COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Lima, 06 de enero de 2014

COES/D/DO-011-2014

Ingeniero
Julio Salvador Jácome
Gerente General (e)
OSINERGMIN
Presente.-

Asunto : **ADJUNTA INFORME TÉCNICO**

De mi consideración:

Por encargo del Director Ejecutivo y 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-098-2013 del 02.01.2014, respecto al evento EV-098-2013, Desconexión de las líneas L-2053/L-2054 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV, ocurrido del 25.11.2013 a las 15:35:25 h.

La asignación de las correspondientes responsabilidades, de conformidad con la función asignada al COES en el literal (i) del artículo 14° de la Ley 28832, ha sido efectuada mediante la comunicación COES/D/DO-010-2014, 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. : TRANSMANTARO.
Ings. Rodolfo Zamalloa (Soc.Minera Cerro Verde), Mauro Condori, Pablo Diaz (Aceros Arequipa), Pedro Díaz (Yura), Carlos Betteta (Minera Codestable), Juan Carlos Alfaro (Shougesa), Javier Briceño (Barrick), Carlos Rosas(Chinango), Luis Carlos Estrella (Minera Miski Mayo), Jesús Muedas (Conenhua), Carlos Rosas (EDEGEL), Alberto Muñante Aquije. DGE, OSINERGMIN, D, DP, SEV, SCO, SPR, DJR, SNP .

COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

INFORME TÉCNICO DEL COES
COES/D/DO/SEV/IT-098-2013

EVENTO	:	Desconexión de las líneas L-2053/L-2054 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV[1]
FECHA	:	25.11.2013
HORA	:	15:35:25 h

1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

Se produjo la desconexión de las líneas L-2053/L-2054 (Cotaruse – Socabaya) de 220 kV por la activación de la función de protección de pérdida de sincronismo. Este evento se originó luego de haberse producido recierres monofásicos de las líneas L-2051/L-2052 (Campo Armiño - Cotaruse) de 220 kV, por falla monofásica simultánea en la fase "T" de ambas líneas, causada por descargas atmosféricas, de acuerdo con lo informado por la empresa Consorcio Transmantaro S.A. (Transmantaro), propietaria de las líneas. El flujo por la interconexión Mantaro – Socabaya, previo a la falla, fue de 311,45 MW, medidos en la S.E. Socabaya.

Como consecuencia de la desconexión de las líneas L-2053/L-2054 (Cotaruse – Socabaya) de 220 kV, la frecuencia del área Operativa Sur del SEIN disminuyó de 60,153 Hz hasta 58,637 Hz, lo que activó el *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* (ERACMF) que interrumpió una carga de 200,15 MW. Asimismo, la frecuencia en el área Centro – Norte se incrementó hasta 61,218 Hz, lo que activó el *Esquema de Desconexión Automática de Generación por Sobrefrecuencia* (EDAGSF), por lo cual, desconectó la unidad TG1 de la C.T. Aguaytía, con 88 MW de generación.

Adicionalmente, se reportó la reducción de 214,36 MW de carga de los usuarios libres Sociedad Minera Cerro Verde, Xstrata Tintaya, Yura, Southern Perú, INCASA y Molycop.

A las 15:37 h, se inició la recuperación de los suministros interrumpidos de los usuarios regulados. A las 15:58 h, se sincronizó el Área Sur con el Área Centro - Norte del SEIN, a través de la conexión de la línea L-2053 en la S.E. Socabaya, con lo cual el CCO-COES coordinó la recuperación de toda la carga interrumpida.

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

2. CONDICIÓN DEL SISTEMA PREVIA AL EVENTO

2.1 Centros de generación involucrada:

N°	Central	Unidades	Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
1	San Gabán II	G1	54,33	-2,72
		G2	54,09	-2,17
2	Machupicchu	G1	28,05	2,96

[1] El nombre original del evento fue "Desconexión de las líneas L-2051/L-2052 (Campo Armiño - Cotaruse) de 220 kV y L-2053/L-2054 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV", el cual se adoptó en base a la información inicial disponible. Sin embargo, luego de realizar el análisis técnico respectivo, corresponde modificar el nombre debido a que se comprobó que las líneas L-2051/L-2052 no desconectaron.

N°	Central	Unidades	Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
		G2	27,59	3,37
		G3	27,69	2,98
3	Charcani I	G1	0,87	0,05
		G2	0,83	0,06
4	Charcani II	G1	0,18	0,01
		G2	0,18	-0,18
		G3	0,19	0,03
5	Charcani III	G1	2,33	-1,75
		G2	2,32	-1,76
6	Charcani IV	G1	1,95	1,51
		G2	4,53	1,25
		G3	5,05	1,27
7	Charcani V	G1	33,11	6,68
		G2	33,71	6,11
		G3	34,21	7,05
8	Charcani VI	Central	8,64	2,32
9	Ilo 1	TV4	39,17	12,62
10	Ilo 2	TV21	133,70	27,15
11	Chilina	Central	F/S	F/S
12	Aricota 1	G1	6,55	1,06
		G2	1,76	0,92
13	Aricota 2	G3	6,18	1,58
14	La Joya	Central	9,00	S/D
15	Arcata	Centrales SNP	3,00	S/D
16	Mollendo	MB3	9,74*	2,60*
17	GTS Majes	Central	10,00	S/D
18	GTS Repartición	Central	10,00	S/D
19	Panamericana Solar	Central	17,00	S/D
20	Tacna Solar	Central	15,00	S/D

FS: Fuera de servicio por operación, S/D: Sin Dato,*Operaba por pruebas.

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

2.2 Flujo de potencia por las principales líneas de la zona:

N °	Línea	SS.EE.		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
		Desde	A		
1	L-2051	Campo Armiño	Cotaruse	174,33	43,13
		Cotaruse	Campo Armiño	-163,36	-78,68
2	L-2052	Campo Armiño	Cotaruse	169,18	42,27
		Cotaruse	Campo Armiño	-166,89	-77,94
3	L-2053	Socabaya	Cotaruse	-158,84	42,80
		Cotaruse	Socabaya	164,85	-77,11
4	L-2054	Socabaya	Cotaruse	-152,61	40,64
		Cotaruse	Socabaya	162,77	-77,85

3. SECUENCIA CRONOLÓGICA DE EVENTOS

HORA	S.E.	DESCRIPCIÓN
15:35:25.650		Fallas monofásicas a tierra simultáneas en las fases "T" de la línea L-2051 (Campo Armiño - Cotaruse) y de la línea L-2052 (Campo Armiño - Cotaruse) de 220 kV.
15:35:25.706	Campo Armiño	Desconexión monofásica de la fase "T" de la línea L-2052.
15:35:25.712	Cotaruse	Desconexión monofásica de la fase "T" de la línea L-2051.
15:35:25.712	Cotaruse	Desconexión monofásica de la fase "T" de la línea L-2052.
15:35:25.725	Campo Armiño	Desconexión monofásica de la fase "T" de la línea L-2051.
15:35:26.505	Campo Armiño	Recierre monofásico de la fase "T" de la línea L-2052.
15:35:26.506	Cotaruse	Recierre monofásico de la fase "T" de la línea L-2051.
15:35:26.509	Cotaruse	Recierre monofásico de la fase "T" de la línea L-2052.
15:35:26.517	Campo Armiño	Recierre monofásico de la fase "T" de la línea L-2051.
15:35:26.598	Socabaya	Desconexión trifásica de la línea L-2054 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV.
15:35:26.615	Cotaruse	Desconexión trifásica de la línea L-2054 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV.
15:35:26.713	Cotaruse	Desconexión trifásica de la línea L-2053 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV.
15:35	Aguaytía	Desconexión de la unidad TG1 de la C.T. Aguaytía por la activación del *Esquema de Desconexión Automática de Generación por Sobrefrecuencia* (EDAGSF). La unidad TG2 de la C.T. Aguaytía se encontraba fuera de servicio.
15:35	Ilo 1	Disminución de generación de 39,17 MW a 4,7 MW de la unidad TV4 de la C.T. Ilo 1.
15:36	CCO-COES[2]	Coordinó con el CC-EGA[3] regular la frecuencia del Área Sur.
15:37	CCO-COES	Coordinó con el CC-ENS[4] disminuir la generación de la C.H. Yuncán de 80 MW a 40 MW.
15:38	CCO-COES	Coordinó con el CC-SEA[5] recuperar 20 MW de carga interrumpida.
15:38	CC-MCV[6]	Informó al CCO-COES que había tenido rechazo de carga por mínima frecuencia de aproximadamente 120 MW.
15:40	CCO-COES	Coordinó con el CC-ELS[7] recuperar 14 MW aproximadamente de carga interrumpida en Tacna, Ilo y Moquegua.
15:40	CC-EDG[8]	Informó al CCO-COES que tenía sobre frecuencia y deseaba bajar su generación.
15:40	CCO-COES	Coordinó con el CC-CPS[9] bajar la generación de la C.H. Platanal a 40 MW.
15:41	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGN[10] bajar la generación de las CC.HH. Carhuaquero y Aguaytía a mínima generación.
15:42	CC-ENS	Desconectó manualmente la TV4 de la C.T. Ilo 1 por baja presión de cabezal debido a la salida del caldero 3 y Súper Heater.
15:43	CC-CEH[11]	Informó al CCO-COES que Buenaventura tuvo un rechazo de carga de 0,3 MW.
15:43	CCO-COES	Coordinó con el CC-EPU[12] recuperar toda la carga interrumpida en Puno.

