTAR 52K3 Instalaciones con riesgo LÍNEA 500 kV CHARRÚA - ANCOA N° 1 Observaciones Mantenimiento de lineas	02-11-2013	8:00	02-11-2013	20:00	02-11-2013	8:30	02-11-2013	16:26

SD33093/2013	transelec	Subestacion :C.CHENA_____220Línea :A.JAHUEL_____220 - C.CHENA_____220 CTO3Tramo: A.JAHUEL_____220 - C.CHENA_____220 CTO3Intervencion /ProgramadaComentario:Equipo:Línea 220 kV Alto Jahuel-Chena circ.3 Tipo Trabajo:Trabajos varios Descripción del Trabajo Tendido y templado de conductores nueva Línea 500 kV A. Jahuel- El Rodeo sobre L.220 kV A.Jahuel - Chena circ. 3 y 4. Restricciones:Restriccion a la reconexion Nivel Riesgo:Bajo Prio.Ejec:Postergable en Una Semana Bloqueo del Jefe de Faenas S/E Alto Jahuel: Interruptores 52J6 y 52J7 No Reconectar. S/E Chena: Interruptores 52J3 y 52J4 No Reconectar. Instalaciones con riesgo Línea de 220 kV A.Jahuel-Chena 3 y 4. Observaciones No hay. Ningun Consumo AfectadoFecha Inicio:2013-11-02Hora de Inicio:08:00Fecha Termino:2013-11-02Hora de Termino:19:00Solicita intervención:CC-TRANSELEC	Intervencion	Programada	Equipo:Línea 220 kV Alto Jahuel-Chena circ.3 Tipo Trabajo:Trabajos varios Descripción del Trabajo Tendido y templado de conductores nueva Línea 500 kV A. Jahuel- El Rodeo sobre L.220 kV A.Jahuel - Chena circ. 3 y 4. Restricciones:Restriccion a la reconexion Nivel Riesgo:Bajo Prio.Ejec:Postergable en Una Semana Bloqueo del Jefe de Faenas S/E Alto Jahuel: Interruptores 52J6 y 52J7 No Reconectar. S/E Chena: Interruptores 52J3 y 52J4 No Reconectar. Instalaciones con riesgo Línea de 220 kV A.Jahuel-Chena 3 y 4. Observaciones No hay.	02-11-2013	8:00	02-11-2013	19:00	02-11-2013	7:35	02-11-2013	10:34
SD33094/2013	transelec	Subestacion :C.CHENA_____220Línea :A.JAHUEL_____220 - C.CHENA_____220 CTO4Tramo: A.JAHUEL_____220 - C.CHENA_____220 CTO4Intervencion /ProgramadaComentario:Equipo:Línea 220 kV Alto Jahuel-Chena circ.4 Tipo Trabajo:Trabajos varios Descripción del Trabajo Tendido y templado de conductores nueva Línea 500 kV A. Jahuel- El Rodeo sobre L.220 kV A.Jahuel - Chena circ. 3 y 4. Restricciones:Restriccion a la reconexion Nivel Riesgo:Bajo Prio.Ejec:Postergable en Una Semana Bloqueo del Jefe de Faenas S/E Alto Jahuel: Interruptores 52J6 y 52J7 No Reconectar. S/E Chena: Interruptores 52J3 y 52J4 No Reconectar. Instalaciones con riesgo Línea de 220 kV A.Jahuel-Chena 3 y 4. Observaciones No hay. Ningun Consumo AfectadoFecha Inicio:2013-11-02Hora de Inicio:08:00Fecha Termino:2013-11-02Hora de Termino:19:00Solicita intervención:CC-TRANSELEC	Intervencion	Programada	Equipo:Línea 220 kV Alto Jahuel-Chena circ.4 Tipo Trabajo:Trabajos varios Descripción del Trabajo Tendido y templado de conductores nueva Línea 500 kV A. Jahuel- El Rodeo sobre L.220 kV A.Jahuel - Chena circ. 3 y 4. Restricciones:Restriccion a la reconexion Nivel Riesgo:Bajo Prio.Ejec:Postergable en Una Semana Bloqueo del Jefe de Faenas S/E Alto Jahuel: Interruptores 52J6 y 52J7 No Reconectar. S/E Chena: Interruptores 52J3 y 52J4 No Reconectar. Instalaciones con riesgo Línea de 220 kV A.Jahuel-Chena 3 y 4. Observaciones No hay.	02-11-2013	8:00	02-11-2013	19:00	02-11-2013	7:35	02-11-2013	10:34
SD33285/2013	metro	Subestacion : L.COCHRANE____110 Otro Elemento de Subestacion : OTROS N ° : Intervención / Programada Ningun Consumo Afectado	Intervencion	Programada	Reemplazo de relé temporizado del circuito de recarga automática de presión de aceite del Interruptor de 110 kv, ITRA1, del transformador TRA1-40MVA,110/20 KV.(Se requiere transformador TRA1, fuera de servicio)	02-11-2013	23:50	03-11-2013	4:00	03-11-2013	0:04	03-11-2013	4:11
SD33356/2013	chilectra	Subestacion : RECOLETA____110 Transformador: Transf. HT1 110/12 kV - 15/25 MVA S/E RECOLETA Desconexión / Programada Ningun Consumo Afectado	Desconexion	Programada	Se necesita desconectar el Tr N°1 para realizar revisión del CTBC, adiconamente se hará mantenimiento preventivo a los desconectores 110 kV asociados a la Barra N°1	02-11-2013	7:30	02-11-2013	18:00	02-11-2013	6:00	02-11-2013	18:16
SD33384/2013	cge	Subestacion : L.MIRANDA____066 Otro Elemento de Subestacion : OTROS N ° : Intervención / Programada Ningun Consumo Afectado	Intervencion	Programada	Por trabajos de aumento de potencia en el transformador N°2 de la subestación, se realizarán faenas de líneas energizadas, por lo que se requiere precaución operacional de no reconectar el interruptor 52BT de dicha subestación.	02-11-2013	8:00	02-11-2013	19:00	02-11-2013	8:59	02-11-2013	12:41

