COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Lima, 10 de octubre de 2014

COES/D/DO-537-2014

Ingeniero
Julio Salvador Jácome
Gerente General
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-061-2014 del 07.10.2014, respecto al evento EV-061-2014, Desconexión de la línea L-5001 (Chilca - Carabayllo) 500 kV y las líneas en by-pass L-2105/L-2009 y L-2106/L-2008 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV, ocurrido el 06.09.2014 a las 12:45:14 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-536-2014, cuya copia le ha sido remitida.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para saludarlo.

Atentamente,

ING. WILFREDO SIFUENTES ROSALES
DIRECTOR DE OPERACIONES (E)
COES

Adj. : Lo indicado.
C.c. : TRANSMANTARO
Ings. Rodolfo Zamalloa (Soc. Minera Cerro Verde), Mauro Condori, Pablo Diaz (Aceros Arequipa), Pedro Díaz (Yura), 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. MINEM-DGE, OSINERGMIN, D, DP, SEV, SCO, SPR, DJR, SNP.

Manuel Roaud y Paz Soldán N° 364
San Isidro, Lima - Perú
Telf.: (51-1) 611-8585 - Fax: (51-1) 705-3076
www.coes.org.pe

COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

INFORME TÉCNICO
COES/D/DO/SEV/IT-061-2014

EVENTO : Desconexión de la línea L-5001 (Chilca - Carabayllo) 500 kV y las líneas en *by-pass* L-2105/L-2009 y L-2106/L-2008 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV

FECHA : 06.09.2014

HORA : 12:45:14 h

1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

Se produjo la desconexión de la línea L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV y las líneas en *by-pass* L-2105/L-2009 y L-2106/L-2008 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV, debido a la rotura de sus cables de guarda en el vano comprendido entre las torres T117 y T118 en la zona de Carapongo. De acuerdo con lo informado por la empresa CONSORCIO TRANSMANTARO S.A, titular de las líneas en la zona, la rotura del cable de guarda fue provocada por el contacto de un helicóptero del Ejército Peruano.

Asimismo, se produjo la desconexión del autotransformador AT73-523 de 500/220 kV de la S.E. Carabayllo por activación de su protección de sobrecorriente, lo que produjo la desconexión de la línea L-5006 (Carabayllo - Chimbote) de 500 kV por la activación del esquema de sobretensión de las líneas de 500 kV.

Como consecuencia, se sobrecargaron las líneas L-2094/L-2095 (Chilca - San Juan) y L-2003/L-2004 (Santa Rosa - Chavarría) de 220 kV hasta el 61,43% y 77,00% de su capacidad de transmisión, respectivamente. Por tal motivo, a las 13:01 h, el CCO-COES coordinó el rechazo manual de carga de 50,00 MW para Edelnor y, a las 13:04 h, un rechazo de 50,00 MW para Luz del Sur, en las SS.EE. Chavarría y San Juan, respectivamente. A las 13:14 h, el CCO-COES coordinó el rechazo manual de carga de 100 MW entre los usuarios libres de las subestaciones Chavarría, Santa Rosa, San Juan. A las 13:02 h, se coordinó el arranque de las unidades del Área Norte para aliviar la sobrecarga de las líneas L-2003/L-2004 y L-2094/L-2095 de 220 kV.

A las 13:35 h, se inició la normalización de la carga rechazada por las empresas de distribución. A las 13:50 h, se inició la normalización de los suministros interrumpidos de los usuarios libres. A las 14:03 h, se coordinó normalizar el total de la carga interrumpida. A las 16:53 h y 16:56 h, se conectaron las líneas en *by-pass* L-2105/L-2009 y L-2106/L-2008 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV. A las 20:34 h, se conectó la línea L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV.

2. CONDICIÓN DEL SISTEMA PREVIO AL EVENTO

2.1 Las condiciones operativas del SEIN previas al evento fueron las siguientes:

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

N °	Línea	SS.EE.		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
		Desde	A		
1	L-5001	Chilca	Carabayllo	336,97	-204,07

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

N °	Línea	SS.EE.		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
		Desde	A		
1	L-5001	Chilca	Carabayllo	336,97	-204,07
2	L-5006	Carabayllo	Chimbote	361,95	-140,29
3	L-2008/L-2106	La Planicie	Cajamarquilla	168,96	36,78
4	L-2009/L-2105	La Planicie	Cajamarquilla	167,44	36,33
5	L-2093	Chilca	San Juan	MP	MP
6	L-2094	Chilca	San Juan	357,58	69,59
7	L-2095	Chilca	San Juan	358,94	69,47
8	L-2003	Chavarría	Santa Rosa	-36,88	31,14
9	L-2004	Chavarría	Santa Rosa	-36,97	30,29

MP: Mantenimiento programado

3. SECUENCIA CRONOLÓGICA DE EVENTOS

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
12:45:14.695		**Falla monofásica en la fase "R" de la línea en *by-pass* L-2105/L-2009 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV.**
12:45:14.745	La Planicie	Desconexión trifásica definitiva de la línea L-2105/L-2009 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV.
12:45:14.753	Cajamarquilla	Desconexión trifásica definitiva de la línea L-2105/L-2009 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV.
12:45:14.850		**Falla monofásica en la fase "R" de la línea L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV.**
12:45:14.895	Carabayllo	Desconexión monofásica de la fase "R" de la línea L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV.
12:45:14.911	Chilca	Desconexión monofásica de la fase "R" de la línea L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV.
12:45:15.532	Carabayllo	Recierre monofásico de la fase "R" de la línea L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV.
12:45:15.540	Chilca	Recierre monofásico de la fase "R" de la línea L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV.
12:45:15.596	Carabayllo	Desconexión trifásica definitiva de la línea L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV.
12:45:15.605	Chilca	Desconexión trifásica definitiva de la línea L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV.
12:45:15.640	Carabayllo	Desconexión trifásica del autotransformador AT73-523 de 500/220 kV. El autotransformador AT74-523 se encontraba fuera de servicio por mantenimiento programado.
12:45:15.875	**La Planicie**	**Falla monofásica en la fase "T" de la línea en *by-pass* L-2106/L-2008 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV.**
12:45:15.927	La Planicie	Desconexión trifásica definitiva de la línea en by-pass L-2106/L-2008 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV.
12:45:15.936	Cajamarquilla	Desconexión trifásica definitiva de la línea en by-pass L-2106/L-2008 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV.

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

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
12:45:16.700	**Chimbote Nueva**	**Desconexión trifásica de la línea L-5006 (Carabayllo – Chimbote Nueva) de 500 kV.**
12:45	**Chiclayo Oeste**	**Se produjo la interrupción de suministro de Electronorte por la activación del** *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* **(ERACMF).**
12:46	CCO-COES[1]	Coordinó con el CC-KLP[2] disminuir la generación de la C.T. Kallpa de 760 MW a 710 MW para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2094/L-2095 (Chilca REP – San Juan) de 220 kV.
12:46	CCO-COES	Coordinó con el CC-SGB[3] subir al máximo la generación de la C.H. San Gabán II.
12:46	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGA[4] subir al máximo (90 MW) la generación de la C.H. Charcani V (estuvo con 2 grupos en servicio).
12:46	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG[5] subir al máximo la generación de la unidad TG8 de la C.T. Santa Rosa para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2094 y L-2095.
12:46	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG subir al máximo la generación de la C.H. Matucana para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2094 y L-2095.
12:47	**CC-CTM[6]**	**Informó al CCO-COES que se había desconectado la S.E. Carabayllo 500 kV. Asimismo, indicó que se habían desconectado las líneas L-5001 (Chilca – Carabayllo) y L-5006 (Carabayllo – Chimbote) de 500 kV**
12:47	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG arrancar las unidades UTI5 y UTI6 de la C.T. Santa Rosa y subir al máximo su generación para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2094 y L-2095.
12:47	CC-ATN[7]	Informó al CCO-COES que la línea L-2264 (Conococha – Paragsha) de 220 kV estaba con un flujo cercano a 180 MW.
12:47	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGA arrancar el tercer grupo de la C.H. Charcani V.
12:48	**CCO-COES**	**Consultó al CC-CTM por la disponibilidad de sus líneas y le indicó que se tenían líneas sobrecargadas.**
12:48	**CC-CTM**	**Informó al CCO-COES que no tenía operador en la S.E. Carabayllo 500 kV y que el operador demoraría en llegar. El CCO-COES le indicó que el SEIN se encontraba en emergencia, que había líneas que se encontraban sobrecargadas.**
12:48	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG dejar de regular secundaria de frecuencia con la C.H. Huinco y subir su generación al máximo para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2094 y L-2095.
12:48	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGA iniciar la regulación secundaria de frecuencia en el SEIN con la C.H. Charcani V.
12:50	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP la conexión del banco BC-1 de la S.E. Chimbote 1 por regulación de tensión. Se conectó el BC-1.
12:50	CCO-COES	Coordinó con el CC-TER[8] subir al máximo la generación de la unidad TG1 de la C.T. Aguaytía para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2003/L-2004 (Santa Rosa – Chavarría) de 220 kV.
12:51	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP la conexión del banco BC-20 de la S.E. Trujillo Norte por regulación de tensión. Se conectó el BC-20.
12:51	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGN[9] subir al máximo la generación del grupo G3 de la C.H. Carhuaquero para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2003 y L-2004.

