COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Lima, 05 de octubre del 2016

COES/D/DO-427-2016

Ingeniero
Julio Salvador Jácome
Gerente General
OSINERGMIN
Presente.-

Asunto : **ADJUNTA INFORME TÉCNICO**

De mi consideración:

De conformidad con lo establecido en el numeral 3.5 de la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE), aprobada por Decreto Supremo N° 020-97-EM, cumplimos con remitir a usted el siguiente informe técnico relacionado a transgresiones a la calidad del producto y suministro:

Informe N° COES/D/DO/SEV/IT-046-2016 del 03.10.2016, respecto al evento EV-046-2016, por la Desconexión de las líneas L-5034 (Poroma - Ocoña) y L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, ocurrido el 24.08.2016 a las 00:41:32 h.

La asignación de las correspondientes responsabilidades, de conformidad con la función asignada al COES en el literal (i) del artículo 14º de la Ley 28832, ha sido efectuada mediante la comunicación COES/D/DO-426-2016, cuya copia le ha sido remitida.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para saludarlo.

Atentamente,

Ing. FRANCISCO TORRES GARCIA
DIRECTOR DE OPERACIONES
COES

Adj. : Lo indicado.
C.c. : ABY Transmisión Sur, Cerro Verde
MINEM-DGE, D, DP, SEV, SCO, SPR, DJR, SNP, STR.

COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

INFORME TÉCNICO
COES/D/DO/SEV/IT-046-2016

EVENTO : Desconexión de las líneas L-5034 (Poroma - Ocoña) y L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV

FECHA : 24.08.2016

HORA : 00:41:32 h

1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

A las 00:41:32 h, se produjo la desconexión de las líneas L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, en el extremo San José y la L-5034 (Poroma – Ocoña) de 500 kV, en el extremo Poroma, por actuación de sus protecciones de distancia en zona 2, debido a una falla monofásica a tierra en la fase "S". De acuerdo a lo informado por ABY Transmisión Sur, titular de las instalaciones, la falla se originó por la pérdida de aislamiento en la S.E. Ocoña.

Asimismo, se produjo la desconexión del reactor de barra REB-5450 de la S.E. Ocoña y el autotransformador AUT-5371 de 500/220 kV de la S.E. Poroma.

Como consecuencia Minera Cerro Verde redujo su carga en 47,52 MW por la actuación del esquema de protección DACA-2 y de 122,65 MW por la actuación de sus protecciones propias.

A las 08:35 h, el CC-ATS[1] declaró al CCO-COES[2] la disponibilidad de las líneas L-5034 (Poroma - Ocoña) y L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, con lo cual el CCO-COES inició las coordinaciones necesarias para la energización de la misma. A las 08:58 h y 09:22 h, se conectaron las líneas L-5034 (Poroma - Ocoña) y L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, respectivamente.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

2. CONDICIONES DEL SISTEMA PREVIO AL EVENTO

2.1 Flujo de potencia por las principales líneas de transmisión de la zona:

N°	CÓDIGO	Nivel de Tensión (kV)	SUBESTACIONES		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
			DE	A		
1	L-5032	500	Chilca	Poroma	345,00	247,00
2	L-5034	500	Poroma	Ocoña	327,00	92,00
3	L-5036	500	Ocoña	San José	310,00	69,00
5	L-2051	220	Campo Armiño	Cotaruse	201,00	15,00
6	L-2052	220	Campo Armiño	Cotaruse	196.00	15,00
7	L-2053	220	Cotaruse	Socabaya	130,00	-76,00
8	L-2054	220	Cotaruse	Socabaya	130,00	-74,00

[1] CC-ATS : Centro de control de ABY TRANSMISIÓN SUR
[2] CCO-COES : Centro de Coordinación de Operación del COES.

3. SECUENCIA CRONOLÓGICA DE EVENTOS

HORA	S. E.	DESCRIPCIÓN
00:28:16.695		**Se inició una falla monofásica a tierra en la fase "S" de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV.**
00:28:16.746	San José	Desconexión monofásica de la fase "S" de los interruptores INT-5961 e INT-5951 de la línea L-5036, por actuación de la protección diferencial de línea (87L).
00:28:16.754	Ocoña	Desconexión monofásica de la fase "S" de los interruptores INT-5461 e INT-5451 de la línea L-5036, por actuación de la protección diferencial de línea (87L).
00:28:17.705	San José	Se produjo el recierre monofásico de la fase "S" de los interruptores INT-5961 e INT-5951 de la línea L-5036.
00:28:17:712	Ocoña	Se produjo el recierre monofásico de la fase "S", de los interruptores INT-5461 e INT-5451 de la línea L-5036.
00:31	CC-MCV[3]	Informó al CCO-COES del recierre monofásico exitoso de la fase "S", de los interruptores INT-5461 e INT-5451 de la línea L-5036.
00:36:54.478		**Se inició una falla monofásica a tierra en la fase "T" de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV.**
00:36:54.535	San José	Desconexión monofásica de la fase "T" de los interruptores INT-5961 e INT-5951 de la línea L-5036, por actuación de la protección diferencial de línea (87L).
00:36:54.536	Ocoña	Desconexión monofásica de la fase "T" de los interruptores INT-5461 e INT-5451 de la línea L-5036, por actuación de la protección diferencial de línea (87L).
00:36:55.285	San José	Se produjo el recierre monofásico de la fase "T" de los interruptores INT-5961 e INT-5951 de la línea L-5036.
00:36:55.286	Ocoña	Se produjo el recierre monofásico de la fase "T" de los interruptores INT-5461 e INT-5451 de la línea L-5036.
00:37	CC-MCV	Informó al CCO-COES del recierre monofásico exitoso de los interruptores INT-5461 e INT-5451 de la línea L-5036 en la S.E. San José.
00:41:32.000		**Se inició una falla monofásica a tierra en la fase "S" de la línea L-5036 (Ocoña – San José) 500 kV.**
00:41:32.450	San José	Desconexión trifásica de los interruptores INT-5951 e INT-5961 de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, por actuación de su protección de distancia (21) en zona 2.
00:41:32.463	Poroma	Desconexión trifásica de los interruptores INT-5351 e INT-5362 de la línea L-5034 (Poroma – Ocoña) de 500 kV, por actuación de su protección de distancia (21) en zona 2.
00:41:32.470	Poroma	Desconexión trifásica de los interruptores INT-5352 e INT-5371 del autotransformador AUT-5371 de 500/220 kV, por actuación de su protección de sobre corriente residual a tierra (67N).
00:41:32.716	Ocoña	Desconexión trifásica del interruptor INT-5450 del reactor de barra REB-5450 por la actuación de la lógica 2 del DACA.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