SD33417/2013	endesa	Central : TALTAL / Unidad : U2 / Potencia Disponible : 0.00 MW Desconexión / Origen Interno / Programada Ningun Consumo Afectado	Desconexion	Programada	TURBOGAS N°2.- Realizar soldadura a soportes de baranda plataforma de equipos de medición de parámetros ambientales. Proyecto cambio CEMS para dar cumplimiento al D.S. 13 de Ministerio del Medio Ambiente.	02-11-2013	9:00	02-11-2013	18:00	02-11-2013	9:02	02-11-2013	13:10
SD33418/2013	endesa	Central : BOCAMINA II / Unidad : U1 / Potencia Disponible : 350 MW Intervención / Programada Ningun Consumo Afectado	Intervencion	Programada	Central Bocamina Unidad 2.- Pruebas diarias a válvulas principales de vapor turbina MSV1,MSV2 y válvulas de línea vapor intermedio IV1-RSV1,IV2-RSV2. Para una condición de carga base, se espera una variación de potencia del orden de los 6 a 10 MW.	02-11-2013	8:00	02-11-2013	13:00	02-11-2013	11:38	02-11-2013	12:15
SD33449/2013	gener	Central : VENTANAS / Unidad : U2 / Potencia Disponible : 100 MW Intervención / Programada Ningun Consumo Afectado	Intervencion	Programada	Unidad debe permanecer en 100 MW para revisión de cajas del condensador por posible filtración de agua de mar.	02-11-2013	0:00	02-11-2013	8:00	02-11-2013	0:04	02-11-2013	8:32
SD33486/2013	pehuenche	Central : PEHUENCHE / Unidad : U1 / Potencia Disponible : 0.00 MW Desconexión / Origen Interno / Programada Ningun Consumo Afectado	Desconexion	Programada	Pruebas de apertura distribuidor para investigar disminución de potencia.	02-11-2013	8:00	02-11-2013	13:00	02-11-2013	8:54	02-11-2013	12:27
SD33489/2013	pehuenche	Central : PEHUENCHE / Unidad : U2 / Potencia Disponible : 0.00 MW Desconexión / Origen Interno / Programada Ningun Consumo Afectado	Desconexion	Programada	Pruebas de apertura Distribuidor, para investigar disminución de Potencia	02-11-2013	14:00	02-11-2013	19:00	02-11-2013	13:56	02-11-2013	15:39
SD33494/2013	cge	Subestacion : SCADA TRANSNET NODO RANCAGUA Otro Elemento de Subestacion : SISTEMA SCADA N ° : S/E Lo Miranda Intervención / Programada Ningun Consumo Afectado	Intervencion	Programada	Por trabajos de aumento de potencia en el transformador N°2 de la subestación según SD33474/2013.Estos trabajos consideran potenciales perdidas de comunicación intermitentes periodos inferiores a 5 minutos, con el nodo SCADA Rancagua y el centro de Operación Transmisión COT.	02-11-2013	8:00	02-11-2013	19:00	02-11-2013	8:05	02-11-2013	12:41
SD33580/2013	arauco	Central : NUEVA ALDEA III / Unidad : U1 / Potencia Disponible : 0.00 MW Desconexión / Origen Interno / Curso Forzoso Ningun Consumo Afectado	Desconexion	Curso Forzoso	Central Nva.Aldea 3 quedará fuera de servicio para realizar reparación de tubo roto en caldera recuperadora.	02-11-2013	9:33	02-11-2013	23:00	02-11-2013	9:33	09-11-2013	19:08
SD33593/2013	comasa	Central : LAUTARO / Unidad : CENTRAL COMPLETA / Potencia Disponible : 0.00 MW Desconexión / Origen Interno / Curso Forzoso Ningun Consumo Afectado	Desconexion	Curso Forzoso	LIMPIEZA DEL SOBRE CALENTADO Y VTI POR ALTA VIBRACIÓN	02-11-2013	23:00	03-11-2013	23:59	02-11-2013	23:23	04-11-2013	1:55

ANEXO N° 5

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresados en el sistema CDEC
por la empresa Sistema de Transmisión del Sur S.A.

INFORME DE FALLA - N° IF02200/2013

Empresa : Sist. de Transmisión del Sur

Fecha : 02/11/2013

Hora : 11:45

Equipo Afectado :	Tramo : PURRANQUE_____066 - FRUTILLAR_____066 CTO2 Tramo : FRUTILLAR_____066 - P.VARAS_____066 CTO2														
Perturbación :	Fecha: 02/11/2013 Hora Inicio: 09:06 Empresa instalación afectada:STS														
Zona Afectada :	Decima region /														
Comuna Origen de Falla :	Frutillar														
Informe con causa reiterada	NO														
Causa Presunta:	Se investiga														
Causa Definitiva:															
Observaciones:															
Acciones Inmediatas:	Se envia personal personal a S/E Frutillar para realizar maniobras y personal a recorrer líneas, se procede a realizar lectura remota de protecciones														
Acciones a Corto Plazo :															
Acciones a Largo Plazo :															
Consumo Afectado :	SAESA / Perd. Estm. de Potencia: 4.3 MW / Region : Decima														
Retorno :	Estimado Fecha 02/11/2013 Hora 10:39 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Efectivo (a servicio o disponibilidad completa)</th> </tr> <tr> <th>Equipo Afectado</th> <th>Fecha</th> <th>Hora</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tramo : PURRANQUE_____066 - FRUTILLAR_____066 CTO2</td> <td>03/11/2013</td> <td>10:39</td> </tr> <tr> <td>Tramo : FRUTILLAR_____066 - P.VARAS_____066 CTO2</td> <td>03/11/2013</td> <td>10:39</td> </tr> </tbody> </table>			Efectivo (a servicio o disponibilidad completa)			Equipo Afectado	Fecha	Hora	Tramo : PURRANQUE_____066 - FRUTILLAR_____066 CTO2	03/11/2013	10:39	Tramo : FRUTILLAR_____066 - P.VARAS_____066 CTO2	03/11/2013	10:39
Efectivo (a servicio o disponibilidad completa)															
Equipo Afectado	Fecha	Hora													
Tramo : PURRANQUE_____066 - FRUTILLAR_____066 CTO2	03/11/2013	10:39													
Tramo : FRUTILLAR_____066 - P.VARAS_____066 CTO2	03/11/2013	10:39													
Reporta Falla:	Carla Ruiz														

[Imprimir](#)
[Anexo](#)
[Cerrar](#)

ANEXO N° 6

Otros antecedentes aportados por la empresa Sistema de Transmisión del Sur S.A.