[1] CCO-COES : Centro de Coordinación de Operación del COES SINAC
[2] CC-KLP : Centro de Control de la empresa KALLPA GENERACIÓN
[3] CC-SGB : Centro de Control de la empresa SAN GABÁN
[4] CC-EGA : Centro de Control de la empresa EGASA
[5] CC-EDG : Centro de Control de la empresa EDEGEL
[6] CC-CTM : Centro de Control de la empresa CONSORCIO TRANSMANTARO
[7] CC-ATN : Centro de Control de la empresa ABENGOA TRANSMISIÓN NORTE
[8] CC-TER : Centro de Control de la empresa TERMOSELVA
[9] CC-EGN : Centro de Control de la empresa EGENOR

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

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
12:51	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG cancelar el arranque de la unidad UTI6 de la C.T. Santa Rosa, debido a que la generación de la central sobrecargaría las líneas L-2003 y L-2004.
12:51	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG mantener la generación de la C.H. Huinco en 220 MW.
12:52	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-VCM[10] suspender la normalización de su carga, la que se mantuvo con 65 MW para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2003 y L-2004.**
12:53	CCO-COES	Coordinó con el CC-TER arrancar la unidad TG2 de la C.T. Aguaytía y subir al máximo la generación para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2003 y L-2004.
12:54	CCO-COES	Coordinó con el CC-EEP[11] subir la generación con inyección de agua de la unidad TGN4 de la C.T. Malacas para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2003 y L-2004.
12:54	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGN arrancar el grupo G2 de la C.H. Carhuaquero para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2003 y L-2004.
12:55	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-TRS[12] cancelar el mantenimiento de la línea L-2278 (Conococha – Paramonga Nueva) de 220 kV por sobrecarga de las líneas L-2258 (Paragsha 2 - Carhuamayo) y L-2259 (Carhuamayo - Oroya Nueva) de 220 kV, y L-1120 (Paragsha 2 – Huánuco) de 138 kV.**
12:55	**CCO-COES**	**Consultó al CC-CTM si se podía energizar la línea L-5001 desde Chilca, porque se corría el riesgo de colapso del Área Centro.**
12:56	CC-CTM	Indicó al CCO-COES que se podía energizar la línea L-5001 desde la S.E. Chilca.
12:56	CCO-COES	Coordinó con el CC-ENS[13] subir al máximo la tensión de la S.E. Chilca REP con la C.T. Chilca.
12:56	CCO-COES	Coordinó con el CC-KLP subir al máximo la tensión de la S.E. Chilca CTM con la C.T. Kallpa.
12:57	**CC-CTM**	**Energizó la línea L-5001 desde la S.E. Chilca, pero se produjo la desconexión de la misma por la persistencia de la falla.**
12:57	**CC-MCV[14]**	**Informó la reducción de su carga en 39,30 MW por actuación de sus protecciones.**
12:57	CCO-COES	Coordinó con el CC-CTM regular la tensión en la S.E. Chimbote 1, incrementándola de 219 kV a 225 kV, con el autotransformador AT84-523 de 500/220 kV.
12:57	CCO-COES	Coordinó con el CC-CPS[15] disminuir la generación de la C.H. El Platanal de 80 MW a 40 MW para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2094 y L-2095.
12:58	CC-VMC	Informó al CCO-COES que antes del Evento estuvieron con 115 MW y que disminuyeron a 75 MW.
12:58	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-VMC suspender su toma de carga.**
12:59	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-REP suspender el mantenimiento de las líneas en *by-pass* L-2205/L-2206/L-2103 (San Juan – Chilca CTM) de 220 kV por emergencia, para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2094 y L-2095. El CC-REP indicó que evaluaría cancelar el mantenimiento porque se trataba del traslado del conductor.**
12:59	CCO-COES	Coordinó con el CC-KLP disminuir a 660 MW la generación a la C.T. Kallpa.
13:00	Santa Rosa	Se sincronizó la unidad UTI5 de la C.T. Santa Rosa con el SEIN.
13:00	CC-MCV	Informó al CCO-COES que su carga disminuyó de 125 MW a 95 MW. Se le autorizó normalizar su carga interrumpida.

[10] CC-VMC : Centro de Control de la empresa REFINERÍA CAJAMARQUILLA
[11] CC-EEP : Centro de Control de la empresa EEPSA
[12] CC-TRS : Centro de Control de la empresa ETESELVA
[13] CC-ENS : Centro de Control de la empresa ENERSUR
[14] CC-MCV : Centro de Control de la empresa MINERA CERRO VERDE
[15] CC-CPS : Centro de Control de la empresa CELEPSA

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

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
13:00	CCO-COES	Coordinó con el CC-SGB disminuir a 60 MW la generación de la C.H. San Gabán II.
13:00	CC-TRS	Informó al CCO-COES que la línea L-2278 estaba disponible.
13:01	CCO-COES	**Coordinó con el CC-EDN[16] rechazar 50 MW a sus usuarios regulados en la S.E. Chavarría,** por sobrecarga en las líneas de 220 kV: L-2094/L-2095 (Chilca – San Juan) y L-2003/L-2004 (Chavarría – Santa Rosa).
13:02	CCO-COES	Coordinó con el CC-EEP arrancar la unidad TG5 de la C.T.E. Malacas para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2003 y L-2004.
13:03	**CCO-COES**	**Indicó nuevamente al CC-VMC que no recuperara su carga.**
13:04	CCO-COES	**Coordinó con el CC-LDS[17] rechazar 50 MW en la S.E. San Juan de sus usuarios regulados** para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2094 y L-2095.
13:06	CCO-COES	Coordinó con el CC-KLP disminuir la generación de la C.T. Kallpa a 600 MW.
13:07	CCO-COES	Consultó al CC-LDS sobre el rechazo de los 50 MW y le indicó que se trataba de una emergencia porque habían desconectado las líneas L-5001/L-5006 de 500 kV y se tenían líneas sobrecargadas. **El CC-LDS indicó que tenía que pedir autorización para ejecutar el rechazo**.
13:08	Aguaytía	Se sincronizó la unidad TG2 de la C.T. Aguaytía.
13:08	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG disminuir de 120 MW a 90 MW la generación de la C.H. Chimay.
13:08	CCO-COES	Coordinó con el CC-KLP disminuir al mínimo la generación de la C.T. Kallpa.
13:09	**CC-EDN**	**Informó al CCO-COES que había rechazado 25 MW aproximadamente en la S.E. Chavarría.**
13:09	CCO-COES	Coordinó con el CC-ELP disminuir a 600 MW la generación de la C.H. Mantaro.
13:09	CCO-COES	Reiteró al CC-LDS rechazar la carga coordinada.
13:11	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGN subir a máxima generación la C.H. Carhuaquero.
13:12	**CC-REP**	**Informó al CCO-COES que también se había desconectado la línea en *by-pass* L-2009/L-2105 (Cajamarquilla – La Planicie) de 220 kV.**
13:13	**CC-EDN**	**Informó al CCO-COES que rechazó en total 50 MW en la S.E. Chavarría.**
13:14	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP la energización de la línea L-2278 desde la S.E. Paramonga Nueva. Se energizó la línea L-2278.
13:15	CC-ATN	Conectó la línea L-2278 (Paramonga Nueva - Conococha) de 220 kV en la S.E. Conococha.
13:14	CCO-COES	Coordinó con el CC-ELP bajar a 550 MW la generación de la C.H. Mantaro.
13:14	CCO-COES	Coordinó con el CC-CPS el rechazo manual de carga de sus clientes Cementos Lima (9,10 MW) y OPP Films (6,36 MW) por sobrecarga de las líneas L-2094/L-2095 y L-2003/L-2004.
13:14	CCO-COES	Coordinó con el CC-CEV el rechazo manual de carga de su cliente Kimberly Clark Perú (3,46 MW) por sobrecarga de las líneas L-2094/L-2095 y L-2003/L-2004.
13:14	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG el rechazo manual de carga de sus clientes Refinería Cajamarquilla (58,81 MW), Jockey Plaza (4,61 MW) y Tejidos San Jacinto (1,60 MW) por sobrecarga de las líneas L-2094/L-2095 y L-2003/L-2004.
13:14	CCO-COES	Coordinó con el CC-KLP el rechazo manual de carga de sus clientes MEPSA (3,64 MW), Owens Illinois (1,91 MW) y Cerámica San Lorenzo (3,09 MW) por sobrecarga de las líneas L-2094/L-2095 y L-

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

[16] CC-EDN : Centro de Control de la empresa EDELNOR
[17] CC-LDS : Centro de Control de la empresa LUZ DEL SUR