[3] CC-MCV Centro de control Minera Cerro Verde

HORA	S. E.	DESCRIPCIÓN
00:42	**CC-MCV**	**Informó al CCO-COES de la desconexión de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV. Asimismo, informó que presentaron reducción de carga en las SS.EE. San Luis y San Carlos. El CCO-COES coordinó con el CC-MCV para recuperar toda su carga reducida.**
00:44	CC-ATS	Informó al CCO-COES la desconexión en 500 kV: de las líneas L-5036 (Ocoña – San José) y L-5034 (Poroma – Ocoña), el reactor de barra REB-5450 en la S.E. Ocoña y el autotransformador AUT-5371 en la S.E. Poroma.
02:06	**CC-ATS**	**Declaró disponible al CCO-COES, las líneas L-5034 (Poroma – Ocoña) y L-5036 (Ocoña – San José), reactor de barra REB-5450 en la S.E. Ocoña y el autotransformador AUT-5371 en la S.E. Poroma.**
02:11	Ocoña	El CC-ATS realizó la apertura manual de los interruptores de 500 kV, INT-5462 e INT-5451 (L-5034) y del INT-5461 (L-5036).
02:12	Ocoña	El CC-ATS cerró el interruptor INT-5450 del reactor de barra REB-5450 en 500 kV.
02:15	CCO-COES	Coordinó con el CC-ATS bypasear el banco de capacitores serie BCS-5482, mediante el cierre del interruptor IBP-5482 en 500 kV.
02:16	Ocoña	El CC-ATS cerró el interruptor INT-5462 de la línea L-5034 (Poroma – Ocoña) de 500 kV.
02:17	CCO-COES	Coordinó con el CC-ATS energizar la línea L-5034 (Poroma – Ocoña) de 500 kV, desde la S.E Poroma.
02:17	**CC-ATS**	**Realizó la energización no exitosa de la línea L-5034 (Poroma – Ocoña) de 500kV, desde la S.E. Poroma, a través del cierre del interruptor INT-5351.**
02:20	**CC-ATS**	**Declaró al CCO-COES la indisponibilidad de las líneas L-5034 (Poroma – Ocoña), L-5036 (Ocoña – San José) y del autotransformador AUT-5371 en la S.E. Poroma, en 500 kV.**
07:48	CCO-COES	Coordinó con el CC-ATS subir un tap del autotransformador AUT-5371 en la S.E. Poroma. Nota: El autotransformador AUT-5371 500/220 kV quedo energizado en vacío desde el lado 220 kV.
07:55	CCO-COES	Coordinó con el CC-ATS el cierre del interruptor INT-5352 de la S.E. Poroma en 500 kV.
07:56	**Poroma**	**Se conectó el autotransformador AUT-5371 de 500/220 kV, a través del cierre del interruptor INT-5352.**
07:56	Poroma	Se desconectó el reactor de barra REB-5350 de la S.E. Poroma por regulación de tensión.
08:35	**CC-ATS**	**Declaró al CCO-COES la disponibilidad de las líneas L-5034 (Poroma – Ocoña) y L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV.**
08:45	CCO-COES	Coordinó con el CC-ATS realizar el bypass de los bancos de capacitores serie (BCS 5382, BCS 5482 y BCS 5484) de las líneas L-5032 (Chilca – Poroma), L-5034 (Poroma – Ocoña) y L-5036 (Ocoña – San José) en 500 kV, y la puesta en servicio de los reactores de línea (REL 5383, REL 5481 y REL 5483) de la L-5034 y L-5036.
08:57	CC-ATS	Confirmó al CCO-COES que en la S.E. Ocoña están cerrados los interruptores INT-5462 (L-5034) e INT-5450 (Reactor Barra REB-5450).

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

HORA	S. E.	DESCRIPCIÓN
08:58	**CC-ATS**	**Conectó la línea L-5034 (Poroma – Ocoña) de 500 kV, a través del cierre del interruptor INT-5362 de la S.E. Poroma.**
09:16	CC-ATS	Energizó la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV desde la S.E. Ocoña, a través del cierre del interruptor INT-5461.
09:16	CC-MCV	Informó al CCO-COES que la diferencial angular en la S.E. San José es 23 grados. El CCO-COES coordinó con el CC-EGA[4] y el CC-SGB[5] subir su generación a 90 MW en la C.H. Charcani V y 80 MW en la C.H. San Gabán II, respectivamente. Con estas maniobras se logró reducir el ángulo a 20 grados.
09:22	**CC-MCV**	**Conectó la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, a través del cierre del interruptor INT-5961 de la S.E. San José.**
09:31	Ocoña	En servicio el banco capacitor serie BCS-5484 de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV.

4. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

Subestación	Equipo	Código	Señalización	Interruptor	A/C
Poroma	AUT-5371	RET670_1 ABB RET670_2 ABB	TEF-TRIP (Disparo 51N/67N)	INT-5352 INT-5371	A
Poroma	L-5034	RED670_1 ABB RED670_2 ABB	ZM02-TRIP (Disparo 21L, Zona 2)	INT-5351 INT-5362	A
Ocoña	L-5034	RED670_1 ABB RED670_2 ABB	ZM04-START (Arranque 21L, Zona 4)	INT-5451 INT-5462	C
Ocoña	L-5036	RED670_1 ABB RED670_2 ABB	ZM04-START (Arranque 21L, Zona 4)	INT-5451 INT-5461	C
Ocoña	REB-5450	RET670_1 ABB RET670_2 ABB	TRIP-PMU (Disparo por lógica 2 del DACA)	INT-5450	A
San José	L-5036	RED670_1 ABB RED670_2 ABB	ZM02-TRIP (Disparo 21L, Zona 2)	INT-5951 INT-5961	A

A/C: Abierto o Cerrado

5. CONTADOR DE INTERRUPTORES

No fue reportado.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN
V°B°
ING. ALEX LEÓN
COES

[4] CC-EGA Centro de control EGASA
[5] CC-SGB Centro de control SAN GABÁN

6. CONTADOR DE PARARRAYOS

No fue reportado.

7. ANÁLISIS DEL EVENTO

Antecedentes:

7.1 A las 00:28:16 h y 00:36:54 h del 24.08.2016, se presentaron los recierres monofásicos exitosos en las fases "S" y "T", respectivamente de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV. De acuerdo con lo informado por la empresa ABY Transmisión Sur, titular de las instalaciones, la falla fue originada por la pérdida de aislamiento en la S.E. Ocoña.

Como consecuencia del evento ocurrido a las 00:28 h, el usuarios libre Minera Southern Perú redujo su carga en 2,70 MW, debido a la actuación de sus protecciones propias.