**SISTEMA DE TRANSMISION DEL SUR
STS**

**INFORME DE FALLA
LÍNEA 66 KV PURRANQUE - PTO. VARAS CTO. N° 1 y 2.
02 de Noviembre de 2013**

**Centro Control Transmisión
13 de Noviembre de 2013**

Evento: Interrupción de línea 66 kV Purranque - Pto. Varas Cto N° 1 y 2.

Ubicación: S/E Purranque, X Región.

Fecha – Hora inicio: 02 de Noviembre de 2013 09:06 hrs.

Fecha – Hora término: 02 de Noviembre de 2013 10:39 hrs.

Informe de Falla CDEC: IF 2200/2013

Comuna ID: 10105

Código de falla: 1016

Antecedentes generales.

- **Listado de eventos generados y registrados en SCADA:**
Se muestra en el Anexo N° 1.
- **Registros de eventos y oscilo grafías:**
Se muestra en el Anexo N° 2.
- **Consumos afectados:**
 - **S/E Frutillar : 4.3 MW (SAESA)**
- **Protecciones operadas:**
 - Operación relé SEL-311C sobre 52B3 de S/E Pto. Varas, elemento de sobrecorriente direccional residual de tiempo inverso 67N.
 - Operación relé SEL-351S sobre 52B3 de S/E Pto. Varas, elemento de sobrecorriente direccional residual de tiempo inverso 67N.
- **Esquema previo:** La representación gráfica de la disposición de las instalaciones, se muestra en Anexo N° 3.
- **Ajustes de protecciones:** Se muestra en Anexo N° 4
- **Fotografías de la causa de la falla:** Se muestra en Anexo N° 5.

- **Hechos sucedidos:**

- 09:06 hrs. Se recibe alarma vía Scada de la apertura del 52B3 en S/E Pto. Varas, con esto queda sin energía S/E Frutillar.
- Se procede y dar aviso a CDC de la operación de la línea y a descargar eventos de las protecciones del 52B3 en S/E Pto. Varas vía remota
- Se envían brigadas a S/E Frutillar para realizar maniobras y a recorrer líneas.
- A las 10:26 hrs. Se solicita autorización al CDC para realizar una prueba de línea.
- A las 10:25 hrs. Se abre 89B3-2 en S/E Purranque.
- 10:28 hrs. Se abre 89BL-1, 89BL-2 y 89BL-3 en S/E Frutillar para realizar prueba de líneas en vacío.
- A las 10:32 hrs. Cierre de 89B4-1 en S/E Purranque
- De 10:32 hrs. a 10:33 hrs. Cierre del 52B3 línea 66 kV Purranque Frutillar cto 2.
- De 10:33 hrs. a 10:34 hrs. Cierre del 52B3 línea 66 kV Pto Varas Frutillar cto 2.
- A las 10:35 hrs. Se abre 89B4-1 en S/E Purranque
- A las 10:35 hrs. Se cierra 89B3-2 en S/E Purranque.
- De 10:36 hrs. a 10:37 hrs. Cierre del 52B3 línea 66 kV Purranque Pto Varas cto 1.
- Después de las pruebas exitosas de líneas se normaliza topología.
- 10:38 hrs. Se cierra 89BL-2 y 89BL-3 en S/E Frutillar.
- 10:39 hrs. Se cierra 52B3 en S/E Pto Varas normalizando el 100 % de los consumos.
- El 89BL-1 de S/E Frutillar queda abierto como condición normal.
- 10:39 hrs. Se cierra 52B3 de S/E Purranque para energizar línea 66 kV Purranque Pto Varas cto 1, y sector de línea 66 kV Purranque Frutillar cto 2.

- **Causa definitiva:** Corte de conductor en la fase “A”, por fatiga de material en estructura 402, a 3 km desde Frutillar hacia Purranque, la falla fue encontrada al día siguiente con la operación del 52B3 de S/E Purranque.

- **Conclusiones:**

- En S/E Pto. Varas opera protección de sobrecorriente residual direccional de tiempo inverso (67N) con un valor de 170 A. en un tiempo de 1,5 seg. Tiempo incluye la apertura efectiva del interruptor 52B3 de S/E Pto Varas.
- El relé SEL-311C asociado a 52B3 de S/E Pto. Varas permite realizar una reconexión después de 2 segundos de realizada la apertura del interruptor, para fallas que se produzcan en la línea y que hayan sido despejadas por cualquiera de las siguientes unidades:
 - Distancia de fase en primera zona (21).
 - Distancia residual en primera zona (21G).
 - Sobrecorriente direccional de fase con unidad instantánea (50) o sobrecorriente direccional residual con unidad instantánea (50G).

Como en el relé SEL-311C no se activó ninguna de estas unidades, no facilitó la reconexión de la línea Pto. Varas – Purranque.

- Las protecciones operaron de acuerdo a lo esperado, en forma rápida y selectiva.

ANEXO N°1. Listado de eventos generados y registrados en SCADA

TimeStamp	Table	RTU	Message
02/11/2013 09:05:50.747	PVA52B_03__INT	PVA_52B3 Línea 66 KV	Cambio espontaneo a estado ABRIR (estado normal)
02/11/2013 10:25:07.580	PUR89B_03__DE2	PUR_89B3-2	Cambio espontaneo a estado ABIERTO (estado normal)
02/11/2013 10:32:03.811	PUR89B_04__DE1	PUR_89B4-1	Cambio espontaneo a estado CERRADO (estado normal)
02/11/2013 10:32:30.260	PUR52B_03__INT	PUR_52B3 Estado Interruptor	Cambio espontaneo a estado CERRAR (estado normal)
02/11/2013 10:32:50.819	PUR52B_03__INT	PUR_52B3 Estado Interruptor	Cambio espontaneo a estado ABRIR (estado normal)
02/11/2013 10:32:56.618	PVA52B_03__INT	PVA_52B3 Línea 66 KV	Cambio espontaneo a estado CERRAR (estado normal)
02/11/2013 10:33:48.698	PVA52B_03__INT	PVA_52B3 Línea 66 KV	Cambio espontaneo a estado ABRIR (estado normal)
02/11/2013 10:35:19.066	PUR89B_04__DE1	PUR_89B4-1	Cambio espontaneo a estado ABIERTO (estado normal)
02/11/2013 10:35:43.116	PUR89B_03__DE2	PUR_89B3-2	Cambio espontaneo a estado CERRADO (estado normal)
02/11/2013 10:36:01.675	PUR52B_03__INT	PUR_52B3 Estado Interruptor	Cambio espontaneo a estado CERRAR (estado normal)
02/11/2013 10:36:17.265	PUR52B_03__INT	PUR_52B3 Estado Interruptor	Enviado COMMAND ABRIR
02/11/2013 10:38:53.441	PVA52B_03__INT	PVA_52B3 Línea 66 KV	Cambio espontaneo a estado CERRAR (estado normal)
02/11/2013 10:39:01.161	FRU52ET02__V	FRU_52ET2 Tensión entre f Prom	Valor = 23.538 kv (estado NORMAL)
02/11/2013 10:39:47.090	PUR52B_03__INT	PUR_52B3 Estado Interruptor	Cambio espontaneo a estado CERRAR (estado normal)