[2] CCO-COES: Centro de coordinación del COES - SINAC
[3] CC-EGA: Centro de control de EGASA
[4] CC-ENS: Centro de control de ENERSUR
[5] CC-SEA: Centro de control de SEAL
[6] CC-MCV: Centro de control de la minera CERRO VERDE
[7] CC-ELS: Centro de control de la ELECTRO SUR
[8] CC-EDG: Centro de control de la EDEGEL
[9] CC-CPS: Centro de control de la CELEPSA
[10] CC-EGN: Centro de control de la EGENOR
[11] CC-CEH: Centro de control de la CONENHUA

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

HORA	S.E.	DESCRIPCIÓN
15:44	CC-MXT[13]	Informó al CCO-COES que se tenía interrupción de suministros.
15:44	CC-ENS	Informó al CCO-COES que su cliente Southern Perú había tenido perdida de carga.
15:45	CC-EGN	Declara la disponibilidad de la unidad TG1 de la C.T. Aguaytía.
15:45	CC-ENS	Informó al CCO-COES que había desconectado la unidad TV4 de la C.T. Ilo 1 manualmente por falta de vapor. El CCO-COES coordinó ponerla en servicio.
15:46	CCO-COES	Coordinó con el CC-ENS arrancar las unidades TG1, TG2 y Catkato de la C.T. Ilo 1.
15:46	CCO-COES	Coordinó con el CC-TMC[14] bajar la generación de la C.T. Olleros a mínimo técnico.
15:47	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG bajar a mínima generación la unidad TG8 de la C.T. Santa Rosa.
15:48	CC-KLP[15]	Informó al CCO-COES que sus clientes libres Xstrata Tintaya y Yura habían perdido carga.
15:49	CC-TRM[16]	Informó al CCO-COES que las líneas L-2051/2052 (Campo Armiño - Cotaruse) de 220 kV están conectadas desde la S.E. Campo Armiño, con los interruptores de la S.E. Cotaruse abiertos. Asimismo, el CC-TRM indicó al CCO-COES que la línea L-2054 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV se encuentra desconectada en ambos extremos y la línea L-2053 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV se encuentra tensionada desde la S.E. Socabaya, con los interruptores de la S.E. Cotaruse abiertos.
15:50	CCO-COES	Coordinó desconectar la línea L-2053 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV en la S.E. Socabaya.
15:50	CC-TRM	Desconectó manualmente la línea L-2053 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV.
15:51	CCO-COES	Coordinó con el CC-CMA[17] subir la referencia del SVC de la S.E. Vizcarra a 227 kV.
15:52	Ilo 1	Se conectó al área aislada Sur la unidad Catkato de la C.T. Ilo 1.
15:52	CCO-COES	Coordinó con el CC-ESE[18] recuperar toda su carga interrumpida.
15:53	CCO-COES	Coordinó con el CC-ENS recuperar 10 MW de carga interrumpida de su cliente libre Southern Perú.
15:54	CCO-COES	Coordinó con el CC-SGB recuperar 1 MW de carga interrumpida de su cliente libre MINSUR.
15:54	CC-TRM	Declaró al CCO-COES la disponibilidad de la línea L-2053 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV.
15:54	Cotaruse	Conexión de la línea L-2052 (Campo Armiño - Cotaruse) de 220 kV y energización de la línea L-2053 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV.
15:57	CCO-COES	Coordinó con el CC-TRM, sincronizar el sistema aislado Sur con sistema Centro - Norte del SEIN, con el cierre del interruptor de la línea L-2053 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV de la S.E. Socabaya.
15:57	Ilo 1	Se conectó al área aislada Sur la unidad de la TG1 de la C.T. Ilo 1.
15:57	CCO-COES	Coordinó con el CC-CPS subir la generación de la C.H. Platanal a 100 MW.
15:57	Ilo 1	Se conectó al área aislada Sur la unidad TG1 de la C.T. Ilo 1.
15:58	Socabaya	Se sincronizó el área aislada Sur con el área Centro – Norte del SEIN con el cierre del interruptor de la línea L-2053 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV.

[12] CC-EPU: Centro de control de la ELECTRO PUNO
[13] CC-MXT: Centro de control de la minera XSTRATA TINTAYA
[14] CC-TMC: Centro de control de la TERMOCHILCA
[15] CC-KLP: Centro de control de KALLPA
[16] CC-TRM: Centro de control de TRANSMANTARO
[17] CC-CMA: Centro de control de minera ANTAMINA
[18] CC-ESE: Centro de control de la ELECTRO SUR ESTE

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

HORA	S.E.	DESCRIPCIÓN
15:58	CCO-COES	Coordinó con el CC-CEH normalizar la carga interrumpida de la minera Buenaventura.
15:59	CCO-COES	Coordinó con el CC-MXT recuperar 50 MW de carga interrumpida.
15:59	CCO-COES	Coordinó con el CC-MCV recuperar toda su carga interrumpida en los dos circuitos de 220 kV y 138 kV.
16:00	CCO-COES	Coordinó con el CC-KLP recuperar toda la carga interrumpida de sus clientes libres Yura, Cerro Verde y Antapaccay.
16:00	CCO-COES	Coordinó con el CC-ENS normalizar la carga de sus clientes libres Xstrata Tintaya, Minera Bateas y SPCC.
16:01	CC-TRM	Informó al CCO-COES que la línea L-2051 (Campo Armiño - Cotaruse) de 220 kV estaba con el interruptor abierto en Cotaruse y cerrado en Campo Armiño.
16:02	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG recuperar toda la carga interrumpida de sus clientes en el área Sur.
16:02	CC-EPU	Informó al CCO-COES que no había tenido interrupción de carga.
16:03	Cotaruse	Conexión de la línea L-2051 (Campo Armiño - Cotaruse) de 220 kV.
16:04	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGM recuperar toda la carga interrumpida de su cliente libre INCASA.
16:09	CC-ISA	Informó al CCO-COES que había cerrado el anillo en la S.E. Aguaytía. Maniobra que se realizó en coordinación con el CCO-COES y el CC-TRS.
16:09	CCO-COES	Coordinó con el CC-ELP[19] recuperar la carga interrumpida de su cliente libre de Aceros Arequipa del Sur.
16:12	CCO-COES	Coordinó con el CC-MBT[20] recuperar toda su carga interrumpida.
16:14	CCO-COES	Coordinó con el CC-ENS bajar la generación de las unidades TG1 y TG2 de la C.T. Ilo 1 a mínimo técnico. Asimismo, indicó que la unidad Catkato pare en cuando cumpliese su tiempo mínimo de operación.
16:16	CCO-COES	Coordinó con el CC-SNP[21] comunicar al CC-ARE[22] que podía normalizar su carga interrumpida.
16:25	CC-TRM	Declaró al CCO-COES la disponibilidad de la línea L-2054 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV. El CCO-COES autorizó su conexión.
16:27:24	Cotaruse	Energización de la línea L-2054 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV
16:27:34	Socabaya	Conexión de la línea L-2054 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV
16:34	CCO-COES	Coordina con CC-EGN arrancar la unidad TG1 de la C.T. Aguaytía.

4. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

S.E.	Equipo	Código	Señalizaciones	INT	A/C
Campo Armiño	L-2051	RED670	Disparo monofásico 87L Recierre monofásico	IP-1	A
Campo Armiño	L-2052	RED670	Disparo monofásico 87L Recierre monofásico	IP-2	A
Cotaruse	L-2051	RED670	Disparo monofásico 87L Recierre monofásico	IP-5 IP-6	A
Cotaruse	L-2052	RED670	Disparo monofásico 87L Recierre monofásico	IP-7 IP-8	A
Socabaya	L-2053	RED670	Disparo trifásico por pérdida de sincronismo	IP-3	C

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

[19] CC-ELP: Centro de control de ELECTROPERU
[20] CC-MBT: Centro de control de MINERA BATEAS
[21] CC-SNP: Centro de control de SN POWER
[22] CC-ARE: Centro de control de ARES

S.E.	Equipo	Código	Señalizaciones	INT	A/C
Socabaya	L-2054	RED670	Disparo trifásico por pérdida de sincronismo	IP-4	A

A/C: Abierto o Cerrado.

5. CONTADOR DE INTERRUPTORES

No informaron las empresas involucradas.

6. ANÁLISIS DEL EVENTO

6.1. A las 15:35:25.650 h del día 25.11.2013, se produjeron fallas monofásicas a tierra simultáneas en la fase "T" de la línea L-2051 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV y de la línea L-2052 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV, originadas por descargas atmosféricas, de acuerdo con lo informado por la empresa Consorcio Transmantaro S.A. (TRANSMANTARO), propietaria de las líneas. La ubicación de la falla (distancia), determinada por el localizador de fallas, fue a 15,20 km de la S.E. Cotaruse. Previo a la falla, el flujo por la interconexión medido en la S.E. Socabaya fue de 311,45 MW (ver Figura 1).

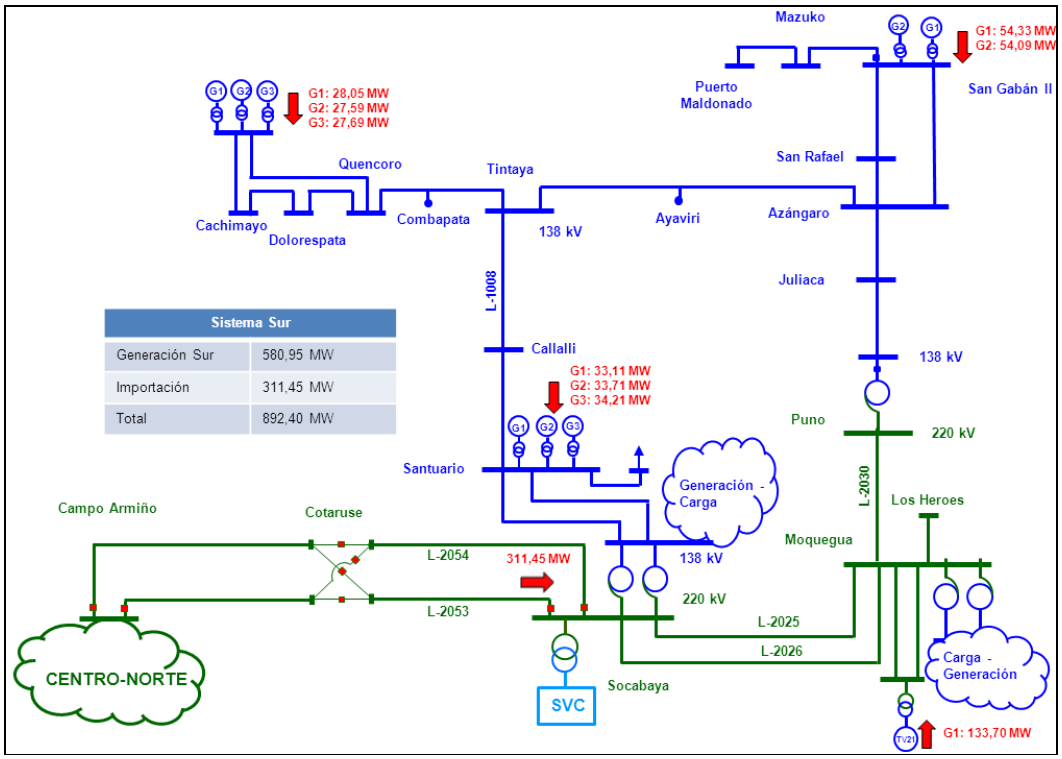

Figura 1. Condiciones previas al evento en el área Sur del SEIN.