Análisis del Evento:

7.2 A las 00:41:32 h, se produjo nuevamente una falla monofásica en la fase "S", la cual originó la desconexión trifásica de las líneas L-5036 (Ocoña – San José), L-5034 (Poroma – Ocoña), el autotransformador AUT-5371 de la S.E. Poroma en el lado de 500 kV y el reactor de barra REB-5450 en la S.E. Ocoña. De acuerdo a lo informado por la empresa ABY Transmisión Sur (ATS), titular de las instalaciones, la falla fue originada por la pérdida de aislamiento en la cadena de aisladores de los seccionadores de las celdas de líneas L-5034 y L-5036 en la S.E. Ocoña (Ver Figura 1).

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

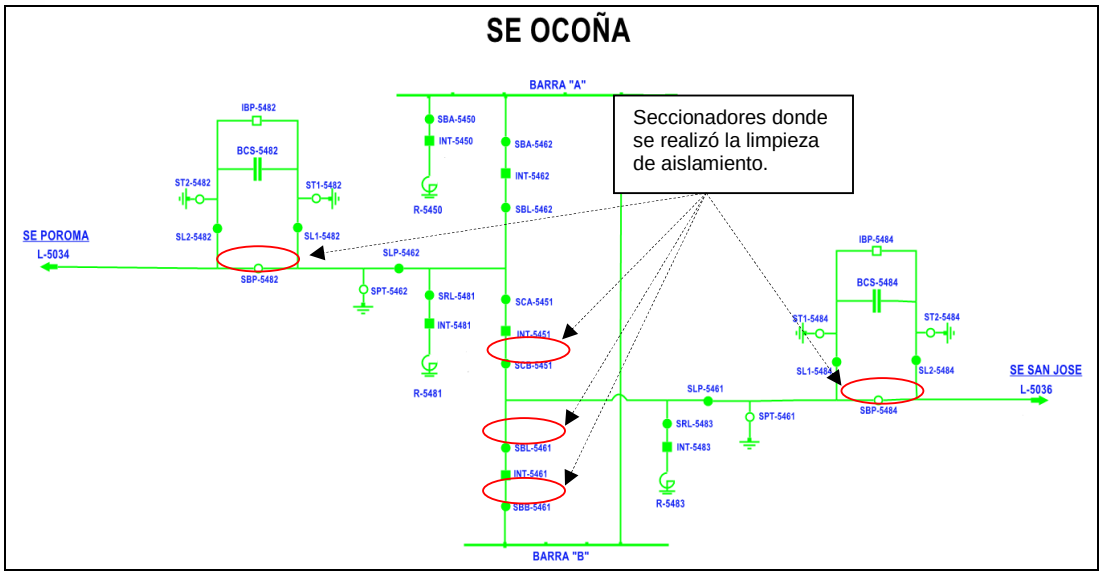

Figura 1. Diagrama unifilar simplificado de la S.E. Ocoña (Fuente: COES)

Al respecto, ABY Transmisión Sur informó que el día 25.08.2016, realizó la limpieza de aislamiento en patio de llaves en la S.E. Ocoña (ver Figura 2).

Limpieza de aislamiento en aisladores invertidos ubicados en los pórticos (16 unidades).	Actividad	Celdas intervenidas
Limpieza de seccionadores de doble apertura (SCB5451, SBL5461, SBP5484, SBP5482, SBB5461, aisladores tipo pórtico 22 unidades).	Limpieza	SCB5451, SBL5461, SBP5484, SBP5482, SBB5461

Figura 2. Trabajos realizados en la S.E. Ocoña (Fuente: ABY Transmisión Sur)

7.3 En la S.E. San José (ver Figura 3), despues de 450 ms de iniciada la falla, se produjo la desconexión trifásica de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, por la correcta actuación de su protección de distancia (21) en zona 2.

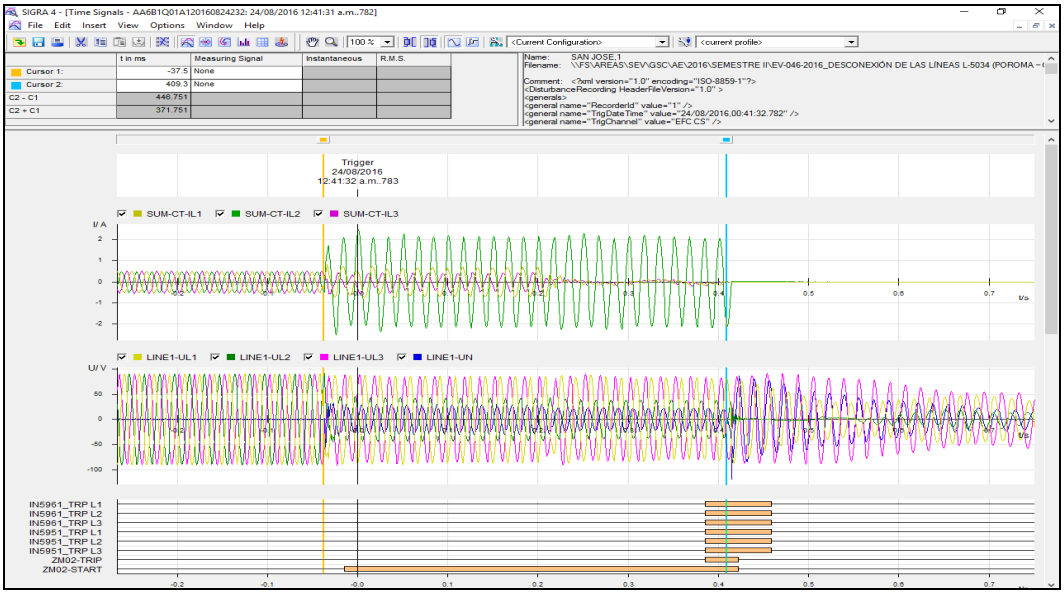

Figura 3. Registro oscilográfico del relé RED670 de la línea L-5036 en la S.E. San José (Fuente: Minera Cerro Verde).