ANEXO N° 2 Registro de eventos y oscilografías de 52B3 en S/E Pto Varas.

Registro de Eventos:

21/21N B3 Date: 11/02/2014 Time: 10:04:39.989 S/E PTO VARAS

#	DATE	TIME	EVENT	LOCAT	CURR	FREQ	GRP	SHOT	TARGETS
1	11/02/14	09:05:50.727	AG T	-2.79	179	49.92	1	0	TIME 51
2	11/02/14	09:05:49.280	AG	-7.10	169	49.92	1	0	

#	Date	Time	Element	State	
16	11/02/2014	09:05:49.276	51G	Asserted	Arranque element 51G
15	11/02/2014	09:05:50.727	51GT	Asserted	Operación element 51G
14	11/02/2014	09:05:50.727	TRIP	Asserted	Trip
13	11/02/2014	09:05:50.727	OUT101	Asserted	
12	11/02/2014	09:05:50.727	OUT103	Asserted	
11	11/02/2014	09:05:50.727	OUT104	Asserted	
10	11/02/2014	09:05:50.727	79LO	Asserted	
9	11/02/2014	09:05:50.727	79RS	Deasserted	
8	11/02/2014	09:05:50.777	IN101	Deasserted	Apertura efectiva 52B3
7	11/02/2014	09:05:50.787	52A	Deasserted	
6	11/02/2014	09:05:50.802	51G	Deasserted	
5	11/02/2014	09:05:50.822	51GT	Deasserted	
4	11/02/2014	09:05:50.907	TRIP	Deasserted	
3	11/02/2014	09:05:50.907	OUT101	Deasserted	
2	11/02/2014	09:05:50.907	OUT103	Deasserted	
1	11/02/2014	09:05:50.907	OUT104	Deasserted	

- SEL-311C 52B3 S/E Pto. Varas; Arranque

Miscellaneous Data	
EVENT	AG
LOCATION	-7.10
SHOT	0
TARGETS	
IA	169
IB	63
IC	56
IP	0
IG	83
3I2	143
NFREQ	50
PRE_FAULT_CYCLES	16.000
START_TIME	11/02/14, 09:05:48.961250
TRIG_TIME	11/02/14, 09:05:49.280000

- SEL-311C 52B3 S/E Pto. Varas, operación

Miscellaneous Data	
EVENT	AG T
LOCATION	-2.79
SHOT	0
TARGETS	TIME 51
IA	179
IB	65
IC	57
IP	0
IG	89
3I2	153
NFREQ	50
PRE_FAULT_CYCLES	16.000
START_TIME	11/02/14, 09:05:50.408250
TRIG_TIME	11/02/14, 09:05:50.727000

- SEL-351S 52B3 S/E Pto. Varas

#	DATE	TIME	EVENT	LOCAT	CURR	FREQ	GRP	SHOT	TARGETS
1	11/02/13	09:05:50.736	AG T	-4.23	180	49.92	1	11100010	00010010
2	11/02/13	09:05:49.278	AG	-8.71	172	49.92	1	10000000	00000000

#	Date	Time	Element	State	
12	11/02/13	09:05:50.736	51G1T	Asserted	Operación elemento 51G
11	11/02/13	09:05:50.736	OUT101	Asserted	
10	11/02/13	09:05:50.736	OUT102	Asserted	
9	11/02/13	09:05:50.736	OUT103	Asserted	
8	11/02/13	09:05:50.736	TRIP	Asserted	Trip
7	11/02/13	09:05:50.776	IN101	Deasserted	Apertura efectiva 52B3
6	11/02/13	09:05:50.786	52A	Deasserted	
5	11/02/13	09:05:50.826	51G1T	Deasserted	
4	11/02/13	09:05:50.916	OUT101	Deasserted	
3	11/02/13	09:05:50.916	OUT102	Deasserted	
2	11/02/13	09:05:50.916	OUT103	Deasserted	
1	11/02/13	09:05:50.916	TRIP	Deasserted	

- SEL-351S 52B3 S/E Pto. Varas. arranque

Event date/time:	Sábado, 02 de Noviembre de 2013 09:05:49.278000
<u>Miscellaneous Data</u>	
EVENT	AG
LOCATION	-8.71
SHOT	
TARGETS	10000000 00000000
IA	172
IB	64
IC	57
IN	84
IG	85
3I2	144
NFREQ	50
PRE_FAULT_CYCLES	10.000
START_TIME	11/02/13, 09:05:49.079250
TRIG_TIME	11/02/13, 09:05:49.278000

- SEL-351S 52B3 S/E Pto. Varas. Operación

Event date/time:	Sábado, 02 de Noviembre de 2013 09:05:50.736000
<u>Miscellaneous Data</u>	
EVENT	AG T
LOCATION	-4.23
SHOT	
TARGETS	11100010 00010010
IA	180
IB	65
IC	58
IN	89
IG	89
3I2	153
NFREQ	50
PRE_FAULT_CYCLES	10.000
START_TIME	11/02/13, 09:05:50.537250
TRIG_TIME	11/02/13, 09:05:50.736000

Registro de Oscilografías:

- SEL-311C 52B3 S/E PTO. VARAS

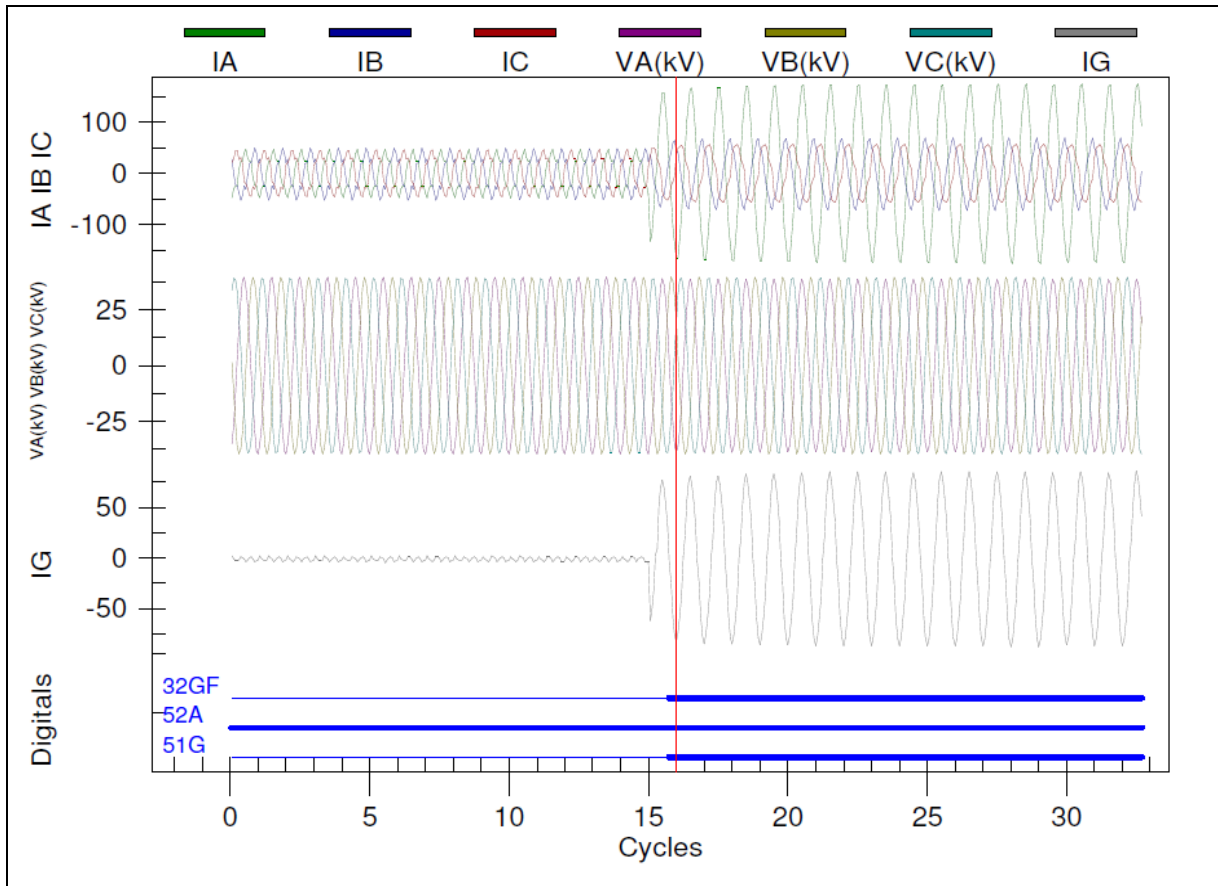


Figura N°1. Arranque elemento 67N relé SEL-311c sobre interruptor 52B3.

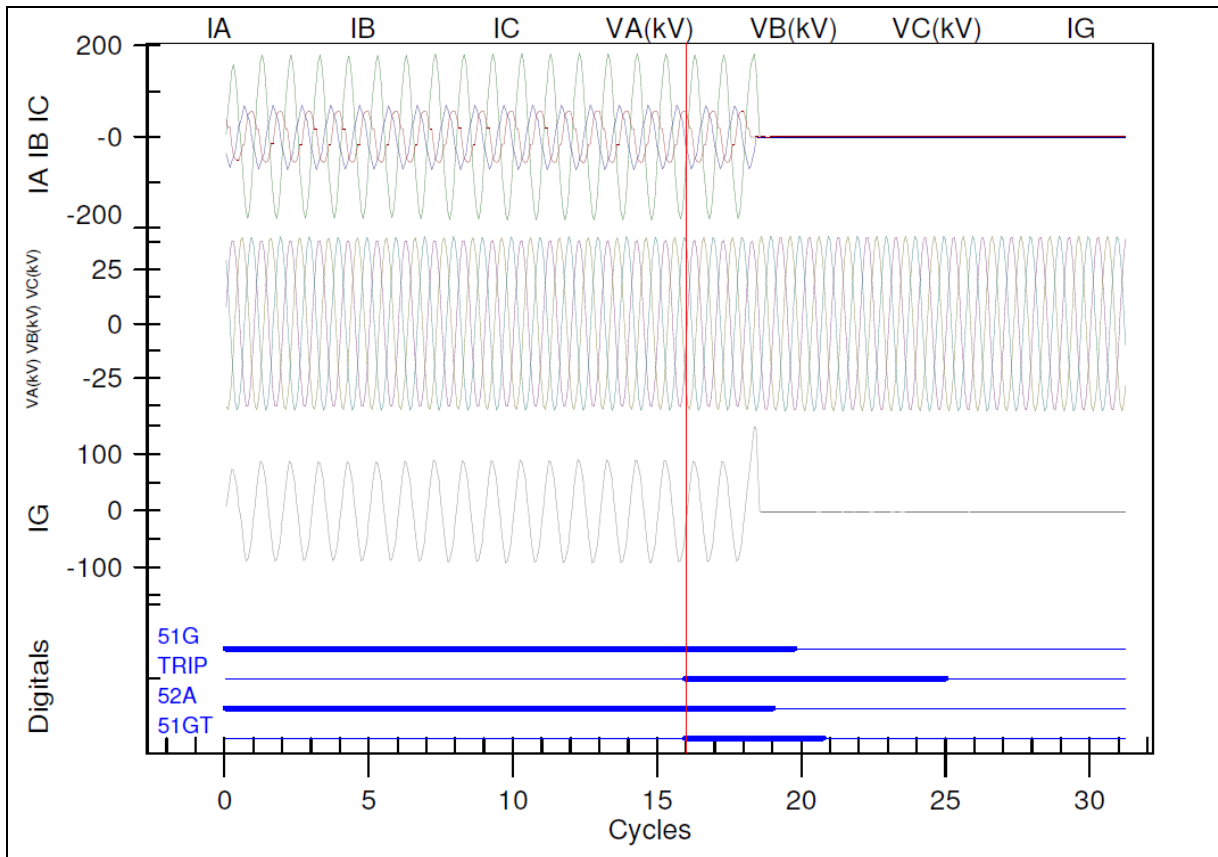


Figura N°2. Operación elemento 67N relé SEL-311C sobre interruptor 52B3.