6.2. En la S.E. Campo Armiño, después de 75 ms (ver Figura 2) de iniciada la falla en la fase "T", se produjo la desconexión monofásica de la línea L-2051 con la apertura del interruptor IP-1 por la adecuada actuación de su protección diferencial de línea (87L). A los 867 ms de iniciada la falla, se registró el recierre monofásico exitoso.

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

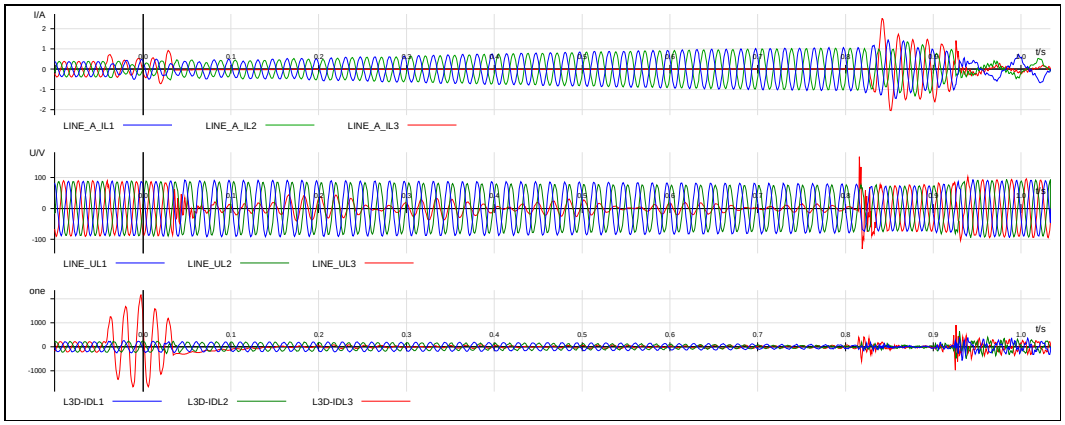

Figura 2. Registro oscilográfico del relé PL1 RED670 de la línea L-2051, S.E. Campo Armiño (Fuente: TRANSMANTARO).

6.3. En la S.E. Cotaruse, después de 62 ms (ver Figura 3) de iniciada la falla en la fase "T", se produjo la desconexión monofásica de la línea L-2051 (Cotaruse – Socabaya) de 220 kV con la apertura de los interruptores IP-5 e IP-6, por la adecuada actuación de su protección diferencial de la línea (87L). A los 856 ms de ocurrida la falla, se registró el recierre monofásico exitoso.

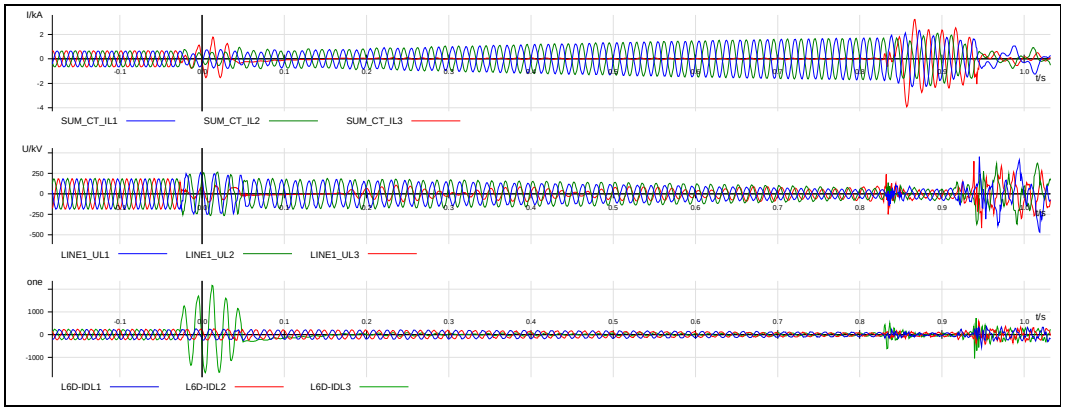

Figura 3. Registro oscilográfico del relé PL1 RED670 de la línea L-2051, S.E. Cotaruse (Fuente: TRANSMANTARO).

6.4. En la S.E. Campo Armiño, después de 56 ms (ver Figura 4) de iniciada la falla monofásica en la fase "T", se produjo la desconexión monofásica de la línea L-2052 (Campo Armiño - Cotaruse) de 220 kV con la apertura monofásica del interruptor IP-2 por la adecuada actuación de su protección diferencial de línea (87L). A los 855 ms de ocurrida la falla, se registró el recierre monofásico exitoso.

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

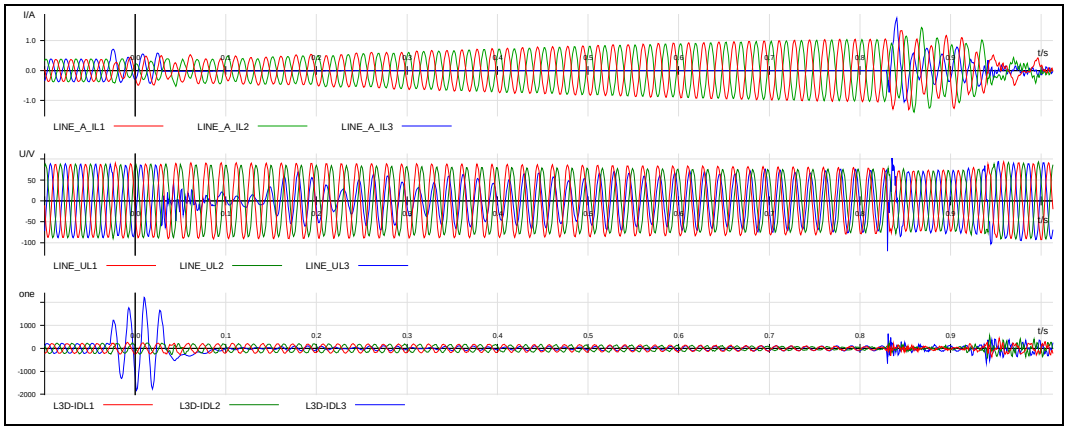

Figura 4. Registro oscilográfico del relé RED670 de la línea L-2052, S.E. Campo Armiño (Fuente: TRANSMANTARO)

6.5. En la S.E. Cotaruse, después de 62 ms (ver Figura 5) de iniciada la falla en la fase "T", se produjo la desconexión monofásica de la línea L-2052 con la apertura de los interruptores IP-7 e IP-8 por la adecuada actuación de protección diferencial de la línea (87L). A los 859 ms de ocurrida la falla, se registró el recierre monofásico exitoso.

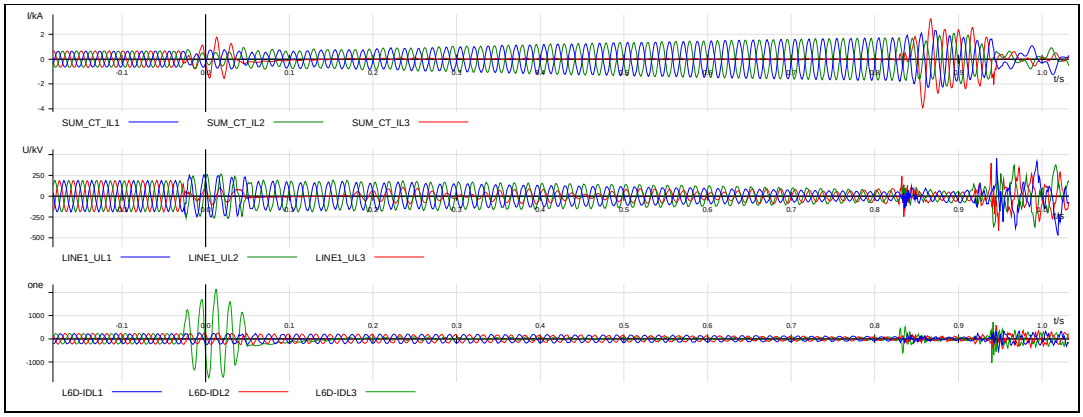

Figura 5. Registro oscilográfico del relé PL1 RED670 de la línea L-2052, S.E. Cotaruse (Fuente: TRANSMANTARO)

6.6. En la S.E. Socabaya, después de 80 ms de registrado el recierre de la línea L-2051, se produjo la desconexión trifásica de la línea L-2054 (Cotaruse – Socabaya) de 220 kV con la apertura trifásica del interruptor IP-4 por la activación de la función de pérdida de sincronismo (ver Figura 6). Asimismo, se emitió el disparo directo transferido hacia el extremo remoto, con lo cual, se produjo la desconexión trifásica en la S.E. Cotaruse con la apertura de los interruptores IP-5 e IP-7.