7.4 En la S.E. Poroma (ver Figura 4) después de 463 ms de iniciada la falla, se produjo la desconexión trifásica de la línea L-5034 (Ocoña – San José) de 500 kV, por la correcta actuación de su protección de distancia (21) en zona 2.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN
V°B°
ING. ALEX LEÓN
COES

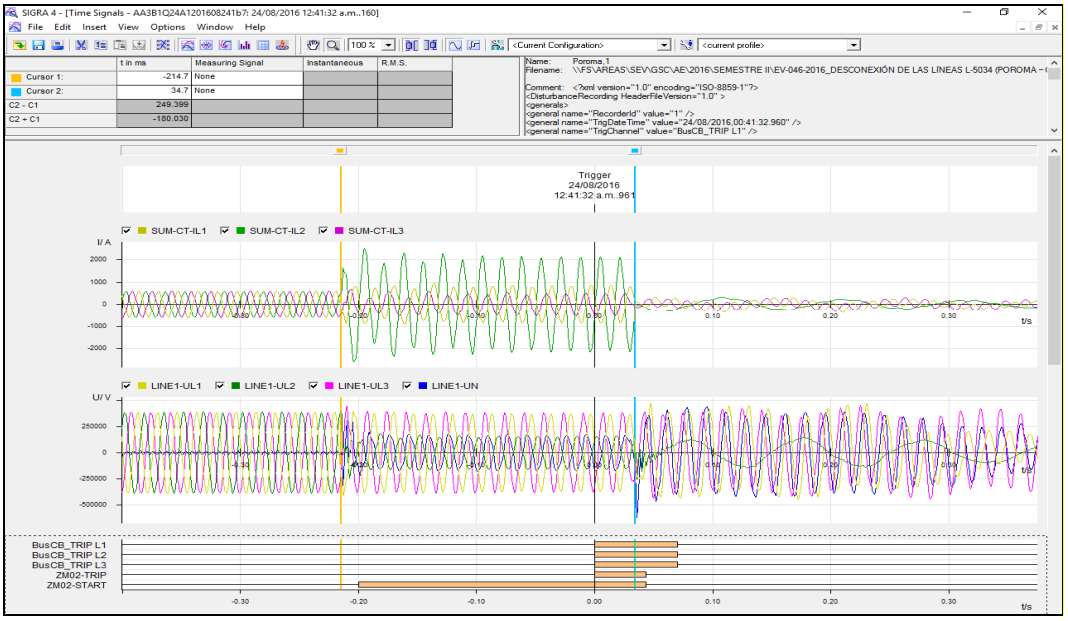

Figura 4. Registro oscilográfico del relé RED670 de la línea L-5034 en la S.E. Poroma (Fuente: ABY Transmisión Sur).

7.5 En la S.E. Poroma (ver Figura 5) después de 470 ms de iniciada la falla, se produjo la desconexión trifásica de los interruptores INT-5352 e INT-5371 del autotransformador AUT-5371 lado 500 kV, por actuación de su protección de sobrecorriente a tierra (51N/67N). Esta protección actuó de forma inadecuada, porque de acuerdo a sus ajuste debió actuar a los 1,81 segundos de iniciada la falla (ver Figura 6). En la Figura 7, se muestra la curva de *selectividad–sobrecorriente a tierra*, donde se puede observar cual debería ser el comportamiento de la protección para distintos niveles de corriente de falla.

Al respecto, ABY Transmisión Sur informó al COES, mediante correo electrónico de 03.10.2016, que la actuación del disparo de la función 51N del autotrafo AUT-5371 de los eventos del 24.08.2016 y 22.09.2016, se debió que el tiempo definido estaba ajustada en etapa 2, se procedió a deshabilitar temporalmente dicho ajuste el 26.09.2016, puesto que no estaba contemplada en el estudio de operatividad aprobado por el COES.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN
V°B°
ING. ALEX LEÓN
COES

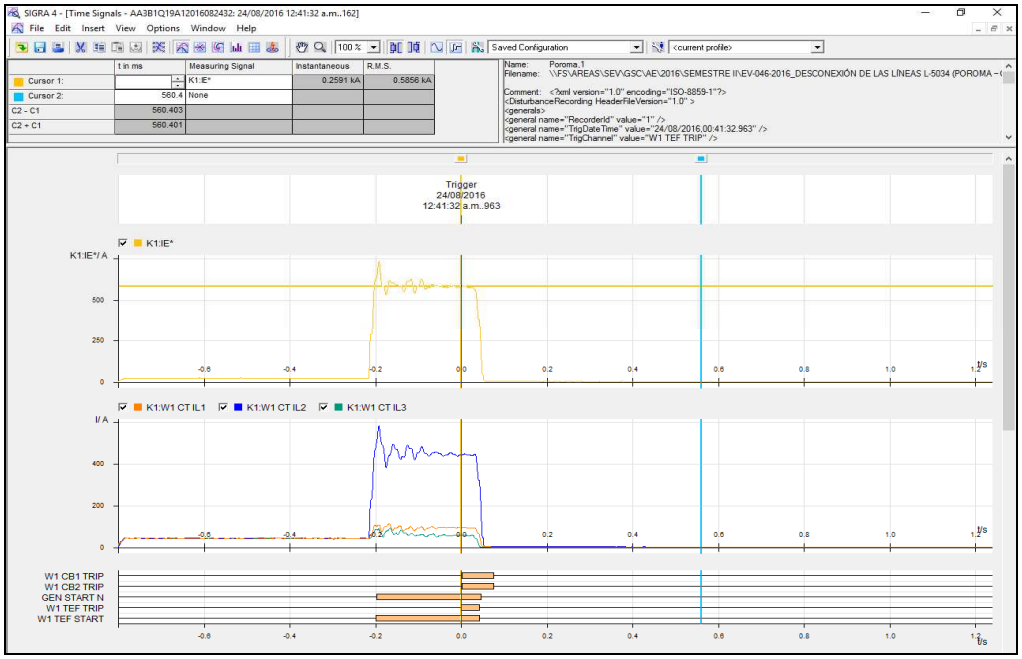

Figura 5. Registro oscilográfico del relé RET-670 del autotransformador en la S.E. Poroma (Fuente: ABY Transmisión Sur).

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN
V°B°
ING. ALEX LEÓN
COES

ResidualOverCurr4Step(PTOC,51N/67N)				
EF4PTOC: 1				
General				
Setting Group1				
Operation	On			
IBase	520	A	1	99999
UBase	500.00	kV	0.05	2000.00
AngleRCA	65	Deg	-180	180
polMethod	Voltage			
UPolMin	1	%UB	1	100
IPolMin	5	%IB	2	100
RNPol	5.00	ohm	0.50	1000.00
XNPol	40.00	ohm	0.50	3000.00
IN>Dir	10	%IB	1	100
2ndHarmStab	20	%	5	100
Step 1				
Setting Group1				
DirMode1	Non-directional			
Characterist1	IEC Norm. inv.			
IN1>	40	%IB	1	2500
t1	0.000	s	0.000	60.000
k1	0.27		0.05	999.00
IN1Mult	1.0		1.0	10.0
t1Min	0.000	s	0.000	60.000
ResetTypeCrv1	Instantaneous			
tReset1	0.020	s	0.000	60.000

Figura 6. Registro de los ajustes de la protección del autotransformador AUT-5371 en la S.E. Poroma (Fuente: ABY Transmisión Sur).