- SEL-351S 52B3 S/E PTO. VARAS

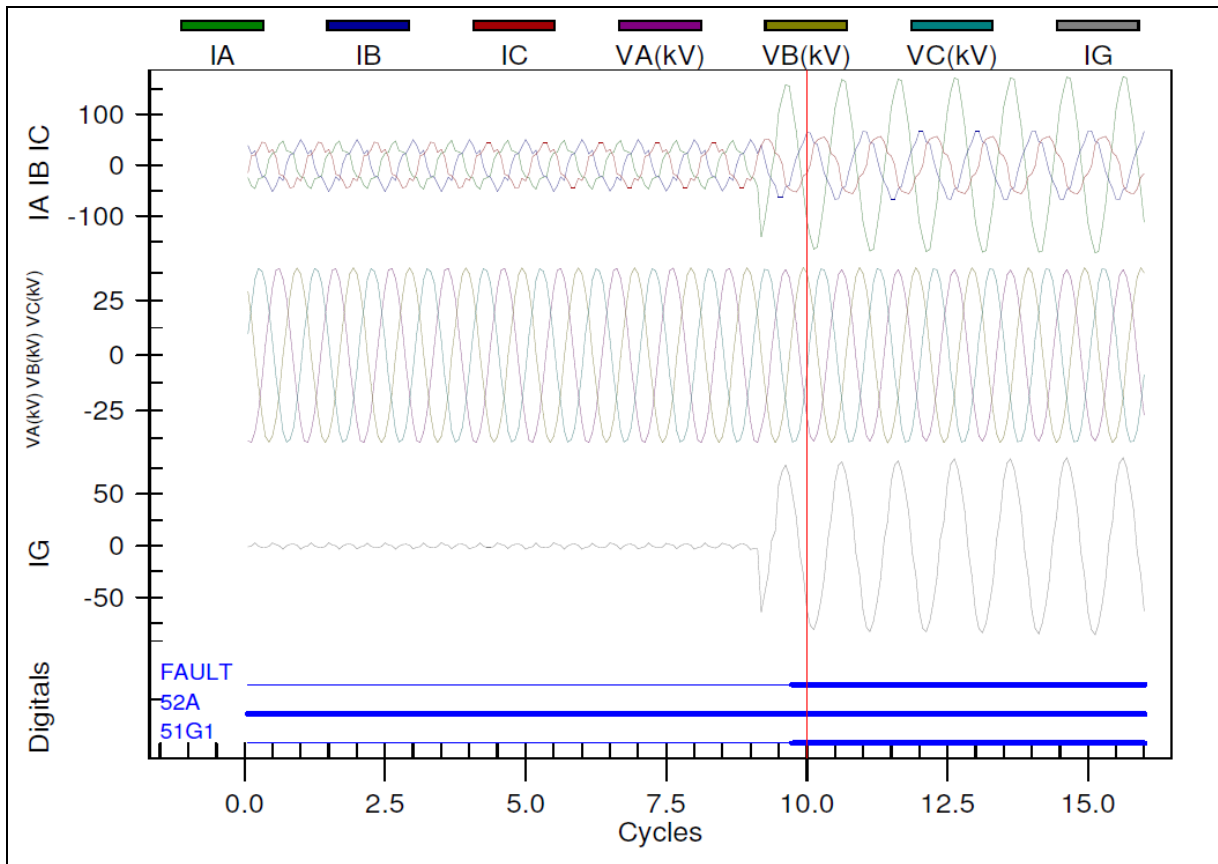


Figura N°3. Arranque elemento 67N relé SEL-351S sobre interruptor 52B3.