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
		2003/L-2004.
13:14	CCO-COES	Coordinó con el CC-SNP el rechazo manual de carga de su cliente minera Condestable (3,16 MW) por sobrecarga de las líneas L-2094/L-2095 y L-2003/L-2004.
13:16	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGA disminuir al mínimo técnico la generación a las unidades TG1 y TG2 de la C.T. Pisco para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2094 y L-2095.
13:17	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG energizar la línea en *By-Pass* L-2009/L-2105 desde la S.E. Cajamarquilla y le consultó por la tensión de esta subestación en 220 kV. La tensión se encontraba en 210 kV.
13:17	**CCO-COES**	**Reiteró al CC-LDS rechazar los 50 MW en la S.E. San Juan.**
13:18	**CC-EDG**	**Informó al CCO-COES que no tenía mando a distancia para energizar la L-2009/L-2105 desde la S.E. Cajamarquilla. Además, indicó que no tenía personal en dicha subestación y que este llegaría en 1 hora aproximadamente.**
13:18	**CC-REP**	**Informó al CCO-COES que la cancelación de las actividades en la línea en *by-pass* L-2205/L-2206/L-2103 demorará 1 hora.**
13:18	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGN arrancar el grupo G1 de la C.H. Carhuaquero y subir al máximo su generación.
13:18	**CC-LDS**	**Rechazó la carga de Cementos Lima.**
13:19	**CC-LDS**	**Informó al CCO-COES que rechazó casi 35 MW en la S.E. San Juan y consultó si las sobrecargas ya estaban controladas. Se le reiteró que debían cumplir el rechazo de 50 MW, a lo que el CC-LDS indicó el rechazo debía ejecutarlo alimentador por alimentador y que demoraría un poco.**
13:19	**CCO-COES**	**Solicitó nuevamente al CC-EDG que mande su personal a la S.E. Cajamarquilla.**
13:20	CCO-COES	Coordinó con el CC-ENS subir al máximo la generación de la C.H. Yuncán para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2003 y L-2004.
13:20	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGS disminuir al mínimo la generación de la C.T. Independencia para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2094 y L-2095.
13:21	CCO-COES	Coordinó con el CC-ENS disminuir al mínimo la generación de la C.T. Chilca 1.
13:23	CCO-COES	Coordinó con el CC-ELP arrancar la C.T. Tumbes para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2003 y L-2004.
13:23	CCO-COES	Coordinó con el CC-ELP disminuir a 530 MW la generación de la C.H. Mantaro.
13:25	CC-REP	Por indicación del CCO-COES, conectó el reactor R-5 de la S.E. Guadalupe por regulación de tensión.
13:25	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP absorber reactivos con el SVC de la S.E. Chiclayo Oeste hasta llevar la tensión a 223 kV.
13:30	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGN una generación de 150 MW en la C.H. Cañón del Pato.
13:30	Talara	Se sincronizó la unidad TG5 de la C.T. Malacas. El CCO-COES coordinó subir al máximo su generación.
13:31	**CC-LDS**	**Informó al CCO-COES que había rechazado 50 MW aproximadamente en la S.E. San Juan.**
13:32	CC-REP	Por indicación del CCO-COES, conectó el reactor R-7 de la S.E. Piura Oeste para regular la tensión.
13:32	**CC-REP**	**Indicó al CCO-COES que aún tenía sobrecargadas las líneas L-2003/L-2004, se le indicó que ya debería bajar la sobrecarga con el incremento de generación y los rechazos de carga que se habían coordinado.**
13:35	CCO-COES	Coordinó con el CC-LDS recuperar 30 MW de carga interrumpida a sus usuarios regulados.
13:37	CCO-COES	Coordinó con el CC-LDS recuperar el total de suministros interrumpidos a sus usuarios regulados.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN
VºBº
ING. ALEX LEÓN
COES

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
13:39	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN recuperar 20 MW de carga interrumpida a sus usuarios regulados.
13:41	Zorritos	Se sincronizó la C.T. Tumbes. El CCO-COES coordinó subir al máximo su generación.
13:42	CCO-COES	Coordinó con el CC-ELP subir a 600 MW la generación de la C.H. Mantaro.
13:42	**CCO-COES**	**Se coordina con el CC-EDN recuperar el total de suministros interrumpidos.**
13:44	CC-REP	Por indicación del CCO-COES, conectó el reactor R-8 de la S.E. Paramonga Nueva por regulación de tensión.
13:45	**CC-CTM**	**Declaró al CCO-COES la disponibilidad de la línea L-5006 (Carabayllo – Chimbote) de 500 kV y el autotransformador AT73-523.**
13:45	CCO-COES	Coordinó con el CC-CPS subir de 40 MW a 80 MW la generación de la C.H. Platanal.
13:46	CC-EDN	Confirmó al CCO-COES la normalización de sus suministros interrumpidos.
13:48	**CCO-COES**	**Solicitó al CC-LDS información sobre la recuperación de sus cargas. El CC-LDS indicó que ya habían cerrado todos los circuitos, pero que faltaba que Cementos Lima (30 MW) recupere su carga, al que ya se le había informado de la autorización para recuperar su carga.**
13:49	**CC-EDG**	**Informó al CCO-COES que la falla fue originada por el contacto de un helicóptero con las líneas L-2105, L-2008 y L-2009 en la zona de Carapongo.**
13:50	CCO-COES	Coordinó con los suministradores de los Usuarios Libres afectados con el rechazo manual, la normalización de 50 MW.
13:55	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG disminuir al mínimo la generación de la unidad UTI5 de la C.T. Santa Rosa para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2003 y L-2004.
13:55	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-CPS normalizar 4,50 MW de su cliente Cementos Lima.**
13:56	Chimbote 1	Se desconectó el banco BC-1 por regulación de tensión.
13:56	Trujillo Norte	Se desconectó el banco BC-20 por regulación de tensión.
13:57	CCO-COES	Coordinó con el CC-SGB disminuir a 30 MW la generación de la C.H. San Gabán II.
13:57	Chimbote 1	Se desconectó el banco BC-2 por regulación de tensión.
13:58	CCO-COES	Coordinó con el CC-SNP arrancar el grupo G1 de la C.H. Gallito Ciego.
13:59	**CCO-COES**	**Reiteró al CC-CPS la indicación de recuperar 4,50 MW de su cliente Cementos Lima. El CPS informó que Luz del Sur ya había ordenado a Cementos Lima normalizar su carga al 100 %, sin ser Suministrador de éste.**
14:00	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGN disminuir a 70 MW la generación de la C.H. Carhuaquero.
14:01	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG disminuir a 75 MW la generación de la C.H. Chimay.
14:02	CC-EEP	Informó al CCO-COES que la unidad TG5 de la C.T. Malacas estaba subiendo su generación a 180 MW.
14:03	CCO-COES	Coordinó con el CC-KLP normalizar la carga de sus clientes libres.
14:04	CCO-COES	Coordinó con el CC-ELP disminuir a 570 MW la generación de la C.H. Mantaro.
14:05	CCO-COES	Coordinó con el CC-CPS normalizar la carga de sus clientes libres.
14:06	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG normalizar la carga de sus clientes libres.
14:07	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG disminuir al mínimo la generación de la unidad TG8 de la C.T. Santa Rosa para disminuir la sobrecarga de las líneas L-2003 y L-2004.

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

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
14:07	CCO-COES	Coordinó con el CC-SNP normalizar carga de su cliente libre minera Condestable.
14:08	CCO-COES	Coordinó con el CC-CEV normalizar la carga su cliente libre Kimberly Clark.
14:10	Piura Oeste	Se desconectó el reactor R-7 por regulación de tensión.
14:10	CC-MSK	Informó al CCO-COES que a la 13:36 h, había tenido un rechazo de 2 MW por actuación de sus protecciones de mínima tensión. Se coordinó normalizar su carga.
14:15	CC-EDG	Informó al CCO-COES que el cable de guarda de la línea L-5001 había caído sobre las líneas L-2105 y L-2106.
14:17	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EEP disminuir a 130 MW la generación de la unidad TG5 de la C.T. Malacas al presentarse oscilación de potencia. La generación varío de 180 MW a 155 MW.**
14:18	CCO-COES	Coordinó con el CC-EEP disminuir al mínimo la generación de la unidad TG5.
14:19	**CC-REP**	**Informó al CCO-COES que el flujo por la línea L-2250 (Piura Oeste – Talara) de 220 kV varía de 193 MW a 250 MW.**
14:23	CCO-COES	Reiteró al CC-EEP disminuir al mínimo la generación de la unidad TG5 de la C.T. Malacas.
14:25	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGN disminuir al mínimo la generación de la C.H. Carhuaquero.
14:27	CC-REP	Informó al CCO-COES que se habían detectado oscilaciones de potencia en la línea L-2250 (Piura Oeste – Talara) de 220 kV.
14:28	CCO-COES	Coordinó con el CC-EEP mantener en 130 MW la generación de la unidad TG5 de la C.T. Malacas.
14:28	CCO-COES	Coordinó con el CC-EEP retirar la inyección de agua de la unidad TGN4 de la C.T. Malacas.
15:31	Carabayllo	Se energizó el autotransformador AT73-523 por el lado de 200 kV.
16:53	La Planicie	Se conectó la línea L-2105.
16:56	La Planicie	Se conectó la línea L-2106.
17:03	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGA normalizar la generación de la C.T. Pisco.
20:26	Chilca	Se energizó la línea L-5001 (Chilca – Carabayllo) de 500 kV.
20:32	Carabayllo	Se conectó el autotransformador AT73-523 por el lado de 500 kV.
20:34	Carabayllo	Se conectó la línea L-5001 (Chilca – Carabayllo) de 500 kV.
07.09.2014		
01:28	Carabayllo	Se energizó la línea L-5006.
01:41	Chimbote 1	Se conectó la línea L-5006.