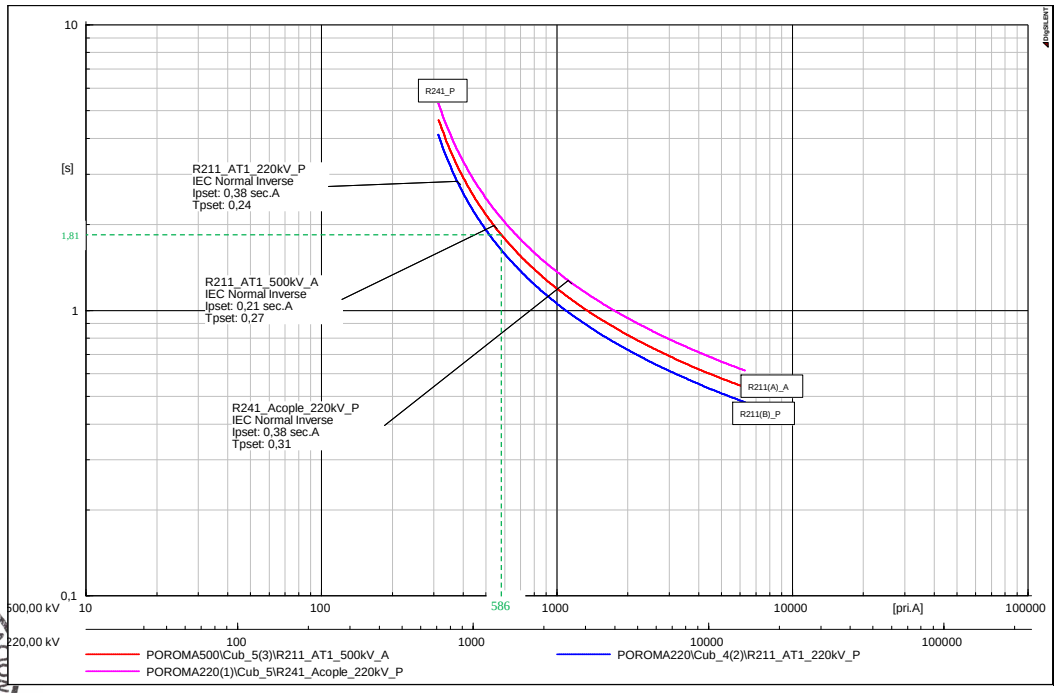

Figura 7. Curva de Selectividad – Sobrecorriente a tierra

7.6 En la S.E. Ocoña (ver Figura 8) después de 716 ms de iniciada la falla, se produjo la desconexión trifásica del interruptor INT-5450 del reactor de barra REB-5450, por la correcta actuación de la lógica 2 del esquema de "Disparo Automático de Carga por Diferencia Angular" (DACA).

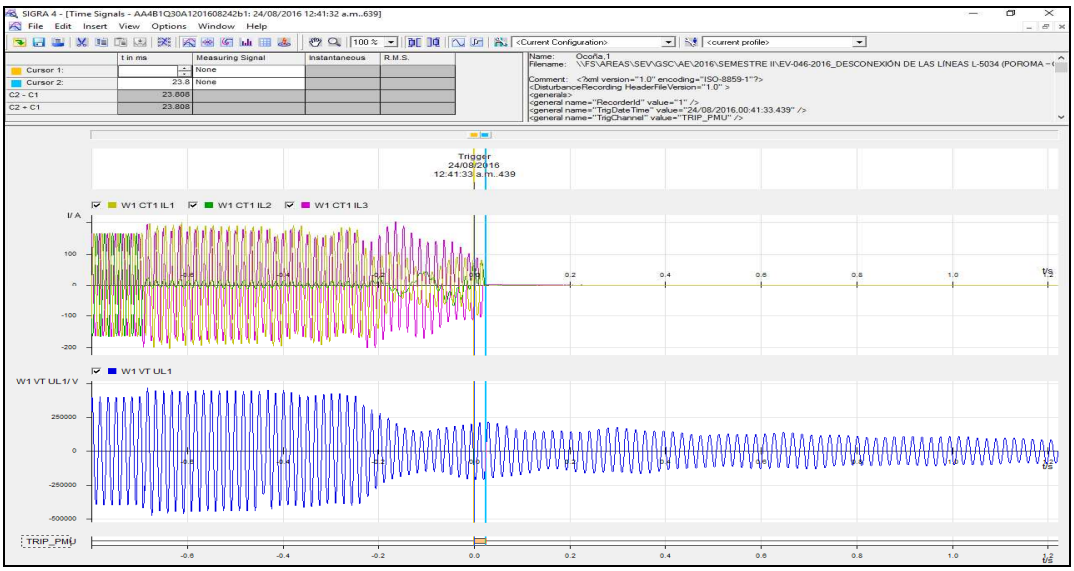

Figura 8. Registro oscilográfico del relé RET-670 del reactor de barra REB-5450 en la S.E. Ocoña (Fuente: ABY Transmisión Sur).

7.7 Asimismo, en la S.E. Ocoña, no actuó su protección diferencial de barras (87B) porque la falla ocurrió en la zona muerta de protección de la subestación, de acuerdo a lo informado por ABY Transmisión Sur, titular de la instalación. Asimismo, ABY Transmisión Sur informó que no se ubicó el punto exacto de falla, por lo cual, realizaron limpieza de aisladores de varios seccionadores de las celdas de las líneas L-5036 y L-5034 ubicados en la S.E. Ocoña.

7.8 Como consecuencia de la desconexión de las línea L-5034 (Poroma - Ocoña) y L-5036 (Ocoña - San José) de 500 kV, el usuario libre Minera Cerro Verde redujo su carga en 47,52 MW por la activación de la lógica 2 del esquema de "*Disparo Automático de Carga por Diferencia Angular*" (DACA) y de 122,65 MW por la actuación de sus protecciones propias.

<u>Actuación del esquema de Disparo Automático de Carga por Diferencia Angular (DACA).</u>

7.9 A partir, de la desconexión de las líneas L-5034 (Poroma – Ocoña) y L-5036 (Ocoña San José) de 500 kV se produjo la activación de la lógica 2 del esquema de "*Disparo Automático de Carga por Diferencia Angular*" (ver Figura 9), debido a que se cumplieron las siguientes condiciones:

- Condición 1: Diferencia angular de tensión Poroma – Ocoña 500 kV > 50° (ver Figura 10).
- Condición 2: Diferencia angular de tensión Chilca - Motalvo 500 kV > 50° (ver Figura 11).
- Condición 3: Tensión Ocoña 500 kV < 0.96 p.u. tiempo > 0,5 seg. (ver Figura 12).

Es importante mencionar que esta lógica 2 se activa cuando los flujos en las subestaciones de Poroma y Ocoña son superiores a 300,00 MW. Para el presente evento, el flujo por la línea L-5034 era de 327,00 MW, con lo cual se verificó que se cumplió con la condición establecida.