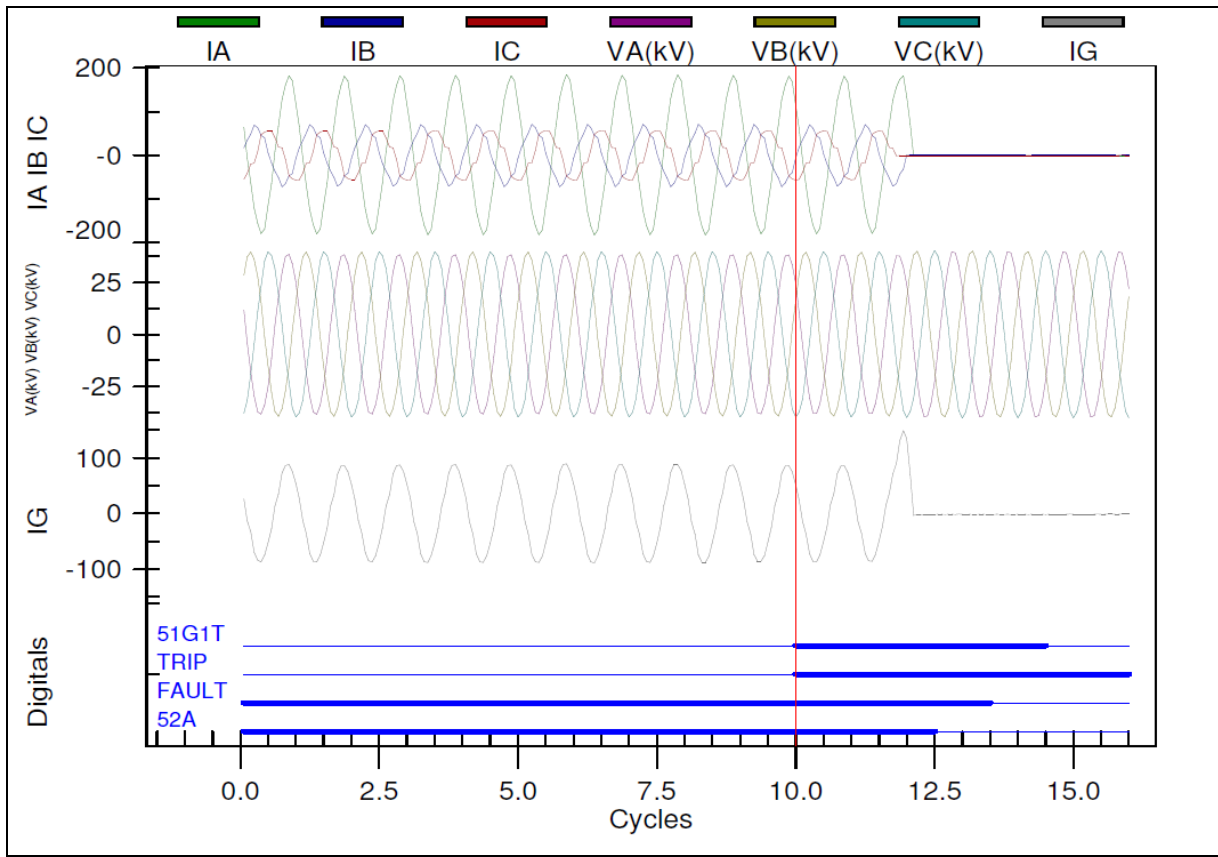


Figura N°4. Operación elemento 67N relé SEL-351S sobre interruptor 52B3.

- **ANEXO N° 3 Disposición de las instalaciones.**

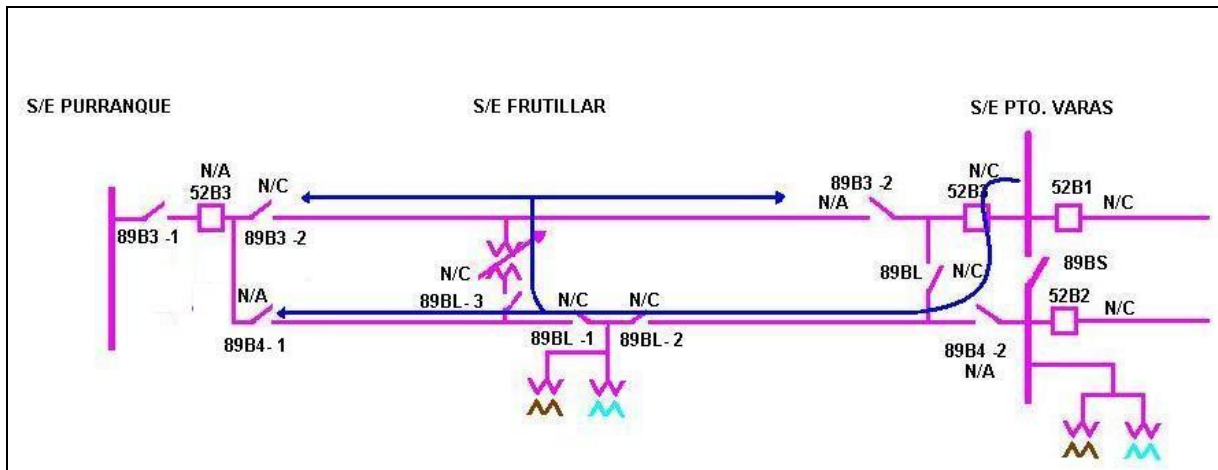


Figura N° 5: Topología de la red antes de la falla.

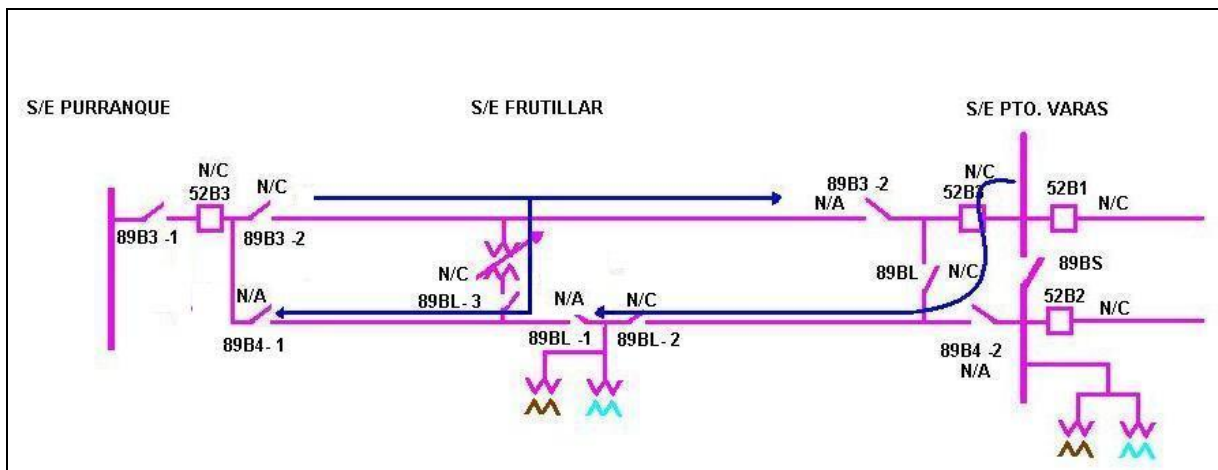


Figura N°6: Topología de la red después de la falla.

ANEXO N° 4 Ajuste de las protecciones.