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

4. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

Subestación	Equipo	Código	Señalización	Interruptor	A/C
Chilca CTM	L-5001	Siemens/ 7SA612	Disparo – 21 en zona 1 Fase “R” Recierre (79)	IN-5004 IN-5006	A
Carabayllo	L-5001	Siemens/ 7SA612	Disparo – 21 en zona 1 Fase “R” Recierre (79)	IN-5008 IN-5010	A
Carabayllo	AT73-523	--	Disparo – Sobrecorriente de fases del terciario del transformador	IN-5012 IN-2610	A
Carabayllo	L-5006	Siemens/ 7SA612	Disparo Directo Transferido (DTT)	IN-5018 IN-5020	A

Subestación	Equipo	Código	Señalización	Interruptor	A/C
Chimbote Nueva	L-5006	Siemens/ 7SA612	Disparo – Sobretensión (59)	IN-5028 IN-5030	A
La Planicie	L-2105	Siemens/ 7SA612	Disparo – 21 en zona 1 Fase "R"	IN-2590	A
La Planicie	L-2106	Siemens/ 7SA612	Disparo – 21 en zona 1 Fase "T"	IN-2592	A
Cajamarquilla	L-2008	Siemens/ 7SA612	Disparo – 21 en zona 1 Fase "T"	52-L2	A
Cajamarquilla	L-2009	Siemens/ 7SA612	Disparo – 21 en zona 1 Fase "R"	52-L1	A

A/C: Abierto/Cerrado

5. CONTADOR DE INTERRUPTORES

No fueron reportados.

6. ANÁLISIS DEL EVENTO

Antecedentes:

6.1. Desde el 11.06.2014, se indispuso la línea L-2008 (Callahuanca – Cajamarquilla) de 220 kV para la rehabilitación del tramo de la línea entre las estructuras T-20 y T-40. Asimismo desde el 11.06.2014 se indispuso la línea L-2093 (Chilca – San Juan) de 220 kV para su repotenciación. Para la viabilidad de estos trabajos, se realizaron configuraciones provisionales (ver Figura 1) a cargo de las empresas RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (REP), EDEGEL S.A.A. (EDEGEL) y CONSORCIO TRANSMANTARO S.A. (TRANSMANTARO).

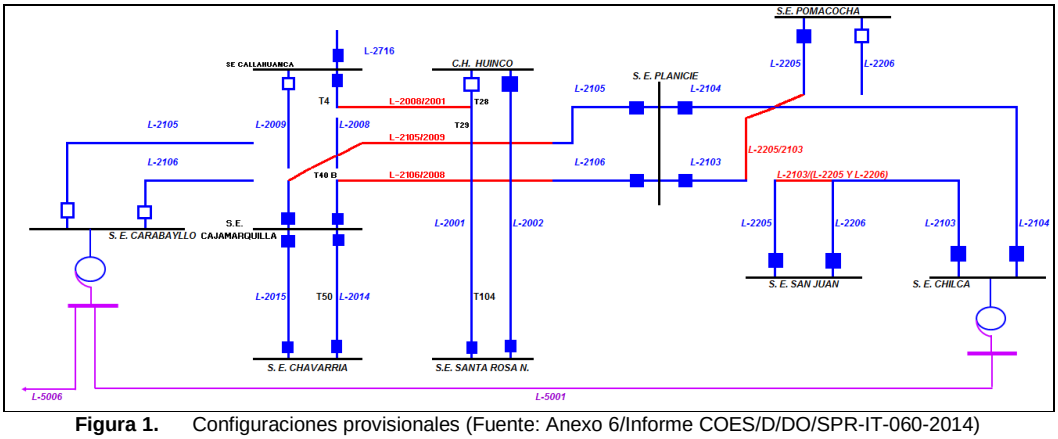

Figura 1. Configuraciones provisionales (Fuente: Anexo 6/Informe COES/D/DO/SPR-IT-060-2014)

6.2. Los mantenimientos programados el día 06.09.2014 para las líneas L-2008/L-2009 (Callahuanca – Cajamarquilla) y L-2105/L-2106 (La Planicie – Carabayllo) de 220 kV, considerados en el programa diario de mantenimientos, son los que se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1. Mantenimientos programados 06.09.2014

Equipo	Ubicación	Inicio	Final	Descripción	Disp.
L-2008 (EDG)	Callahuanca - Cajamarquilla	06/09/2014 00:00	07/09/2014 00:00	En puente con L-2106 (Planicie Cajamarquilla)	E/S
L-2008 (EDG)	Callahuanca - Cajamarquilla	06/09/2014 00:00	07/09/2014 00:00	En servicio en puente con L-2001 (T04 L2008 a T 28 L2001) Callahuanca - Sta Rosa	E/S
L-2009 (EDG)	Callahuanca - Cajamarquilla	06/09/2014 00:00	07/09/2014 00:00	En puente con L-2105 (Planicie Cajamarquilla)	E/S
L-2105 (CTM)	Planicie - Carabayllo	06/09/2014 00:00	07/09/2014 00:00	En puente L-2105/L-2009 (Planicie - Cajamarquilla): L-2105 (Planicie - Cruce) y L-2009 (T40 - Cajamarquilla)	E/S
L-2106 (CTM)	Planicie - Carabayllo	06/09/2014 00:00	07/09/2014 00:00	En puente L-2106/L-2008 (Planicie - Cajamarquilla): L-2106 (Planicie - Cruce) y L-2008 (T40 - Cajamarquilla).	E/S
L-2008 (EDG)	**Callahuanca - Cajamarquilla**	**06/09/2014 07:30**	**06/09/2014 17:00**	**Cambio de conductores. Indisponible tramo de T-4 hasta T-40A de L-2008.**	**F/S**
L-2009 (EDG)	**Callahuanca - Cajamarquilla**	**06/09/2014 07:30**	**06/09/2014 17:00**	**Indisponible tramo de Callahuanca a torre 40A - Rehabilitación conductores L-2008 / 2009**	**F/S**

6.3. A partir de las 08:35 h del 06.09.2014, se inició el mantenimiento fuera de servicio de las líneas L-2008/L-2009 (Callahuanca – Cajamarquilla) de 220 kV en los tramos indicados en la Tabla 1.

Análisis del evento:

6.4. El 06.09.2014 a las 12:45 h, el flujo total previo al evento por las líneas L-2094 y L-2095 (Chilca – San Juan) fue de 716,52 MW, medido en la S.E. Chilca, en la línea L-5001 (Chilca – Carabayllo) de 500 kV el flujo fue de 336,97 MW, medido en la S.E. Chilca. El flujo por las líneas L-2106/L-2105 era de 336,40 MW, medido en la S.E. La Planicie, en dirección a Cajamarquilla. Por otro lado, el Área Norte importaba energía desde el Área Centro, por lo cual el flujo de transmisión del área Centro hacia el Área Norte, medido en las subestaciones Chimbote 1 y Cajamarca Norte de 220 kV, y Chimbote Nueva de 500 kV fue de 485 MW. En la Figura 2, se muestran las condiciones previas al Evento.

6.5. A las 12:45:15 h, se produjo la rotura de los cables de guarda de las líneas L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV y las líneas en *by-pass* L-2105/L-2009 y L-2106/L-2008 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV, causada por el acercamiento de un helicóptero del ejército peruano en la zona de Carapongo, en el vano comprendido entre las estructuras T117 y T118 de las líneas.

Cabe resaltar que en el lugar de la falla, tramo que cruza el valle del río Rímac en la zona de Carapongo, las líneas L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV y L-2105/L-2106 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV se unen en dos torres de suspensión (T117 y T118) de 170,50 m de altura (ver Figura 3).

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

Con la caída de los cables de guarda, se produjo una falla monofásica en la fase “R” de las líneas en *by-pass* L-2105/L-2009 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV y L-5001 (Chilca – Carabayllo) de 500 kV, y una falla monofásica en la fase “T” de la línea en *by-pass* L-2106/L-2008 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV.

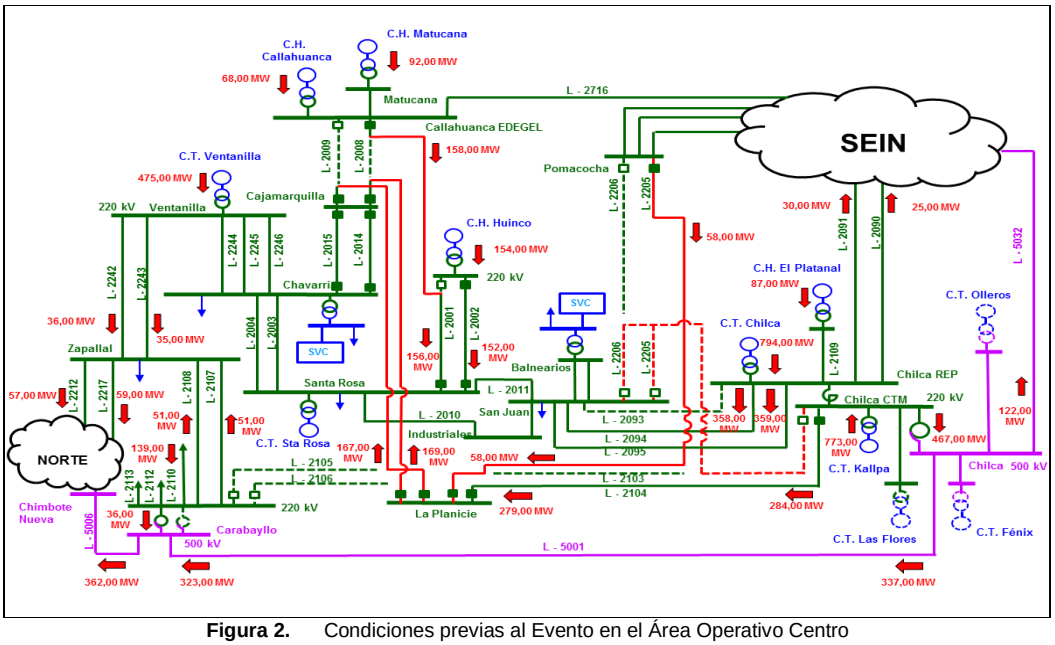

Figura 2. Condiciones previas al Evento en el Área Operativo Centro

6.6. A las 12:45:15 h, se produjo la rotura de los cables de guarda de las líneas L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV y las líneas en *by-pass* L-2105/L-2009 y L-2106/L-2008 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV, causada por el acercamiento de un helicóptero del ejército peruano en la zona de Carapongo, en el vano comprendido entre las estructuras T117 y T118 de las líneas.