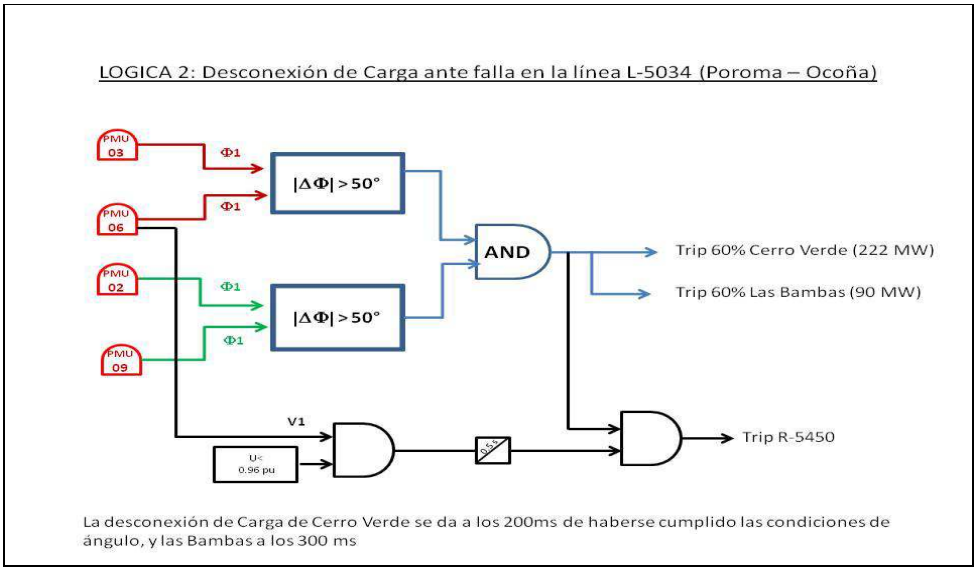

Figura 9. Lógica 2 del esquema de Disparo Automaticó de Carga por Diferencia Angular.

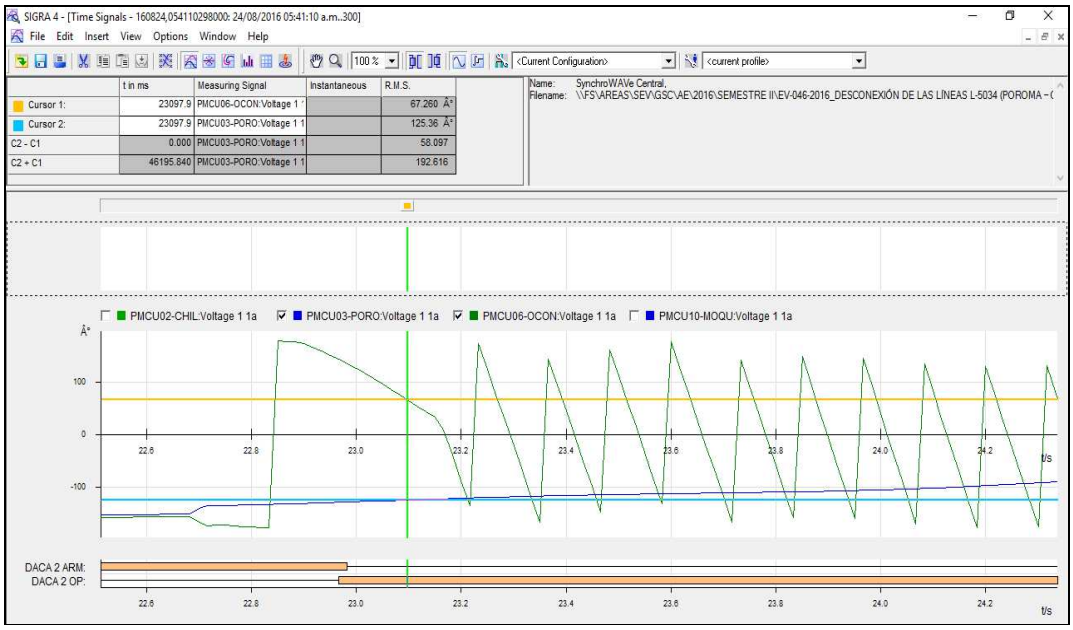

Figura 10. Oscilografia de la Diferencia Angular entre las SS.EE. Ocoña y San José (Fuente: Cerro Verde).

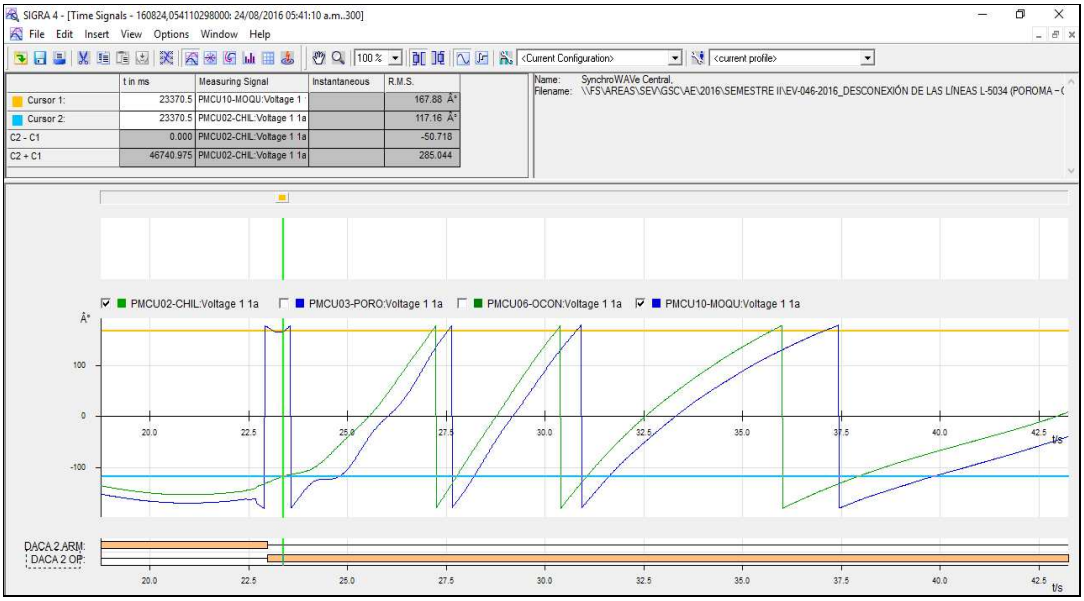

Figura 11. Oscilografia de la Diferencia Angular entre las SS.EE. Chilca y Montalvo (Fuente: Cerro Verde).