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

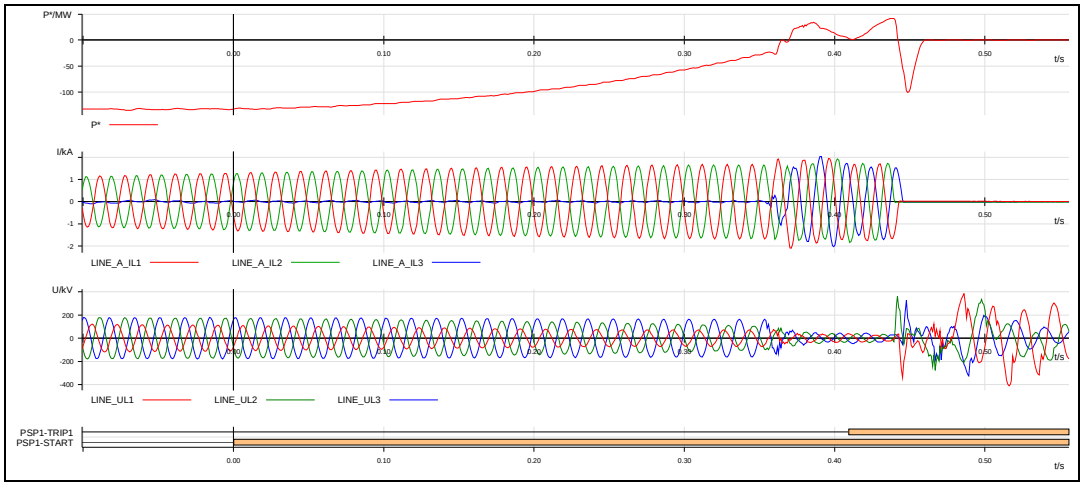

Figura 6. Registro oscilográfico del relé PL1 RED670 de la línea L-2054, S.E. Socabaya (Fuente: TRANSMANTARO).

6.7. En la S.E. Socabaya, después de 115 ms (ver Figura 7) de registrado el recierre de la línea L-2051, se produjo la activación de la función de pérdida de sincronismo de la línea L-2053 (Cotaruse – Socabaya) de 220 kV. Sin embargo, no se registró la apertura del interruptor IP-3 (ver Figura 7), cuya causa no fue informada por la empresa TRANSMANTARO. Asimismo, se activó el envío del disparo directo transferido hacia la S.E. Cotaruse, con lo cual la línea L-2053 desconectó en la S.E. Cotaruse y quedó cerrada en la S.E. Socabaya. En la Figura 8, se muestra el comportamiento de la frecuencia del área centro y sur del SEIN, previa y posterior a la desconexión de la línea L-2053 (Cotaruse – Socabaya) de 220 kV en la S.E. Cotaruse.

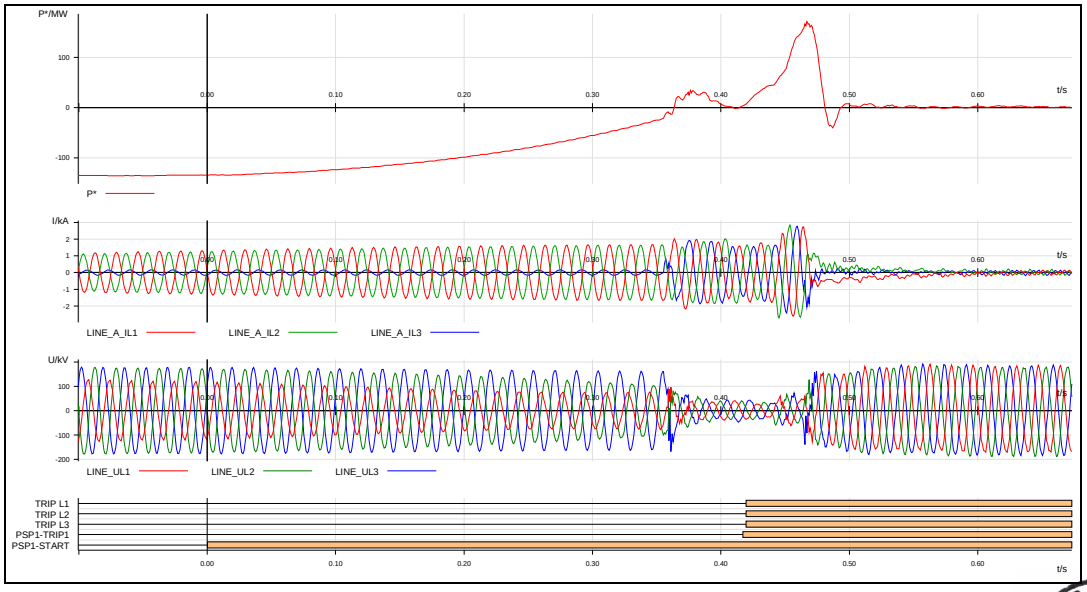

Figura 7. Registro oscilográfico del relé PL1 RED670 de la línea L-2053, S.E. Socabaya (Fuente: TRANSMANTARO).

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

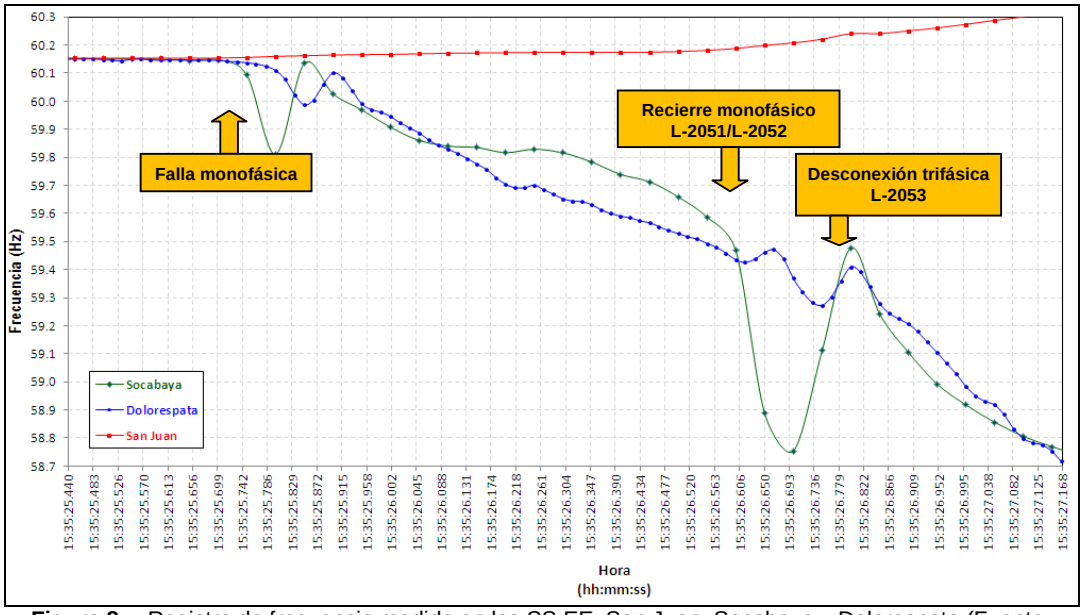

Figura 8. Registro de frecuencia medido en las SS.EE. San Juan, Socabaya y Dolorespata (Fuente: GPS COES).

6.8. Como consecuencia de la desconexión de las líneas L-2053/L-2054 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV, el Área Operativa Sur quedó operando en sistema aislado con un déficit de generación de 311,47 MW (34,90% de la demanda total a nivel generación), con lo cual la frecuencia del área aislada disminuyó de 60,153 Hz hasta 58,637 Hz (ver Figura 9), originando el rechazo de 200,15 MW de carga por la activación del *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* (ERACMF). Asimismo, en el área Centro-Norte, la frecuencia se incrementó desde 60,153 Hz hasta 61,218 Hz, originando la desconexión de la unidad TG1 de la C.T. Aguaytía por activación del *Esquema de Desconexión Automática de Generación por Sobrefrecuencia* (EDAGSF).

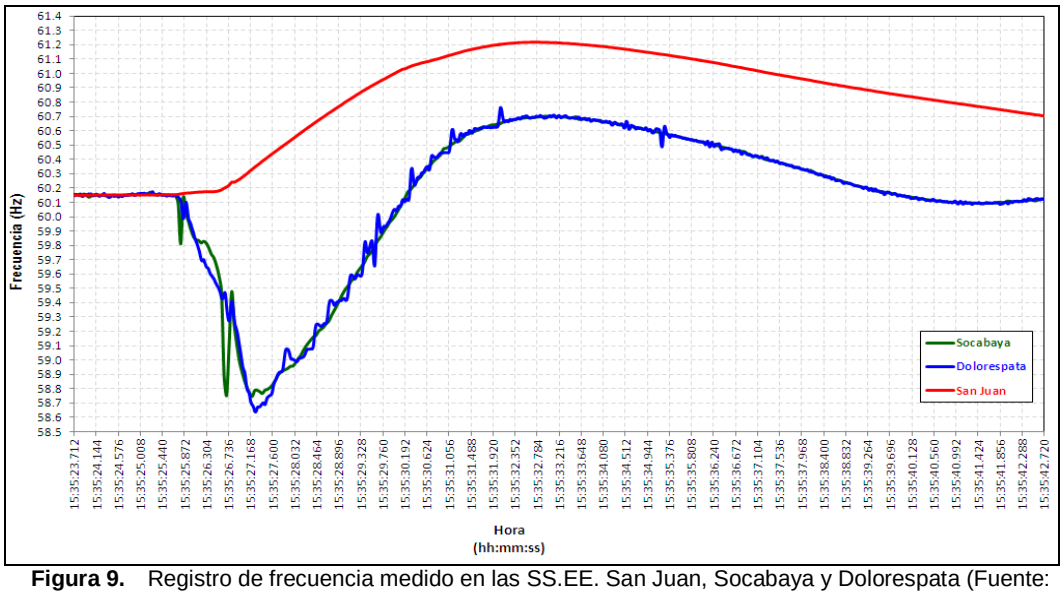

Figura 9. Registro de frecuencia medido en las SS.EE. San Juan, Socabaya y Dolorespata (Fuente: GPS COES).

6.9. Asimismo, los usuarios libres minera CERRO VERDE, XSTRATA TINTAYA, SOUTHERN PERÚ, YURA, INCASA y MOLYCOP informaron la disminución total de 214,36 MW por la activación de sus protecciones propias.