Cabe resaltar que en el lugar de la falla, tramo que cruza el valle del río Rímac en la zona de Carapongo, las líneas L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV y L-2105/L-2106 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV se unen en dos torres de suspensión (T117 y T118) de 170,50 m de altura (ver Figura 3).

Con la caída de los cables de guarda, se produjo una falla monofásica en la fase “R” de las líneas en *by-pass* L-2105/L-2009 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV y L-5001 (Chilca – Carabayllo) de 500 kV, y una falla monofásica en la fase “T” de la línea en *by-pass* L-2106/L-2008 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV.

6.7. En la S.E. La Planicie, luego de 50 ms de iniciada la falla, se produjo la desconexión trifásica de la línea L-2105/L-2009 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV por la activación de su protección de distancia (21) en zona 1, debido a una falla monofásica a tierra en la fase “R” (ver Figura 4). El recierre de la línea se encuentra deshabilitado por los trabajos de repotenciación de las líneas de REP, por lo cual el disparo trifásico fue adecuado.

6.8. En la S.E. Cajamarquilla, luego de 58 ms de iniciada la falla, se produjo la desconexión trifásica de la línea L-2105/L-2009 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV por la activación de su protección de distancia (21) en zona 1, debido a una falla monofásica a tierra en la fase “R” (ver Figura 5). El recierre de la línea se encuentra deshabilitado por los trabajos de repotenciación de las líneas de REP, por lo cual el disparo trifásico fue adecuado.

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

Figura 3. Izquierda: Cable de guarda caído sobre redes de distribución (Fuente: LUZ DEL SUR). Derecha: Líneas L-5001 y L-2105/L-2106 en sentido Carabayllo – Chilca (Fuente: TRANSMANTARO)

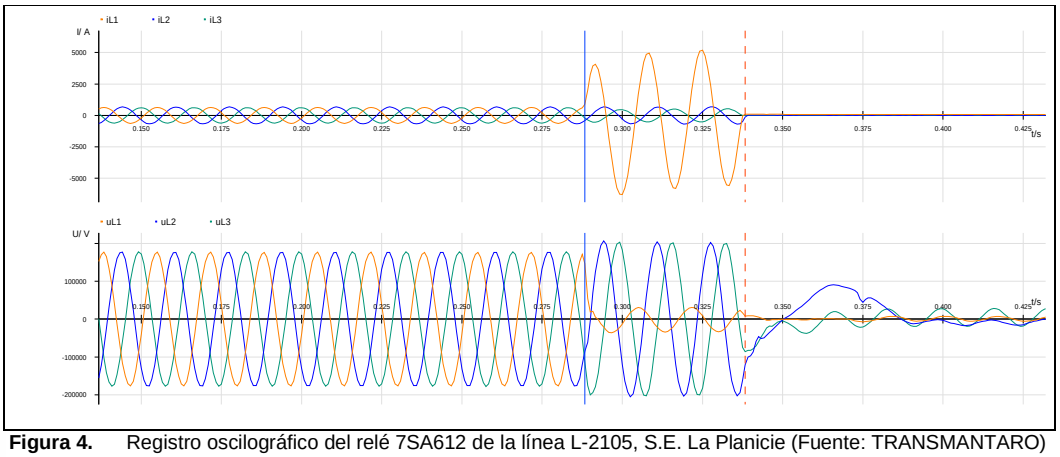

Figura 4. Registro oscilográfico del relé 7SA612 de la línea L-2105, S.E. La Planicie (Fuente: TRANSMANTARO)

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

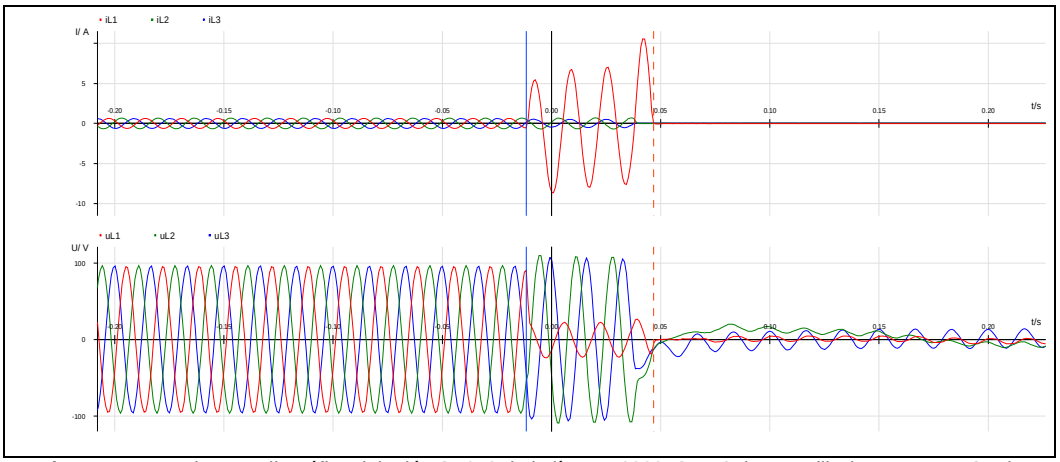

Figura 5. Registro oscilográfico del relé 7SA612 de la línea L-2009, S.E. Cajamarquilla (Fuente: EDEGEL)

6.9. En la S.E. Carabayllo, luego de 45 ms de iniciada la falla, se produjo la desconexión monofásica de la fase "R" de la línea L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV por la activación de la protección de distancia (21) en zona 1 del relé Siemens 7SA612. Luego de 682 ms de iniciada la falla, se produjo el recierre monofásico de la fase "R" y luego de 746 ms, la desconexión trifásica de la línea L-5001 al persistir la falla (ver Figura 6).

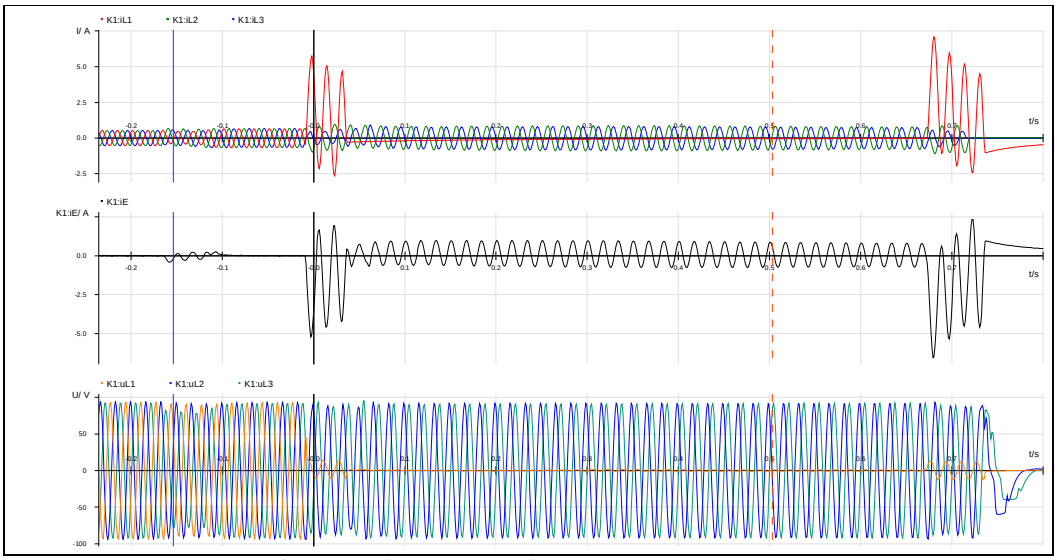

Figura 6. Registro oscilográfico del relé 7SA612 de la línea L-5001, S.E. Carabayllo (Fuente: TRANSMANTARO)

6.10. En la S.E. Chilca, luego de 61 ms de iniciada la falla, se produjo la desconexión monofásica de la fase "R" de la línea L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV por la activación de la protección de distancia (21) en zona 1 del relé Siemens 7SA612. Luego de 690 ms de iniciada la falla, se produjo el recierre monofásico de la fase "R" y luego de 755 ms, la desconexión trifásica de la línea L-5001 al persistir la falla (ver Figura 7).