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN
V°B°
ING. ALEX LEÓN
COES

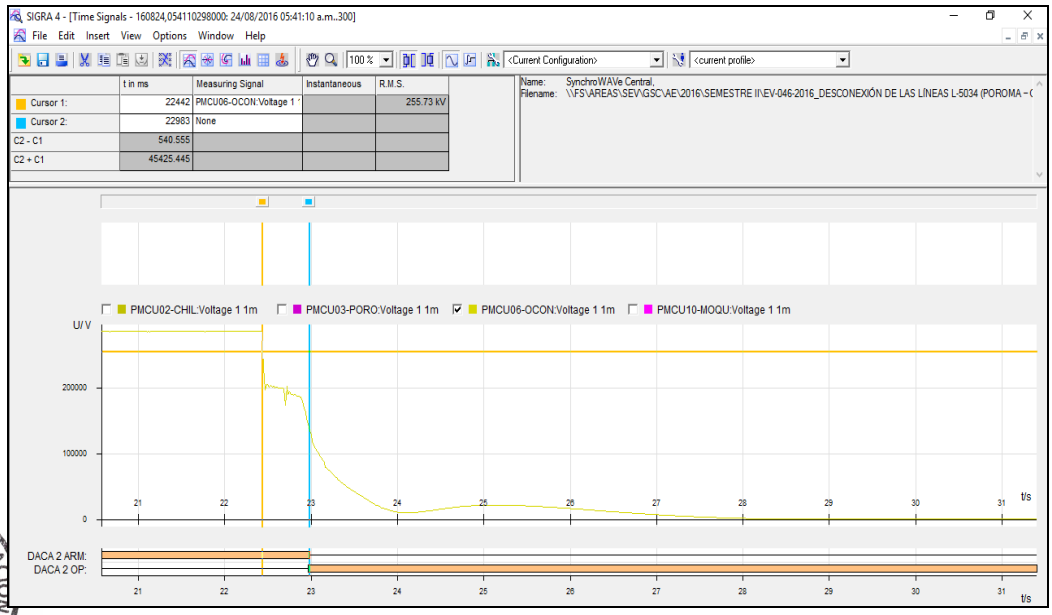

Figura 12. Tensión de la S.E. Ocoña 500 kV (Fuente: ABY Transmisión Sur).

7.10 En la Figura 13, se verificó que las diferencias angulares entre las SS.EE. Chilca - Montalvo y las SS.EE. Poroma - Ocoña, superaron los 50°, debido a la dinámica del sistema, cumpliendose las condiciones 1 y 2 para la correcta activación de la lógica 2 del DACA. Asimismo, se verificó que la tensión en la barra de Ocoña disminuyó a un valor menor a 0.96 p.u. durante más de 0,5 segundos (ver Figura 12); por lo cual, al cumplirse las condiciones 1, 2 y 3 para la activación de la lógica 2 del DACA, a los 716 ms de iniciado la falla, se produjo la correcta desconexión del reactor REB-5450 de la S.E. Ocoña.

Figura 13. Cálculo de la diferencia angular entre las subestaciones Poroma - Ocoña y Chilca - Montalvo (Fuente: Cerro Verde)

7.11 Asimismo, sobre la activación de la lógica 2 del DACA, en las subestaciones de San Luis y San Carlos, donde se produjo la interrupción de 21,73 MW y 25,79 MW, respectivamente, es necesario mencionar lo siguiente:

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

- En la S.E. San Luis, corresponde a los circuitos de alimentación 4, 5 y 6, y relaves. (ver Figura 14).

- En la S.E. San Carlos, corresponde a los circuitos HPGR# 2, 4, 5, 6, 7 y 8. A modo de ejemplo, en la Figura 15, se muestra el comportamiento de la carga del circuito HPGR#6.

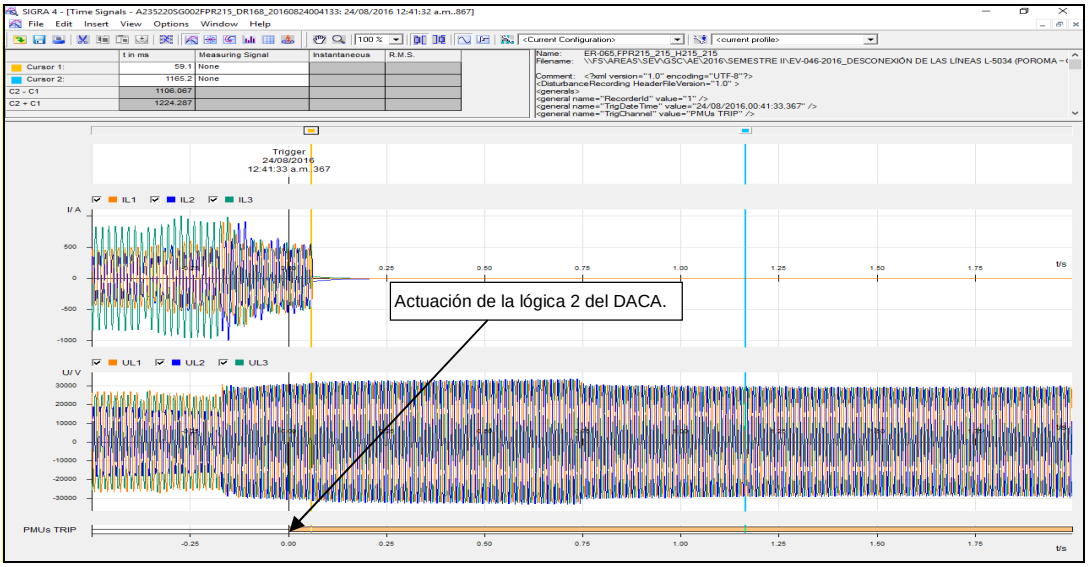

Figura 14. Oscilografia comportamiento de relaves – S.E. San Luis. (Fuente: Cerro Verde)