6.10. Además, de acuerdo con lo informado por la empresa Panamericana Solar, la disminución de frecuencia del sistema aislado Sur debida a la desconexión de la línea L-2053/L-2054 (Cotaruse – Socabaya) de 220 kV originó que los inversores de la C.S. Panamericana Solar se bloqueen, por lo cual desde las 15:35 h hasta las 15:50 h la central no generó potencia activa. Sin embargo, la empresa Panamericana Solar no ha enviado al COES el sustento o la información necesaria para su evaluación, teniendo en cuenta que la frecuencia en área Sur solo disminuyó hasta 58,637 Hz.

6.11. En la S.E. Ilo 1, a las 15:35 h, la unidad TV4 de la C.T. Ilo 1 disminuyó su generación de 39,17 MW a 4,7 MW. A las 15:42 h, el CC-ENS desconectó manualmente la unidad TV4 de la C.T. Ilo 1 por baja presión de cabezal, debido a la salida del caldero 3 y *Súper Heater*. El motivo por el cual la unidad TV4 de la C.T. Ilo 1 disminuyó su generación no fue informado por la empresa ENERSUR.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVACIÓN DEL ERACMF

6.12. Para verificar la operación de los relés de mínima frecuencia, se tiene en cuenta lo siguiente:

- La tolerancia de sus unidades de medida de frecuenciade los relés, cuyos valores típicos oscilan en ± 10 mHz. Esto implica que la activación de los relés no se da para la frecuencia exacta de ajuste, sino que ocurre dentro de un intervalo de frecuencia dado por la tolerancia del relé.
- La ubicación del equipo de medida de la frecuencia para la evaluación, ya que normalmente está alejado de la carga.

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

Por este motivo, se considera válido que en los límites de los umbrales de frecuencia algunos relés se activen y otros no lo hagan.

6.13. La evaluación del ERACMF para el área Sur se realizó con la frecuencia registrada por los equipos GPS de las SS.EE. Socabaya y Dolorespata (ver Figuras 10 y 11). En la Tabla 1 se muestran las etapas que superan los ajustes del ERACMF para cada umbral de frecuencia, de acuerdo con los ajustes del *Estudio de Rechazo de Carga y Generación del año 2013* (Tablas 2 y 3).

Tabla 1. Registro de evaluación del comportamiento de la frecuencia y su derivada del área Sur Este (Formato F9 del Procedimiento de OSINERGMIN).

Zona	Niveles de frecuencia		Duración del nivel f			Actuación de la etapa
	Etapa	Nivel de f (Hz)	t inicio (hh:mm:ss)	t fin (hh:mm:ss)	Duración (hh:mm:ss)	
Suroeste	1ra	f ≤ 59,0	15:35:26.950	15:35:28.100	00:00:01.150	f
	2da	f ≤ 58,9	15:35:27.050	15:35:27.700	00:00:00.650	f
	3ra	f ≤ 58,8	15:35:27.100	15:35:27.500	00:00:00.400	f
	4ta	f ≤ 58,7	--	--	--	--
	5ta	f ≤ 58,6	--	--	--	--
	6ta	f ≤ 58,0	--	--	--	--
	7ma	f ≤ 59,1	--	--	--	--
	1ra	f ≤ 59,0	15:35:27.000	15:35:27.816	00:00:00.816	f
	2da	f ≤ 58,9	15:35:27.066	15:35:27.716	00:00:00.650	f

Zona	Niveles de gradiente			Duración gradiente			Actuación de la etapa
	Etapa	Arranque (Hz)	Nivel de gradiente de f	t inicio (hh:mm:ss)	t fin (hh:mm:ss)	Duración (hh:mm:ss)	
Suroeste	1ra	≤ 59,8	f' ≤ -1,1 Hz/s	15:35:26.600	15:35:26.950	00:00:00.350	Df
	2da	≤ 59,8	f' ≤ -1,1 Hz/s	15:35:26.600	15:35:26.950	00:00:00.350	Df
	3ra	≤ 59,8	f' ≤ -1,1 Hz/s	15:35:26.600	15:35:26.950	00:00:00.350	Df
	4ta	≤ 59,8	f' ≤ -1,5 Hz/s	15:35:26.600	15:35:26.950	00:00:00.350	Df
	1ra	≤ 59,8	f' ≤ -1,1 Hz/s	15:35:26.816	15:35:27.033	00:00:00.217	Df
	2da	≤ 59,8	f' ≤ -1,1 Hz/s	15:35:26.816	15:35:27.033	00:00:00.217	Df

Zona	Niveles de frecuencia		Duración del nivel f			Actuación de la etapa
	Etapa	Nivel de f	t inicio	t fin	Duración	
Sureste	3ra	f ≤ 58,8	15:35:27.100	15:35:27.600	00:00:00.500	f
	4ta	f ≤ 58,7	15:35:27.183	15:35:27.466	00:00:00.283	f
	5ta	f ≤ 58,6	--	--	--	--
	6ta	f ≤ 57,0	--	--	--	--
	7ma	f ≤ 59,1	--	--	--	--

Zona	Niveles de gradiente			Duración gradiente			Actuación de la etapa
	Etapa	Arranque	Nivel de	t inicio	t fin	Duración	
Sureste	3ra	≤ 59,8	f' ≤ -1,1 Hz/s	15:35:26.816	15:35:27.033	00:00:00.217	Df

Tabla 2. Ajustes del ERACMF del Área Sureste, ERACMF del 2013.

Número de Etapas	Porcentaje de rechazo en c/etapa	RELES DE UMBRAL		RELES DE DERIVADA		
		FRECUENCIA (Hz)	TEMPORIZACION (s)	ARRANQUE Hz	PENDIENTE (Hz / s)	TEMPORIZACION (s)
1	4.0%	59.00	0.15	59.8	-1.1	0.15
2	6.0%	58.90	0.15	59.8	-1.1	0.15
3	10.0%	58.80	0.15	59.8	-1.1	0.15
4	11.0%	58.70	0.15			
5	9.0%	58.60	0.15			
6	12.0%	57.00	0.15			
7	2,5%	59.10	30.0			

(1) La temporización de los relés de derivada de frecuencia no incluye el tiempo requerido por el relé para medir la pendiente.
(2) La etapa 7 es un respaldo para reponer la frecuencia, si luego de los rechazos queda por debajo de 59,1 Hz
(3) La temporización de los relés de derivada de frecuencia de las cargas asociadas a las subestaciones Quencoro, Cachimayo, DoloresPata, Machupicchu y Abancay es 0,35 s

Tabla 3. Ajustes del ERACMF del Área Suroeste, ERACMF del 2013.

Número de Etapas	Porcentaje de rechazo en c/etapa	RELES DE UMBRAL		RELES DE DERIVADA		
		FRECUENCIA (Hz)	TEMPORIZACION (s)	ARRANQUE Hz	PENDIENTE (Hz / s)	TEMPORIZACION (s)
1	4.0%	59.00	0.15	59.8	-1.1	0.15
2	6.0%	58.90	0.15	59.8	-1.1	0.15
3	12.0%	58.80	0.15	59.8	-1.1	0.15
4	12.0%	58.70	0.15	59.8	-1.5	0.15
5	12.0%	58.60	0.15			
6	7.0%	58.00	0.15			
7	2,5%	59.10	30.0			

(1) La temporización de los relés de derivada de frecuencia no incluye el tiempo requerido por el relé para medir la pendiente.
(2) La etapa 7 es un respaldo para reponer la frecuencia, si luego de los rechazos queda por debajo de 59,1 Hz

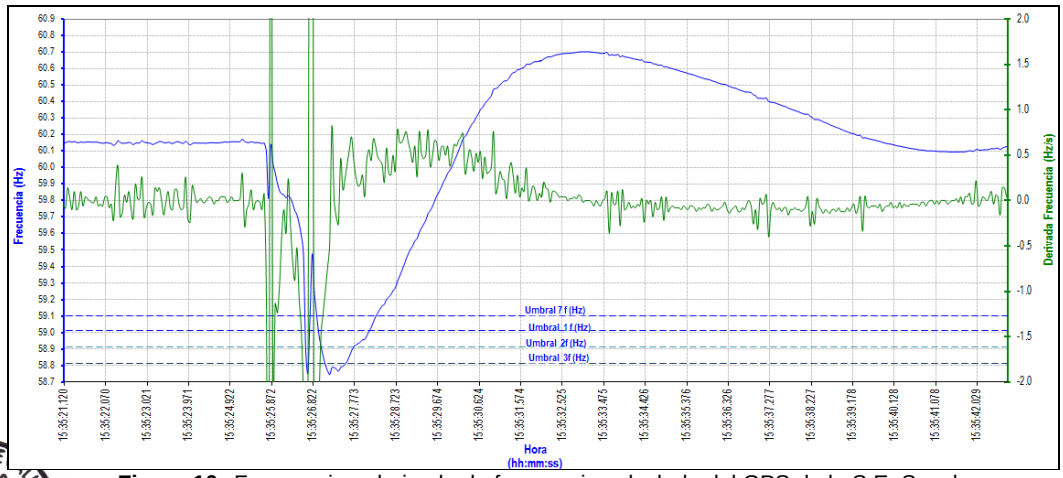

Figura 10. Frecuencia y derivada de frecuencia calculada del GPS de la S.E. Socabaya

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

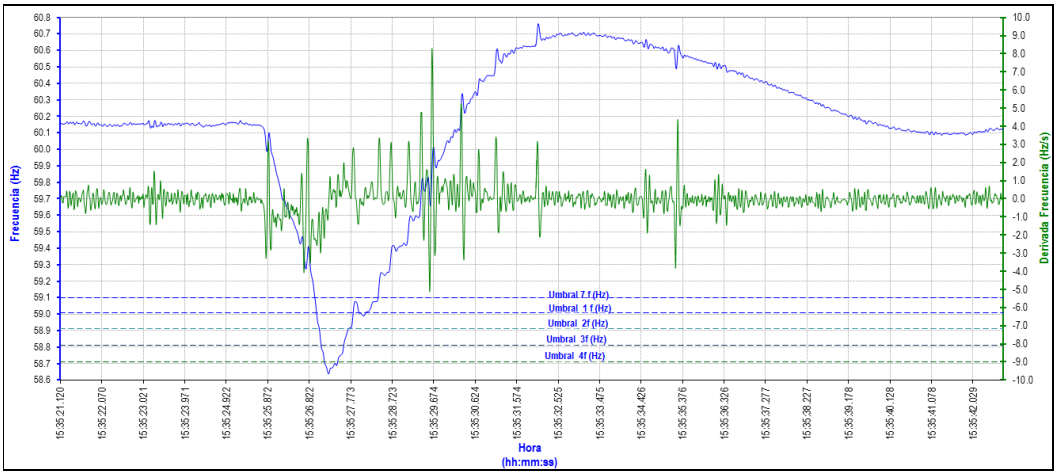

Figura 11. Frecuencia y derivada de frecuencia calculada del GPS de la S.E. Dolorespata.