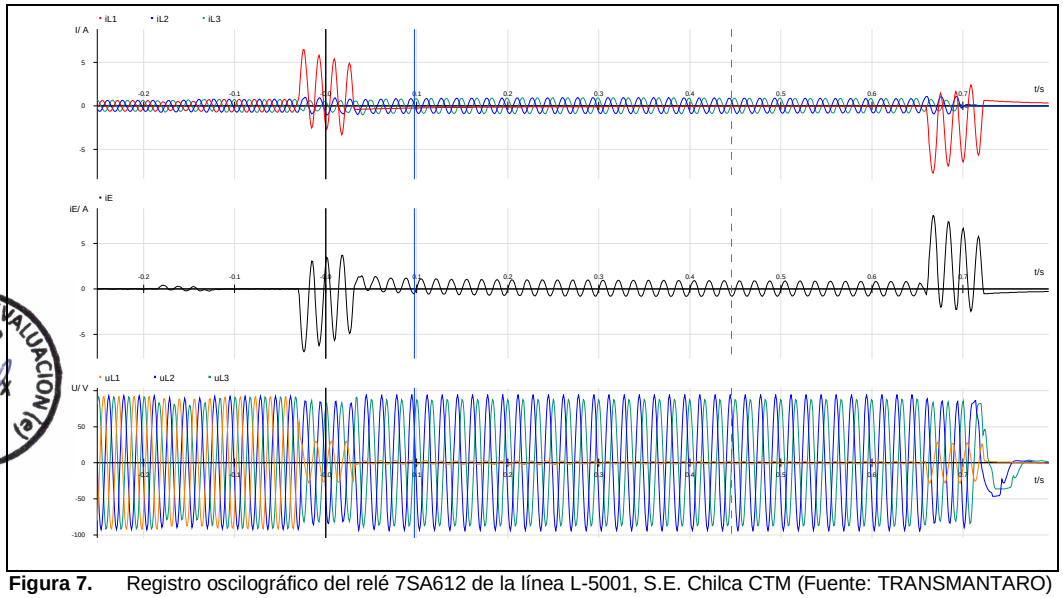

Figura 7. Registro oscilográfico del relé 7SA612 de la línea L-5001, S.E. Chilca CTM (Fuente: TRANSMANTARO)

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN
VºBº
ING. ALEX LEÓN
COES

6.11. Luego de 1025 ms de iniciada la falla monofásica a tierra en la fase “R” de la línea L-5001, se registró una falla monofásica a tierra en la fase “T” de la línea L-2106/L-2008 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV.

6.12. En la S.E. La Planicie, después de 52 ms de iniciada la falla monofásica a tierra en la fase “T” de la línea L-2106/L-2008, se produjo la desconexión trifásica de la línea (ver Figuras 8 y 9). El recierre de la línea se encontraba deshabilitado por los trabajos de repotenciación de las líneas de REP, por lo cual el disparo trifásico fue adecuado.

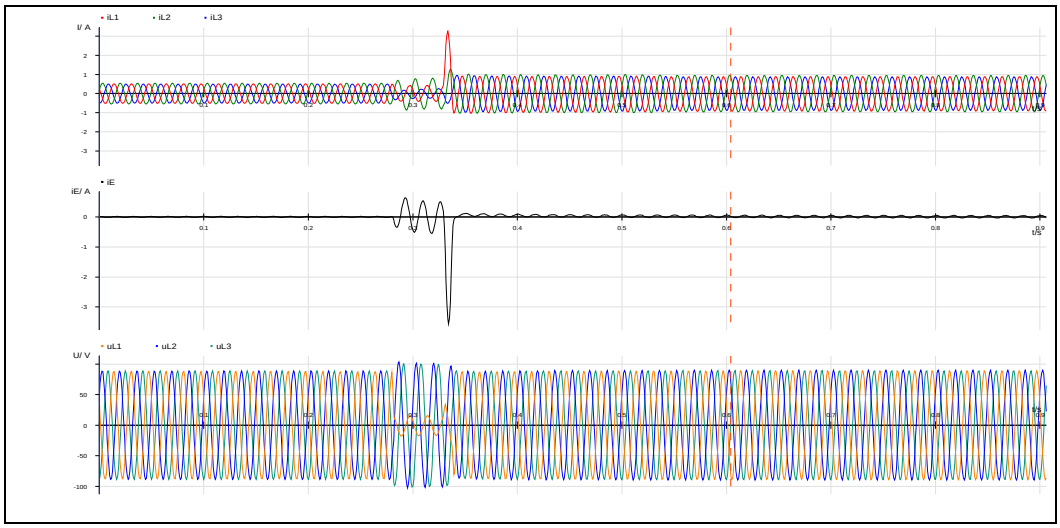

Figura 8. Registro oscilográfico del relé 7SA612 de la línea L-2106, S.E. La Planicie (Fuente: TRANSMANTARO)

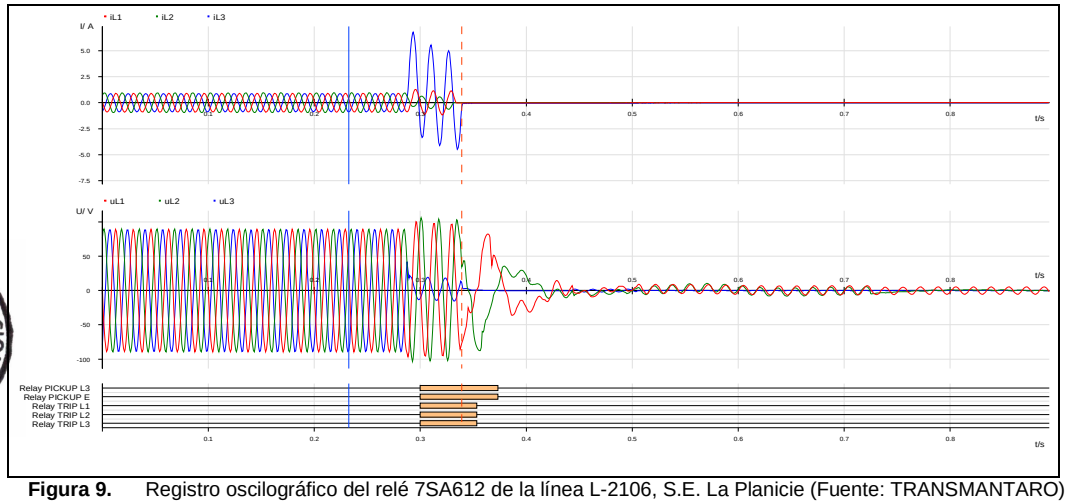

Figura 9. Registro oscilográfico del relé 7SA612 de la línea L-2106, S.E. La Planicie (Fuente: TRANSMANTARO)

6.13. En la S.E. Cajamarquilla, después de 61 ms de iniciada la falla monofásica a tierra en la fase “T” de la línea L-2106/L-2008, se produjo la desconexión trifásica de la línea (ver Figuras 10 y 11). El recierre de la línea se encontraba deshabilitado por los trabajos de repotenciación de las líneas de REP, por lo cual el disparo trifásico fue adecuado.

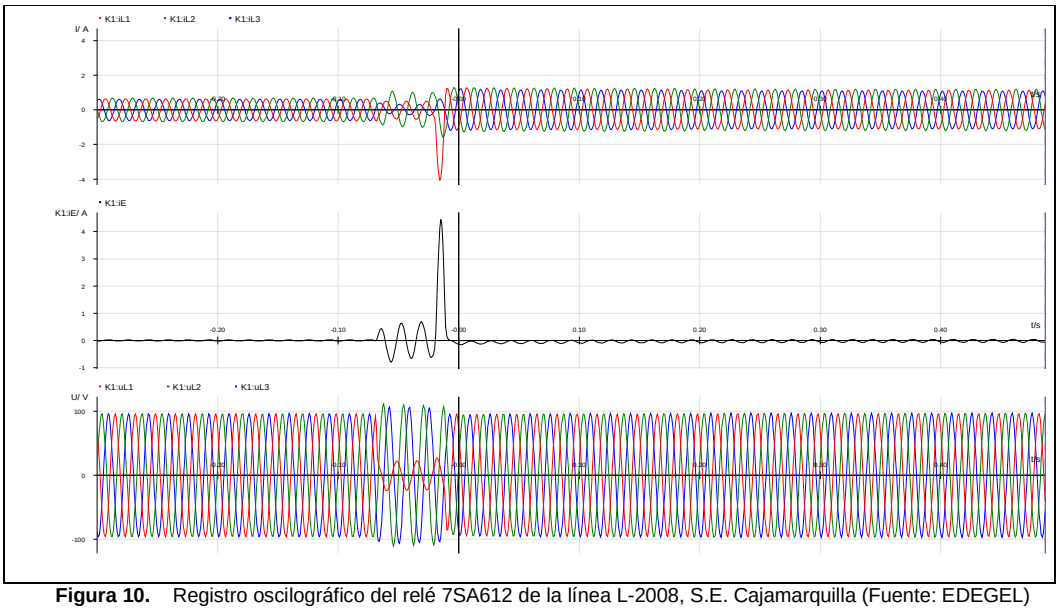

Figura 10. Registro oscilográfico del relé 7SA612 de la línea L-2008, S.E. Cajamarquilla (Fuente: EDEGEL)