AJUSTES 52B3-S/E Pto. Varas

1 Relé SEL-311C

Razón TC	: 150/5	→	30
Razón TP	: $69.000/\sqrt{3}$: $115/\sqrt{3}$	→	600

1.1 Ajustes de línea

Impedancia de sec. positiva	:	$1,82 \angle 37,07^\circ$	ohm-sec.
Impedancia de sec. cero	:	$4,20 \angle 64,53^\circ$	ohm-sec.
Longitud	:	47,83	km

1.2 Ajustes para fallas entre fases (característica MHO)

Alcance zona 1	:	1,45	ohm-sec.
Alcance zona 2	:	2,14	ohm-sec.
Alcance zona 3	:	3,74	ohm-sec.
Alcance zona 4	:	OFF	ohm-sec.
Dirección zonas 1-2-3	:	hacia adelante	
Dirección zona 4	:	-	

1.3 Ajustes para fallas a tierra (característica MHO)

Alcance zona 1	:	1,45	ohm-sec.
Alcance zona 2	:	2,14	ohm-sec.
Alcance zona 3	:	3,74	ohm-sec.
Alcance zona 4	:	OFF	ohm-sec.
Dirección zonas 1-2-3	:	hacia adelante	
Dirección zona 4	:	-	

1.4 Ajustes para fallas a tierra (característica Cuadrilateral)

Reactancia zona 1	:	1,45	ohm-sec.
Reactancia zona 2	:	2,14	ohm-sec.
Reactancia zona 3	:	3,74	ohm-sec.
Reactancia zona 4	:	OFF	ohm-sec.
Resistencia zona 1	:	0,85	ohm-sec.
Resistencia zona 2	:	1,25	ohm-sec.
Resistencia zona 3	:	2,00	ohm-sec.
Resistencia zona 4	:	OFF	ohm-sec.
Dirección zonas 1-2-3	:	hacia adelante	
Dirección zona 4	:	-	

1.5 Factor de compensación para fallas a tierra

K0	:	$0,498 \angle 45,46^\circ$	ohm-sec.
----	---	----------------------------	----------

1.6 Tiempo de operación fases y tierra

Retardo de tiempo zona 1 :	instantáneo	
Retardo de tiempo zona 2 :	20	ciclos
Retardo de tiempo zona 3 :	130	ciclos
Retardo de tiempo zona 4 :	-	

1.7 Ajuste curva de sobrecorriente de fases

Pickup (51PP)	:	6,67	A-sec.
Curva (51PC)	:	C3	
Lever (51PTD)	:	0,19	
Reset (51PRS)	:	N	

1.8 Ajuste curva de sobrecorriente residual

Pickup (51GP)	:	0,83	A-sec.
Curva (51GC)	:	C1	
Lever (51GTD)	:	0,25	
Reset (51GRS)	:	N	

1.9 Ajuste tiempo definido de sobrecorriente fase

Nivel 1 (50P1P)	:	38,33	A-sec.
Nivel 2 (50P2P)	:	30,00	A-sec.
Nivel 3 (50P3P)	:	7,67	A-sec.
T. retardo nivel 1 (67P1D)	:	0	ciclos
T. retardo nivel 2 (67P2D)	:	0	ciclos
T. retardo nivel 3 (67P3D)	:	100	ciclos

1.10 Ajuste tiempo definido de sobrecorriente residual

Nivel 1 (50G1P)	:	36,00	A-sec.
Nivel 2 (50G2P)	:	-	
Nivel 3 (50G3P)	:	-	
T. retardo nivel 1 (67G1D)	:	0	ciclos
T. retardo nivel 2 (67G2D)	:	-	
T. retardo nivel 3 (67G3D)	:	-	

1.11 Ecuación de TRIP

TRIP	:	M1P+Z1G+M2PT+Z2GT+M3PT+Z3GT+51PT+67P1T +51GT+67G1T+67P3T*LOP
TRSOTF	:	M2P+Z2G+50P2
ULTR	:	!(50L+51G)

1.12 Ajuste de Reconexión automática

N° de reconexiones	:	1
Tiempo de 1ra reconexión (79OI1)	:	100 ciclos
Tiempo de reset del ciclo de reconex (79RSD)	:	4500 ciclos
Tiempo de reset desde Lock Out (79RSLD)	:	4500 ciclos
Bloque de reconexión (79DTL)	:	OC+M2PT+Z2GT+M3PT+Z3GT+51PT +51GT+LOP*52A+!IN102*(TRIP+!52A)

2 Relé SEL-351S

Razón TC	: 150/5	→	30
Razón TP	: $69.000/\sqrt{3} : 115/\sqrt{3}$	→	600

2.1 Ajustes de línea

Impedancia de sec. positiva	:	1,82 $\angle$ 37,07°	ohm-sec.
Impedancia de sec. cero	:	4,20 $\angle$ 64,53°	ohm-sec.
Longitud	:	47,83	km

2.2 Ajuste curva de sobrecorriente de fases

Pickup (51PP)	:	6,67	A-sec.
Curva (51PC)	:	C3	
Lever (51PTD)	:	0,19	
Reset (51PRS)	:	N	

2.3 Ajuste curva de sobrecorriente residual

Pickup (51GP)	:	0,83	A-sec.
Curva (51GC)	:	C1	
Lever (51GTD)	:	0,25	
Reset (51GRS)	:	N	

2.4 Ajuste tiempo definido de sobrecorriente fase

Nivel 1 (50P1P)	:	38,33	A-sec.
Nivel 2 (50P2P)	:	30,00	A-sec.
Nivel 3 (50P3P)	:	7,67	A-sec.
T. retardo nivel 1 (67P1D)	:	0	ciclos
T. retardo nivel 2 (67P2D)	:	0	ciclos
T. retardo nivel 3 (67P3D)	:	100	ciclos

2.5 Ajuste tiempo definido de sobrecorriente residual

Nivel 1 (50G1P)	:	36,00	A-sec.
Nivel 2 (50G2P)	:	-	A-sec.
Nivel 3 (50G3P)	:	-	A-sec.
T. retardo nivel 1 (67G1D)	:	0	ciclos
T. retardo nivel 2 (67G2D)	:	0	ciclos
T. retardo nivel 3 (67G3D)	:	0	ciclos

2.6 Ecuación de TRIP

TRIP	:	51PT+51GT+67P1T+67G1T+67P3T*LOP
TRSOTF	:	50P2
ULTR	:	!(50P2+51G1)

2.7 Ajuste de Reconexión automática

N° de reconexiones	:	deshabilitada
Tiempo de 1ra reconexión (79OI1)	:	0 ciclos
Tiempo de reset del ciclo de reconex (79RSD)	:	0 ciclos
Tiempo de reset desde Lock Out (79RSLD)	:	0 ciclos
Bloque de reconexión (79DTL)	:	0

ANEXO N° 5 Fotografías de la causa de la falla.