6.14. De acuerdo con las Tablas 1, 2 y 3, y las Figuras 10 y 11, se aprecia que en el área Sureste, después de la desconexión de las líneas L-2053/L-2054 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV, se presentaron las condiciones para activar la 1º, 2º, 3º y 4° etapa del ERACMF por umbral de frecuencia y todas las etapas del ERACMF por derivada de frecuencia. Asimismo, en el Área Suroeste, se presentaron condiciones para activar la 1º, 2º y 3º etapa del ERACMF por umbral y todas las etapas (1º, 2º, 3º y 4º) por derivada de frecuencia.

6.15. Las empresas que reportaron la actuación del ERACMF en la extranet de Osinergmin se muestran en la Figura 12. Asimismo, en la Tabla 4 se presenta la carga rechazada en MW por la activación del ERACMF, por zona y etapa, según se ha identificado de las informaciones reportadas por las empresas afectadas.

La información de esta página esta relacionada al **ESTUDIO 2013** Instructivo de esta página

Actuaciones de las Empresas para el Evento del 25/11/2013 15:35:00

[Descargar plantilla]

Empresa	Fecha de registro	Demanda
ARES	11/12/2013 15:55:12	0.255
CACHIMAYO	27/11/2013 21:52:37	6.7
CONENHUA	28/11/2013 15:24:09	0.19
CEMENTOS SUR	28/11/2013 13:48:07	1.56
ELECTROSUR	12/12/2013 16:43:02	14.7
ELECTRO SUR ESTE	27/11/2013 08:51:54	10.79
GLORIA	05/12/2013 09:59:00	0.0
ARASI	27/11/2013 18:24:32	1.0
CERRO VERDE	27/11/2013 14:50:32	47.59
MOLYCOP	20/12/2013 16:45:48	4.0
MINSUR	27/11/2013 00:10:27	4.61
MINERA TINTAYA	29/11/2013 02:10:11	50.29
PETROPERU	28/11/2013 16:42:27	0.0
SEAL	28/11/2013 16:02:43	24.919
SIDERPERU	27/11/2013 16:14:04	0.0
SOUTHERN PERÚ	27/11/2013 15:55:15	56.45
YURA	20/12/2013 17:11:46	9.45

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

Figura 12. Empresas que reportaron la actuación del ERACMF de la extranet de OSINERGMIN, actualizado al 24.12.2013.

Tabla 4. Suministro interrumpidos por Etapa del ERACMF.

	Empresa	ETAPA								Total Zona (MW)
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º (Reposición)	No Identificada	
ZONA 3	ARE	0,26	-	-	-	-	-	-		**0,26**
	BAT	-	-	-	-	-	-	-		**-**
	CAC	3,40	-	3,30	-	-	-	-		**6,70**
	CEH	0,19	-	-	-	-	-	-		**0,19**
	CSU	0,78	0,78	-	-	-	-	-		**1,56**
	ESE	1,54	2,32	1,63	5,30	-	-	-		**10,79**
	EPU	-	-	-	-	-	-	-		**0,00**
	MAS	-	1,00	-	-	-	1,75*	-		**2,75**
	MSR	0,62	0,94	1,33	1,72	-	-	-		**4,61**
	MXT	3,30	4,43	12,43	-	--	--	-		**20,16**
ZONA 4	ELS	1,80	3,20	5,30	4,40	-	-	-		**14,70**
	MCV	7,28	8,38	11,50	20,43	-	-	-		**47,59**
	MOL	-	-	-	-	-	-	-		**-**
	SEA	5,26	7,33	10,62	1,71	-	-	-		**24,92**
	SOU	9,36	6,15	17,84	23,10	-	-	-		**56,45**
	TAS	-	-	-	-	-	-	-		-
	YUR	0,70	2,00	1,90	4,85	-	-	-		**9,45**
Total Etapa		**34,49**	**36,53**	**65,85**	**61,51**	--	**1,75**	**-**		**200,15**

*Rechazo reportado el COES por la empresa minera Aruntani

6.16. La empresa Electropuno, minera Bateas y Tasa no han reportado sus suministros interrumpidos en el portal de OSINERGMIN.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVACIÓN DEL EDAGSF:

6.17. La evaluación del *Esquema de Desconexión Automática de Generación por Sobrefrecuencia* (EDAGSF) se realizó con la frecuencia registrada por el GPS de la S.E. San Juan. En la Tabla 5 se muestran los ajustes del Estudio de Rechazo de Carga y Generación del año 2013.

6.18. La frecuencia en el área Centro-Norte se incrementó hasta 61,218 Hz (ver Figura 13) después de la desconexión de las líneas L-2053/L-2054 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV, por lo que de acuerdo con el *Esquema de Desconexión Automática de Generación por Sobrefrecuencia (*EDAGSF) implementado para el año 2013, se presentaron condiciones para la desconexión de la unidad TG1 de la C.T. Aguaytía. Por lo tanto, la desconexión de la unidad TG1 de la C.T. Aguaytía es adecuada.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e)
VºBº
ING. ALEX LEÓN
COES

Tabla 5. Ajustes del EDAGSF 2013

CENTRAL	UNIDAD	AJUSTES DE DERIVADA			AJUSTES DE UMBRAL	
		(Hz / s)	(Hz)	(s)	(Hz)	(s)
		En condición AND				
C.T. Aguaytía	TG1 (*)				61.0	0.0
C.H. Callahuanca	G4				61.3	2.0
C.H. Cahua	G2 (*)				61.3	3.0
C.H. Chimay	G1				61.5	1.5
C.H. Chimay	G2				61.5	12.0
C.H. Restitución	G1				61.5	1.0
C.H. Restitución	G2				61.5	1.0
C.H. Yanango	G1				61.5	10.0
C.T. Santa Rosa	TG8				61.8	10.0
C.H. Machupicchu	G2 (*)	3.00	60.5	0.4		
C.H. San Gabán II	G1	1.19	61.0	0.3	62.5	0.3
C.T. Pisco	TG1				61.5	3.2
C.T. Pisco	TG2				61.5	3.2

(*) Si el grupo indicado no estuviera despachado, pero en su lugar estuviera despachado un grupo semejante de la misma central, este último debería tener implementados los ajustes del grupo especificado.

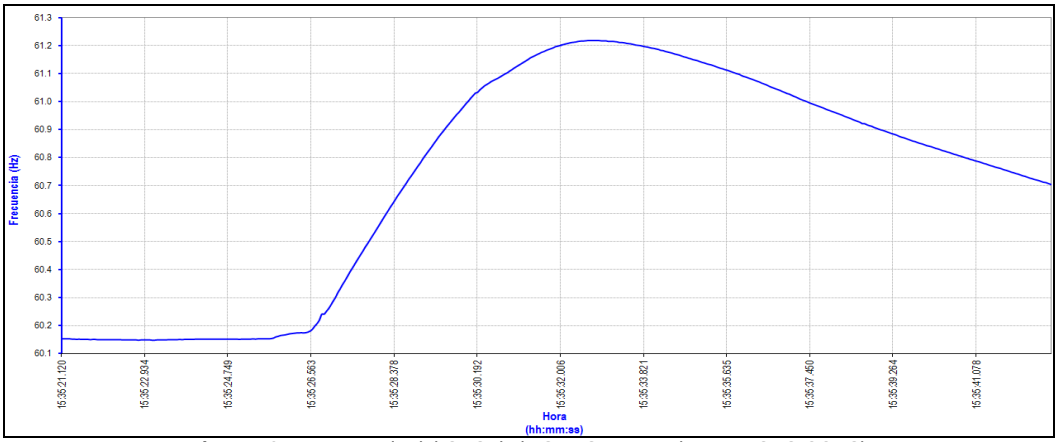

Figura 13. Frecuencia del GPS de la S.E. San Juan (Fuente: GPS COES)

7. CONSECUENCIAS

7.1 **En la Calidad del Producto:** No se registraron transgresiones.