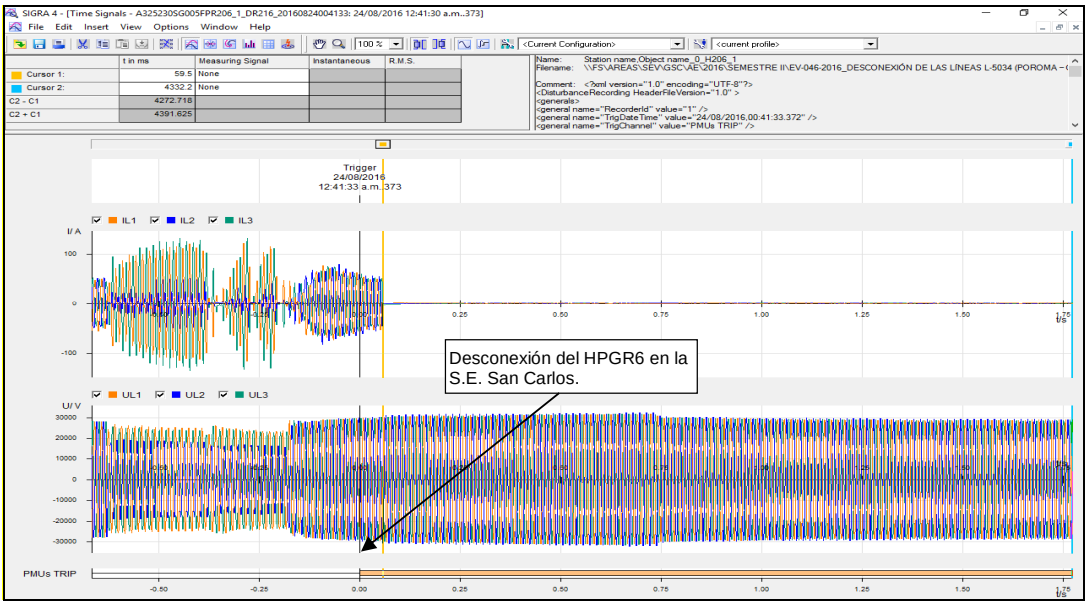

Figura 15. Oscilografia comportamiento del HPGR6 – S.E. San San Carlos. (Fuente: Cerro Verde)

Restablecimiento.

7.12 A las 00:42 h, el CCO-COES coordinó con la Minera Cerro Verde recuperar sus cargas reducidas.

7.13 A las 07:42 h, se conectó el autotransformador AUT-5371 de 500/220 kV, a través del cierre del interruptor INT-5352 de la S.E. Poroma.

7.14 A las 08:35 h, el CC-ATS declaró al CCO-COES disponible las líneas L-5034 (Poroma – Ocoña) y L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV.

7.15 A las 08:58 h, se conectó la línea L-5034 (Poroma – Ocoña) de 500 kV, a través del cierre del interruptor INT-5362 de la S.E. Poroma.

7.16 A las 09:22 h, se conectó la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, a través del cierre del interruptor INT-5961 de la S.E. San José.

8. CONSECUENCIAS

8.1 **En la Calidad del Producto:** No se produjeron transgresiones a la calidad del producto.

8.2 **En la Calidad del suministro:**

8.2.1 Las reducciones de carga debido a la activación del DACA 2 en Minera Cerro Verde, ocurrida a las 00:41 h, fueron:

Suministro	S.E. Alimentación	Sala Eléctrica	Carga	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
Minera Cerro Verde	San Luis	ER-065	Relaves CB-215	16,07	00:41	00:49	08,00
		ER-065	Alimentadores Molinos 4, 5 y 6	5,66	00:41	00:49	08,00
	San Carlos	ER-011	HPGR 2	4,18	00:41	00:49	08,00
		ER-011	HPGR 4	4,34	00:41	00:49	08,00
		ER-011	HPGR 5	4,22	00:41	00:49	08,00
		ER-011	HPGR 6	4,76	00:41	00:49	08,00
		ER-011	HPGR 7	4,47	00:41	00:49	08,00
		ER-011	HPGR 8	3,82	00:41	00:49	08,00
Total				**47,52**			

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

8.2.2 La reducción de carga por actuación de sus protecciones propias en Minera Southern perú, ocurrida a las 00:28 h, fue:

Suministro	S.E.	De (MW)	A (MW)	Reducción (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
Minera Southern Perú	Toquepala - Concentradora	43,30	40,60	2,70	00:28	00:54	26,00
Total				**2,70**			

8.2.3 La reducción de carga por actuación de sus protecciones propias en Minera Cerro Verde, ocurrida a las 00:41 h, fue:

Suministro	S.E.	De (MW)	A (MW)	Reducción (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
Minera Cerro Verde	San Luis	168,08	45,43	122,65	00:41	00:45	4,00
Total				**122,65**			

9. CONCLUSIONES

9.1 Los dos (2) recierres monofásicos exitosos en la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, ocurridos a las 00:28 h y 00:36 h, fueron debido a una falla originada por la pérdida de aislamiento en la S.E. Ocoña, según lo informado por ABY Transmisión Sur, titular de la línea.

9.2 Las reducciones de carga del usuario libre Minera Southern Perú con un total de 2,70 MW, ocurrida a las 00:28 h, se debió a la actuación de sus protecciones propias de mínima tensión originado durante el recierre exitoso de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV.

9.3 Las desconexiones trifásicas de las líneas L-5036 (Ocoña – San José) y L-5034 (Poroma – Ocoña) de 500 kV, ocurrido a las 00:41 h, fueron debido a una falla originada por la pérdida de aislamiento en la S.E. Ocoña, según lo informado por ABY Transmisión Sur, titular de la línea.

9.4 Las desconexiones trifásicas de las líneas L-5036 (Ocoña – San José) y L-5034 (Poroma – Ocoña) de 500 kV, en los extremos Poroma y San José, respectivamente, ocurridos a las 00:41 h, se produjeron por la actuación adecuada de sus protecciones de distancia (21) en zona 2.

9.5 La interrupción de la carga de Minera Cerro Verde con un total de 47,52 MW y la desconexión del reactor de barra REB-5450 en la S.E. Ocoña de 500 kV, ocurridos a las 00:41 h, se debió a la correcta activación de la lógica 2 del esquema de "*Disparo Automático de Carga por Diferencia Angular*" (DACA), al presentarse las condiciones para la misma.

9.6 Las reducciones de carga del usuario libre Minera Cerro Verde con un total de 122,65 MW, ocurrida a las 00:41 h, se debió a la actuación de sus protecciones propias de mínima tensión originadas durante las fallas en la S.E. Ocoña.

9.7 En la S.E. Poroma, desconectó el autotransformador AUT-5371 debido a la actuación inadecuada de su protección de sobrecorriente residual a tierra (51N / 67N), originado por un error en el ajuste, de acuerdo a lo informado por ABY Transmisión Sur.

10. OBSERVACIONES

Ninguna

11. RECOMENDACIONES

Ninguna

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN
V°B°
ING. ALEX LEÓN
COES

12. DOCUMENTOS CONSIDERADOS EN EL INFORME

N°	EMPRESA	INFORMACION FINAL	FECHA DOCUMENTO
1	COES SINAC	SEV/CTAF-EV-046-2016	22.09.2016
2	ABY TRANSMISIÓN SUR	ABY – IF/016 – 2016	26.08.2016
3	MINERA CERRO VERDE	CV-PT-030-2016	26.08.2016
4	MINERA SOUTHERN PERÚ	IF – SPCC – 020 – 2016	25.08.2016

San Isidro, 03 de octubre de 2016

ING. ALEX LEÓN JUSCAMAITA
SUB DIRECTOR DE EVALUACION
COES
CIP. 92106

Ing. FRANCISCO TORRES GARCIA
DIRECTOR DE OPERACIONES
COES