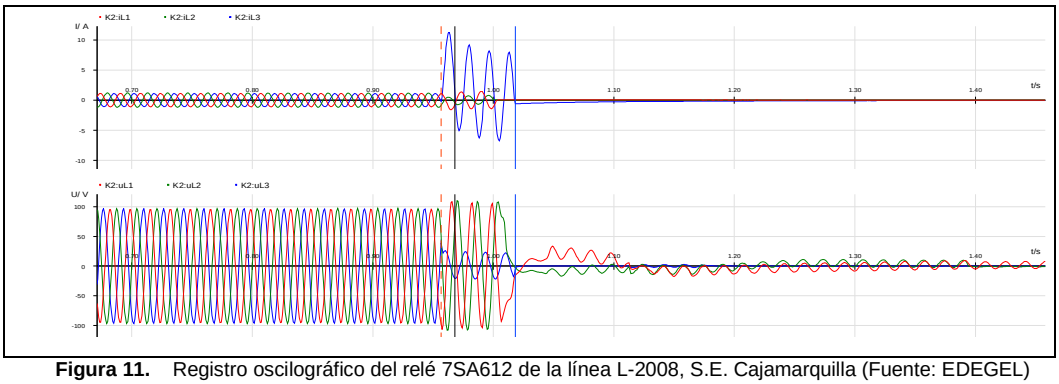

Figura 11. Registro oscilográfico del relé 7SA612 de la línea L-2008, S.E. Cajamarquilla (Fuente: EDEGEL)

6.14. Como consecuencia de la caída del cable de guarda de la línea L-5001 (Chilca – Carabayllo) de 500 kV sobre las redes de 10 kV de Luz del Sur, se produjo la desconexión de los alimentadores SC-13 y SC-21 de la S.E. Santa Clara, con lo cual se interrumpió 4,71 MW de carga.

Los suministros correspondientes a los alimentadores SC-21 y SC-13 fueron recuperados a las 20:10 h del 06.09.2014 y 04:17 h del 07.09.2014, respectivamente. La demora fue debido a que se requirió el retiro del cable de guarda caído de la línea L-5001 y la reparación de los daños ocasionados en las redes de Luz del Sur. Respecto a la diferencia temporal entre la recuperación del alimentador SC-21 y el SC-13 (487 minutos), Luz del Sur indicó que se debió al correctivo realizado porque esta parte de la red aérea se encontraba con mayor daño (hebras rotas).

6.15. En la S.E. Carabayllo, después de 790 ms de iniciada la falla en la línea L-5001, se produjo la desconexión del autotransformador AT73-523 de 500/220 kV (ver Figura 12) por la apertura de los interruptores IN-5012 e IN-2610 de 500 y 220 kV, debido a la activación de la función de protección de sobrecorriente de fases del devanado terciario del autotransformador (ver Figura 12, 13 y 14).

La corriente de fases del devanado terciario del autotransformador (ver Figura 13) se obtiene de la suma de corriente de los transformadores de corriente (M1 y M2) ubicados en los bujes de los autotransformadores monofásicos (ver Figura 13). Por lo cual, la corriente de fase del devanado delta (iL1-M3) es la suma de la corriente de los bujes de los autotransformadores monofásicos (iL1-M1, iL3-M2), ver Figura 15. Asimismo, la falla monofásica en la red de 500 kV origina corriente circulante en el devanado terciario de 33 kV (ver Figura 14) y no origina corriente en las fases del devanado terciario (iL1-M3). Del registro oscilográfico, se observa que la corriente iL3-M3 aparece después de 5 ms aproximadamente de iniciada la corriente circulante (ver Figura 14), cuya característica es similar o equivalente la saturación del transformador de corriente de los bujes de los autotransformadores monofásicos. Por lo tanto, es necesario que la empresa TRANSMANTARO revise el motivo de la saturación del transformador de corriente ubicado en bujes de los autotransformadores monofásicos.

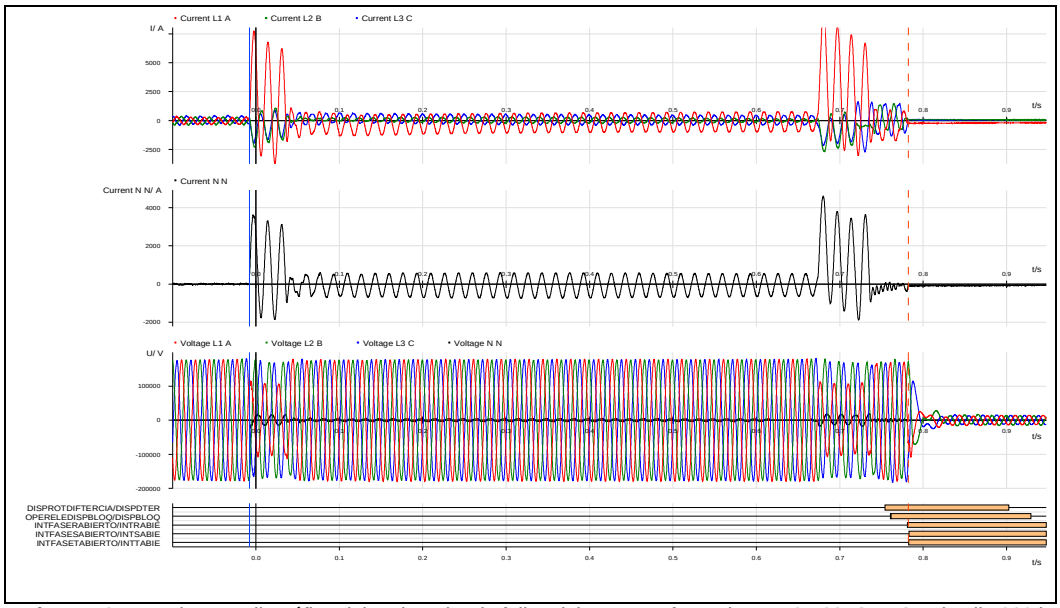

Figura 12. Registro oscilográfico del registrador de fallas del autotransformador AT73-523, S.E. Carabayllo 220 kV (Fuente: TRANSMANTARO)

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

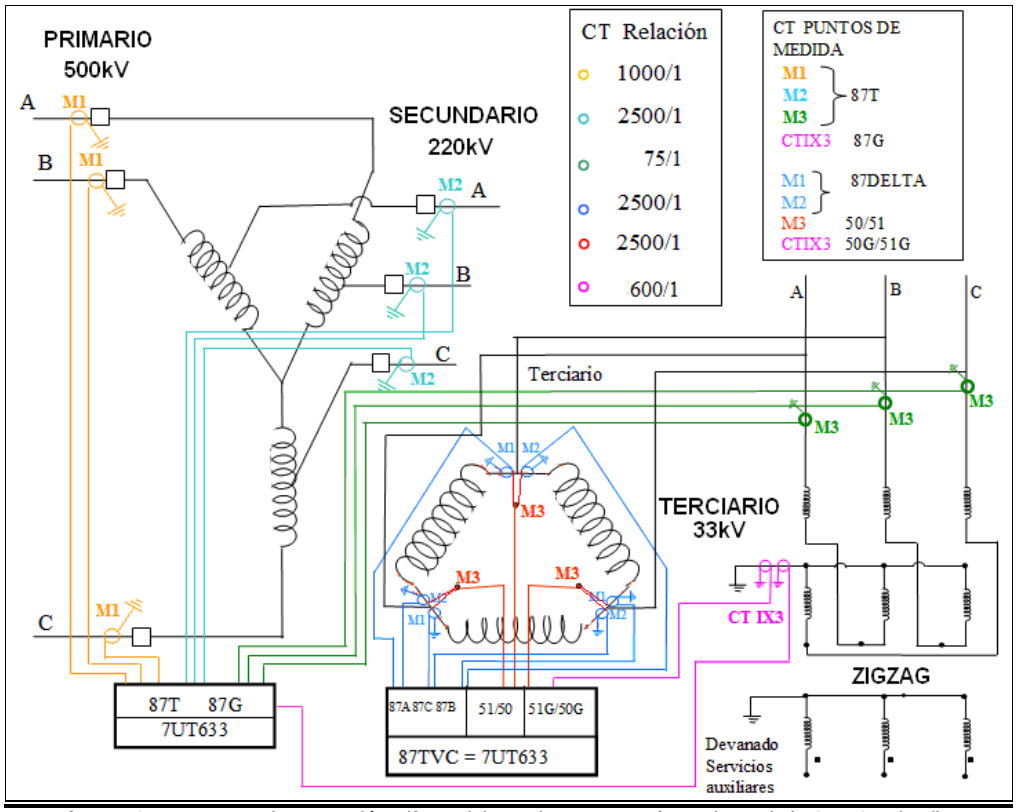

Figura 13. Esquema de Protección Diferencial para los Autotransformadores de la S.E. Carabayllo