7.2 **En la Calidad del suministro:**

7.2.1 Se produjeron las siguientes interrupciones de carga por la activación del ERACMF:

ZONA	SUMINISTRO	S.E.	Potencia (MW)	INICIO (hh:mm:ss)	FINAL (hh:mm:ss)	Duración (min)	Función	Etapa
Zona 3	ARE - Sub Estación Nro 1(CAMPAMENTOS)	Nro 1	0,26	15:35:14	15:55:00	19,77	Df	1
Zona 3	CAC - Cachimayo(C7)	Cachimayo	3,40	15:35:00	16:00:00	25,00	f	1
Zona 3	CAC - Cachimayo(C12)	Cachimayo	3,30	15:35:00	16:00:00	25,00	Df	3
Zona 3	CEH - Huancarama(Mina Shila y Paula)	Huancarama	0,19	15:35:00	16:04:00	29,00	f	1
Zona 3	CSU - Sala 02(Molino de Cemento 3 - SALA_02)	Sala 02	0,50	15:38:00	16:15:00	37,00	Df	1
Zona 3	CSU - Sala 02(Auxiliares Molino Cemento 3 - SALA_02)	Sala 02	0,13	15:38:00	16:15:00	37,00	Df	1
Zona 3	CSU - Sala 02(Auxiliares Molino Cemento 1 - SALA_02)	Sala 02	0,14	15:38:00	16:15:00	37,00	Df	2
Zona 3	CSU - Sala 02(Molino de Cemento 4 - SALA_02)	Sala 02	0,50	15:38:00	16:15:00	37,00	Df	2
Zona 3	CSU - Sala 02(Auxiliares Molino Cemento 4 - SALA_02)	Sala 02	0,14	15:38:00	16:15:00	37,00	Df	2
Zona 3	CSU - Sala 02(Auxiliares Molino Cemento 2 - SALA_02)	Sala 02	0,15	15:38:00	16:15:00	37,00	Df	1
Zona 4	ELS - Moquegua(O-481)	Moquegua	1,80	15:35:00	15:43:00	8,00	S/D	1
Zona 4	ELS - Yarada(O-361)	Yarada	1,70	15:35:00	15:41:00	6,00	S/D	2
Zona 4	ELS - Yarada(O-362)	Yarada	1,50	15:35:00	15:41:00	6,00	S/D	2

ZONA	SUMINISTRO	S.E.	Potencia (MW)	INICIO (hh:mm:ss)	FINAL (hh:mm:ss)	Duración (min)	Función	Etapa
Zona 4	ELS - Parque Industrial(O-283)	Parque Industrial	2,30	15:35:00	15:40:00	5,00	S/D	3
Zona 4	ELS - Ilo(O-391)	Ilo	1,80	15:35:00	15:42:00	7,00	S/D	3
Zona 4	ELS - Moquegua(O-482)	Moquegua	1,20	15:35:00	15:43:00	8,00	S/D	3
Zona 4	ELS - Tacna(O-243)	Tacna	1,90	15:35:00	15:40:00	5,00	S/D	4
Zona 4	ELS - Tacna(O-242)	Tacna	2,50	15:35:00	15:40:00	5,00	S/D	4
Zona 3	ESE - Andahuaylas(AN05)	Andahuaylas	0,58	15:35:00	15:56:00	21,00	f	1
Zona 3	ESE - Andahuaylas(AN06)	Andahuaylas	0,11	15:35:00	15:56:00	21,00	f	1
Zona 3	ESE - Cachimayo(CA02)	Cachimayo	0,57	15:35:00	15:52:00	17,00	f	1
Zona 3	ESE - Cachimayo(CA03)	Cachimayo	0,28	15:35:00	15:52:00	17,00	f	1
Zona 3	ESE - Cachimayo(CA01)	Cachimayo	0,80	15:35:00	15:52:00	17,00	f	2
Zona 3	ESE - Chacapuente(CP02)	Chacapuente	0,22	15:35:00	15:53:00	18,00	f	2
Zona 3	ESE - Chacapuente(CP01)	Chacapuente	0,20	15:35:00	15:53:00	18,00	f	2
Zona 3	ESE - Chacapuente(CP03)	Chacapuente	0,75	15:35:00	15:53:00	18,00	f	2
Zona 3	ESE - Chahuares(CH01)	Chahuares	0,35	15:35:00	15:55:00	20,00	f	2
Zona 3	ESE - Tamburco(TA06)	Tamburco	0,18	15:35:00	15:53:00	18,00	f	3
Zona 3	ESE - Tamburco(TA05)	Tamburco	0,29	15:35:00	15:53:00	18,00	f	3
Zona 3	ESE - Sicuani(SI03)	Sicuani	0,40	15:35:00	15:57:00	22,00	f	3
Zona 3	ESE - Santa María(SM02)	Santa María	0,10	15:35:00	15:55:00	20,00	f	3
Zona 3	ESE - Santa María(SM01)	Santa María	0,29	15:35:00	15:55:00	20,00	f	3
Zona 3	ESE - Urpipata(UP04)	Urpipata	0,15	15:35:00	15:55:00	20,00	f	3
Zona 3	ESE - Santa María(SM03)	Santa María	0,12	15:35:00	15:55:00	20,00	f	3
Zona 3	ESE - Urpipata(UP05)	Urpipata	0,10	15:35:00	15:55:00	20,00	f	3
Zona 3	ESE - Sicuani(SI02)	Sicuani	0,22	15:35:00	15:57:00	22,00	f	4
Zona 3	ESE - Pisac(PI04)	Pisac	0,35	15:35:00	15:55:00	20,00	f	4
Zona 3	ESE - Pisac(PI03)	Pisac	0,25	15:35:00	15:55:00	20,00	f	4
Zona 3	ESE - Chuquibambilla(CQ02)	Chuquibambilla	0,05	15:35:00	15:55:00	20,00	f	4
Zona 3	ESE - Chuquibambilla(CQ01)	Chuquibambilla	0,10	15:35:00	15:55:00	20,00	f	4
Zona 3	ESE - Sicuani(SI05)	Sicuani	0,50	15:35:00	15:57:00	22,00	f	4
Zona 3	ESE - Urubamba(UR04)	Urubamba	0,25	15:35:00	15:55:00	20,00	f	4
Zona 3	ESE - Urubamba(UR02)	Urubamba	1,54	15:35:00	15:55:00	20,00	f	4
Zona 3	ESE - Tamburco(TA03)	Tamburco	1,04	15:35:00	15:53:00	18,00	f	4
Zona 3	ESE - Tamburco(TA04)	Tamburco	1,00	15:35:00	15:53:00	18,00	f	4
Zona 3	MAS - Arasi(SALIDA 1: 2.3 kV)	Arasi	1,00	15:35:00	16:04:00	29,00	f	2
Zona 3	MAS – Tukari (SALIDA 1: 4 kV)	Tukari	1,75	15:35:00	15:40:00	5,00	f	6
Zona 4	MCV -Sulfuros(Agua_Rio_Chili)	Sulfuros	7,28	15:35:26	16:01:00	25,57	Df	1
Zona 4	MCV - Hidrometalurgia (Rectificador_A2)	Hidrometalurgia	2,50	15:35:26	16:03:00	27,57	Df	3
Zona 4	MCV - Hidrometalurgia (Rectificador_B1)	Hidrometalurgia	4,33	15:35:26	16:01:00	25,57	Df	3
Zona 4	MCV – Sulfuros (Molino_Rodillos_1)	Sulfuros	4,67	15:35:26	16:02:00	26,57	Df	3
Zona 4	MCV - Hidrometalurgia (Rectificador_B2)	Hidrometalurgia	1,92	15:35:26	16:02:00	26,57	Df	4
Zona 4	MCV - Hidrometalurgia (Rectificador_A3)	Hidrometalurgia	3,69	15:35:26	16:02:00	26,57	Df	4
Zona 4	MCV – Hidrometalurgia (Pit_Cerro_Verde)	Hidrometalurgia	2,99	15:35:26	16:02:00	26,57	Df	4
Zona 4	MCV - Sulfuros(Molino_Bolas_1)	Sulfuros	11,83	15:35:26	16:02:00	26,57	Df	4
Zona 4	MCV - Hidrometalurgia (Relaves)	Hidrometalurgia	8,38	15:35:26	16:03:00	27,57	Df	2
Zona 3	MSR - Casa Fuerza 10 kV(C-06)	San Rafael	0,62	15:35:00	15:55:00	20,00	f	1

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

ZONA	SUMINISTRO	S.E.	Potencia (MW)	INICIO (hh:mm:ss)	FINAL (hh:mm:ss)	Duración (min)	Función	Etapa
Zona 3	MSR - Casa Fuerza 10 kV(C-03)	San Rafael	0,94	15:35:00	15:55:00	20,00	f	2
Zona 3	MSR - Casa Fuerza 10 kV(C-04)	San Rafael	0,89	15:35:00	15:55:00	20,00	f	3
Zona 3	MSR - Casa Fuerza 10 kV(C-05)	San Rafael	0,44	15:35:00	15:55:00	20,00	f	3
Zona 3	MSR - Casa Fuerza 10 kV(C-08)	San Rafael	0,80	15:35:00	15:55:00	20,00	f	4
Zona 3	MSR - Casa Fuerza 10 kV(C-09)	San Rafael	0,92	15:35:00	15:55:00	20,00	f	4
Zona 3	MXT - Principal 33 kV(Transformadores Convertidores Molino 1)	Tintaya	12,43	15:35:00	16:06:00	31,00	f	3
Zona 3	MXT - Celdas Nuevas(Campamento Tintaya. 2 y 3)	Tintaya	0,90	15:35:00	16:00:00	25,00	f	1
Zona 3	MXT - Sala Transporte Mineral(Motor 1 Overland Faja)	Tintaya	2,22	15:35:00	16:06:00	31,00	Df	2
Zona 3	MXT - Sala Transporte Mineral(Motor 2 Overland Faja)	Tintaya	2,21	15:35:00	16:06:00	31,00	Df	2
Zona 3	MXT - Sala Chancador Primario(Sala Chancador Primario(210-XFP-0001))	Tintaya	1,00	15:35:00	16:00:00	25,00	Df	1
Zona 3	MXT - Sala Auxiliares Mina(Track Shop)	Tintaya	1,40	15:35:00	16:00:00	25,00	Df	1
Zona 4	SEA - Jesús(506)	Jesús	2,17	15:35:27	15:45:39	10,20	f	1
Zona 4	SEA - Socabaya(607)	Socabaya	1,00	15:35:27	15:39:33	4,10	f	1
Zona 4	SEA - Repartición(2601)	Repartición	2,09	15:35:27	15:45:57	10,50	f	1
Zona 4	SEA - Parque Industrial(404)	Parque Industrial	1,46	15:35:27	15:41:22	5,92	f	2
Zona 4	SEA - Parque Industrial(403)	Parque Industrial	0,99	15:35:27	15:41:35	6,13	f	2
Zona 4	SEA - Parque Industrial(410)	Parque Industrial	1,04	15:35:27	15:41:28	6,02	f	2
Zona 4	SEA - Challapampa(703)	Challapampa	0,88	15:35:27	15:40:12	4,75	f	2
Zona 4	SEA - Jesús(504)	Jesús	1,15	15:35:27	15:45:02	9,58	f	2
Zona 4	SEA - Jesús(503)	Jesús	1,83	15:35:27	15:45:12	9,75	f	2
Zona 4	SEA - Challapampa(705)	Challapampa	2,10	15:35:27	15:40:05	4,63	f	3
Zona 4	SEA - Majes(9503)	Majes	1,67	15:35:27	15:41:00	5,55	f	3
Zona 4	SEA - Chilina(307)	Chilina	2,06	15:35:27	15:42:46	7,32	f	3
Zona 4	SEA - Parque Industrial(408)	Parque Industrial	1,63	15:35:27	15:41:07	5,67	f	3
Zona 4	SEA - Parque Industrial(409)	Parque Industrial	1,27	15:35:27	15:41:15	5,80	f	3
Zona 4	SEA - Socabaya(603)	Socabaya	1,46	15:35:27	15:39:29	4,03	f	3
Zona 4	SEA - Socabaya(601)	Socabaya	0,43	15:35:27	15:39:39	4,20	f	3
Zona 4	SEA - Socabaya(609)	Socabaya	0,95	15:35:27	15:39:33	4,10	Df	4
Zona 4	SEA - Socabaya(602)	Socabaya	0,76	15:35:27	15:38:39	3,20	Df	4
Zona 4	SOU - Botiflaca(Mina Cuajone)	Botiflaca	9,36	15:35:00	16:05:00	30,00	f	1
Zona 4	SOU – Push Back(Push Back)	Push Back	6,15	15:35:00	16:05:00	30,00	Df	2
Zona 4	SOU - Botiflaca(Camp Cuajone)	Botiflaca	0,80	15:35:00	16:05:00	30,00	f	3
Zona 4	SOU - Mill Site(Camp Plaza Toq)	Mill Site	1,04	15:35:00	16:05:00	30,00	f	3
Zona 4	SOU - Botiflaca(03_MOL_BKR102)	Botiflaca	8,00	15:35:00	16:05:00	30,00	f	3
Zona 4	SOU - Botiflaca(03_MOL_BKR202)	Botiflaca	8,00	15:35:00	16:05:00	30,00	f	3
Zona 4	SOU - Mill Site(Mina_Toquepala)	Mill Site	0,30	15:35:00	16:05:00	30,00	f	4
Zona 4	SOU - Mill Site(04_MOL_BKR14)	Mill Site	2,80	15:35:00	16:05:00	30,00	f	4
Zona 4	SOU - Mill Site(06_MOL_BKR1)	Mill Site	4,20	15:35:00	16:05:00	30,00	f	4
Zona 4	SOU - Botiflaca(01_MOL_BKR301)	Botiflaca	7,40	15:35:00	16:05:00	30,00	Df	4
Zona 4	SOU - Mill Site(06_MOL_BKR6)	Mill Site	4,20	15:35:00	16:05:00	30,00	f	4
Zona 4	SOU - Mill Site(06_MOL_BKR11)	Mill Site	4,20	15:35:00	16:05:00	30,00	f	4
Zona 4	YUR- YURA 1(AD-01)	Yura 1	0,70	15:35:00	16:00:00	25,00	f	1
Zona 4	YUR- YURA 2(AD-204)	Yura 2	1,60	15:35:00	16:00:00	25,00	f	2
Zona 4	YUR- YURA 2(AD-203)	Yura 2	0,40	15:35:00	16:00:00	25,00	f	2

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

ZONA	SUMINISTRO	S.E.	Potencia (MW)	INICIO (hh:mm:ss)	FINAL (hh:mm:ss)	Duración (min)	Función	Etapa
Zona 4	YUR- YURA 2(AD-208)	Yura 2	0,40	15:35:00	16:00:00	25,00	f	3
Zona 4	YUR- YURA 1(AD-20)	Yura 1	2,50	15:35:00	16:00:00	25,00	f	4
Zona 4	YUR- YURA 1(AD-11)	Yura 1	2,35	15:35:00	16:00:00	25,00	f	4
Zona 4	YUR- YURA 2(AD-209)	Yura 2	1,50	15:35:00	16:00:00	25,00	f	3
TOTAL			**200,15**					

S/D: Sin dato
Nota: las empresas del área Suroeste que reportaron la activación del ERACMF por umbral de frecuencia para 4º etapa, se considerará como si fuera por derivada de frecuencia debido a que en el presente evento existió condiciones para esta función y además esta función compite con la función por umbral de frecuencia.

7.2.2 Reducción de carga por la activación de sus protecciones propias:

SUMINISTRO	S.E.	Potencia Activa (MW)		Reducción (MW)	INICIO (hh:mm:ss)	FINAL (hh:mm:ss)	Duración (min)
		Antes	Después				
CAC-Cachimayo (Celda 8 – Q2)	Cachimayo	3,30	0,00	3,30	15:35:00	16:00	25,00
MCV-Cerro Verde 220kV	Sulfuros	92,69	6,50	86,19	15:35:26	16:02:00	26,57
MCV-Cerro Verde 138 kV	Hidrometalurgia	20,72	1,88	18,84	15:35:26	16:02:00	26,57
MXT – Antapaccay (Molino SAG)	Antapaccay	17,36	0,00	17,36	15:35:00	16:11:00	36,00
MXT – Antapaccay (Molino Bolas 2)	Antapaccay	12,77	0,00	12,77	15:35:00	16:08:00	33,00
SOU- Millsite, Toquepala, Refinería, Lixiviación	Varias	142,55	91,6	50,95	15:35:00	16:05:00	30,00
YUR – Yura	Varias	20,95	0,00	20,95	15:35:00	16:00:00	25,00
MOL - Molycop	Molycop	--	--	4,00	15:35:00	15:35:05	0,08
TOTAL				**214,36**			

8. CONCLUSIONES

8.1 La desconexión de las líneas L-2053/L-2054 (Cotaruse – Socabaya) de 220 kV se debió a la activación de la función de protección de pérdida de sincronismo. El evento se originó luego de haberse producido recierres monofásicos en las líneas L-2051/ L-2052 (Campo Armiño - Cotaruse) de 220 kV, por falla monofásica simultánea en la fase "T" de ambas líneas, causada por descargas atmosféricas, de acuerdo con lo informado por la empresa Consorcio Transmantaro S.A. propietaria de las líneas.

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

8.2 La desconexión de las líneas L-2053/L-2054 (Cotaruse - Socabaya) de 220 kV aisló del SEIN al Área Operativa Sur con un déficit de generación, lo cual provocó que la frecuencia disminuya y se presenten condiciones para la activación de la 1º, 2º, 3º y 4º etapa del *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* (ERACMF).

8.3 La interrupción de un total de 198,40 MW por la activación del ERACMF en el Área Sur, fue consecuencia de la desconexión de las líneas L-2053/L-2054 (Cotaruse – Socabaya) de 220 kV, con un flujo de 311,45 MW medido en la S.E. Socabaya, cuya responsabilidad es de la empresa TRANSMANTARO, propietaria de la instalación en la que se originó la falla.

8.4 Al momento que se produjo este evento, el enlace 220 kV Mantaro – Cotaruse - Socabaya, era el único que estaba operando entre las áreas Centro y Sur del SEIN y se encontraba transmitiendo un flujo mayor a 300 MW medido en la S.E. Socabaya.

8.5 La interrupción de 1,75 MW de carga de la empresa ARUNTANI, por la activación de la 6º etapa del ERACMF, es responsabilidad de la misma empresa, debido a que no existieron las condiciones para su activación.

8.6 La reducción de 214,36 MW de carga de los usuarios libres SOUTHERN PERÚ, INDUSTRIAS CACHIMAYO, XSTRATA TINTAYA, MOLYCOP, CEMENTOS YURA y MINERA CERRO VERDE se debieron a las activaciones de sus protecciones propias.

9. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. A ELECTROPUNO: Informar al COES el motivo por el cual no se produjo la actuación del ERACMF de sus alimentadores asignados a la 1°, 2°, 3° y 4° etapa del ERACMF, debido a que en este evento se presentaron las condiciones para dicha actuación.

9.2. A ARUNTANI, MINERA BATEAS Y TASA: Instruir a su personal para cumplir con reportar en el portal de Osinergmin sus suministros interrumpidos por la activación del ERACMF, cada vez que éste se active, indicando hora de inicio y final, magnitud, función y etapa.

9.3. A ELECTROSUR: Instruir a su personal para cumplir con reportar adecuadamente en la página de OSINERGMIN la función (umbral o derivada de frecuencia) del ERACMF que se active durante un evento.

9.4. A TRANSMANTARO: Informar al COES la causa por la cual no se produjo la apertura del interruptor IP-3 de la línea L-2053 (Cotaruse – Socabaya) de 220 kV en la S.E. Socabaya, a pesar de que en el registro del relé se muestra la señalización del disparo.

9.5. A ENERSUR: Informar al COES el motivo por el cual la unidad TV4 de la C.T. Ilo 1 disminuyó su generación de 39,17 MW a 4,7 MW en el presente evento.

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

10. DOCUMENTOS CONSIDERADOS EN EL INFORME

N°	EMPRESA	INFORME FINAL	Fecha de Entrega
1	COES	CTAF/EV-098-2013	19.12.2013
		SCO – N1 – 252 IF – 2013	28.11.2013
2	TRANSMANTARO	TRANS - 000000742013	27.11.2013
3	TERMOSELVA	CCII –0167-2013	27.11.2013
4	ELECTROSUR	INFORME PRELIMINAR N 026-2013-ELS	26.11.2013
5	ELECTRO SUR ESTE	Informe IOF-094 – 2013	25.11.2013
6	INCASA	INCASA IPP - 040 - 2013	25.11.2013
7	SEAL	IFI-043/EV-191-2013	27.11.2013
8	MINERA CERRO VERDE	CV-PT-030-2013	27.11.2013
9	XSTRATA TINTAYA	IFP XTAN – 031– 2013	27.11.2013
10	ENERSUR	ENS – IF/072 – 2013	28.11.2013
11	EGASA	EGA-018/2013	26.11.2013

San Isidro, 02 de enero de 2014

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

Ing. FRANCISCO TORRES GARCIA
DIRECTOR DE OPERACIONES
COES