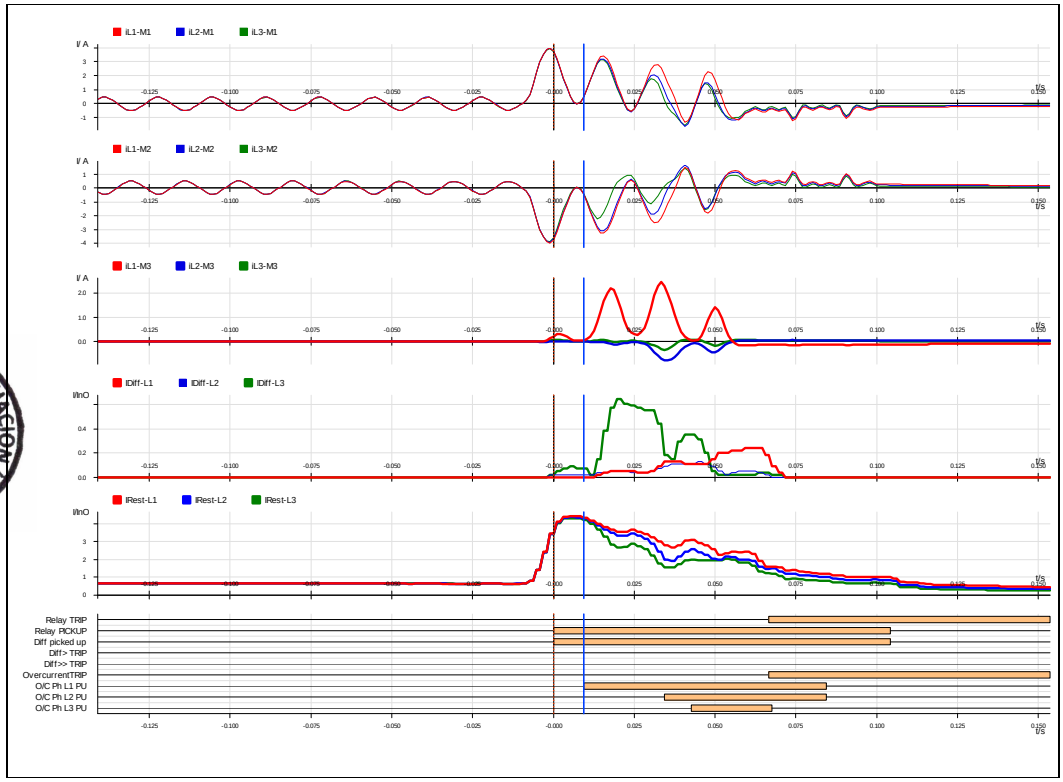

Figura 14. Registro oscilográfico del relé del devanado terciario 7UT633

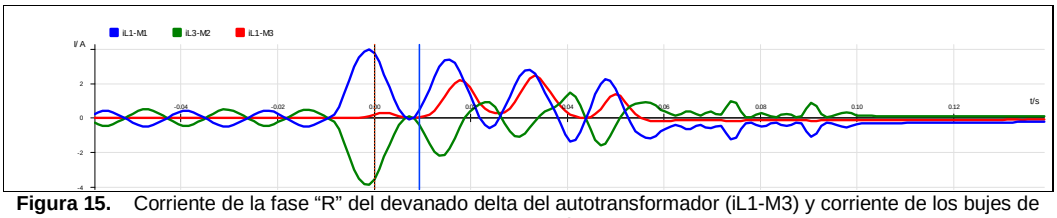

Figura 15. Corriente de la fase "R" del devanado delta del autotransformador (iL1-M3) y corriente de los bujes de los autotransformadores monofásicos (iL1-M1, iL3-M2)

6.16. Con la desconexión del autotransformador AT73-523 en la S.E. Carabayllo, la línea L-5006 (Carabayllo – Chimbote Nueva) de 500 kV quedó conectada (sin carga) desde la S.E. Chimbote Nueva, con lo cual la tensión en el extremo de la línea lado S.E. Carabayllo se incrementó de 1,06 pu a 1,18 pu (ver Figura 16).

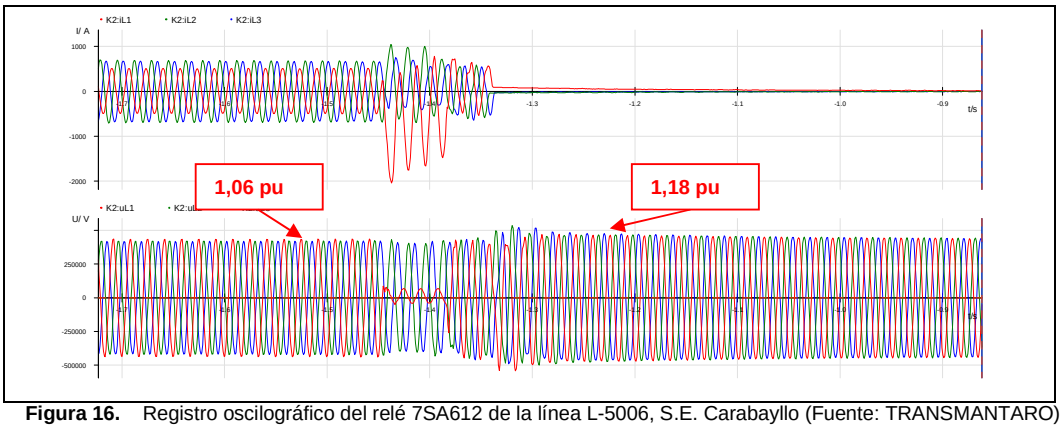

Figura 16. Registro oscilográfico del relé 7SA612 de la línea L-5006, S.E. Carabayllo (Fuente: TRANSMANTARO)

6.17. En la S.E. Chimbote Nueva, luego de 1850 ms de iniciada la falla en la línea L-5001 y luego de 1060 ms de la desconexión del autotransformador AT73-523 en la S.E. Carabayllo, se produjo la desconexión trifásica de la línea L-5006 (Carabayllo – Chimbote Nueva) de 500 kV por la activación de su protección de sobretensión (59), habilitada con el ajuste de 1,1 pu de sobretensión temporizada en 1 segundo. En la S.E. Carabayllo, la desconexión de la línea L-5006 (Carabayllo – Chimbote Nueva) de 500 kV se produjo por la recepción del Disparo Directo Transferido (DDT) desde la S.E. Chimbote Nueva. Cuando se produjo la desconexión, la tensión registrada en el extremo de Carabayllo era de 1,14 pu (ver Figuras 17 y 18).

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

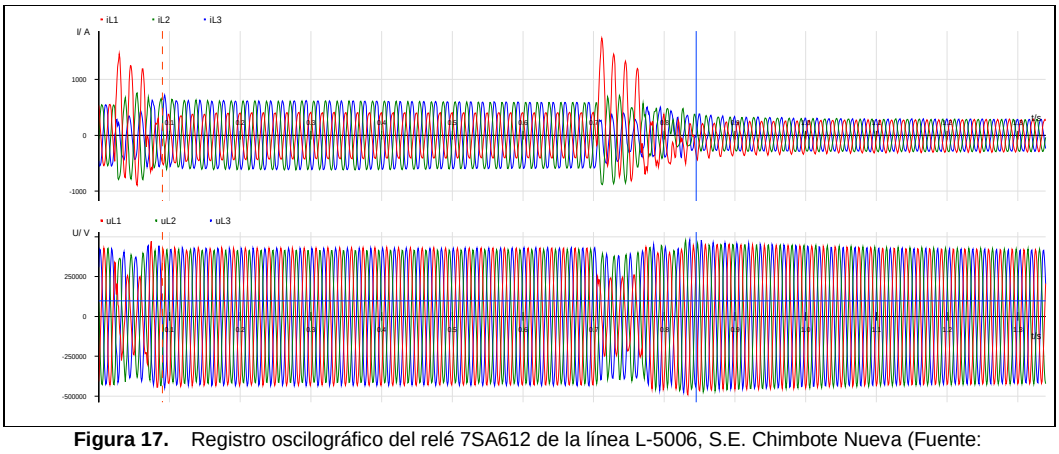

Figura 17. Registro oscilográfico del relé 7SA612 de la línea L-5006, S.E. Chimbote Nueva (Fuente: TRANSMANTARO)

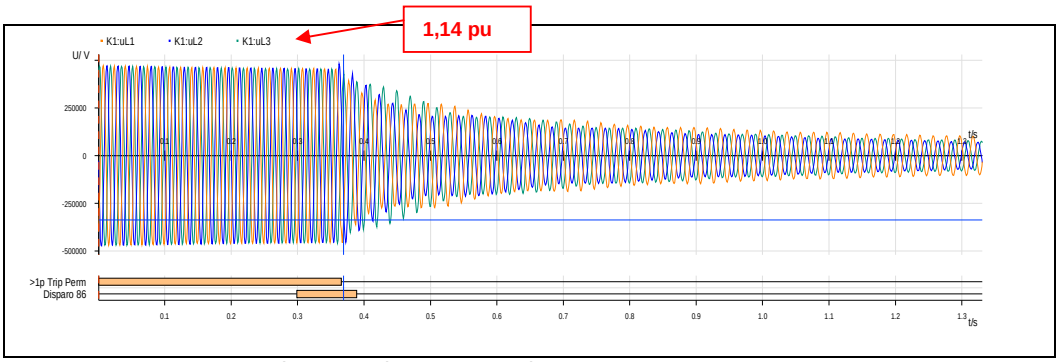

Figura 18. Registro oscilográfico del relé 7SA612 de la línea L-5006, S.E. Carabayllo (Fuente: TRANSMANTARO)

6.18. Después de la desconexión de la línea L-5006 en la S.E. Chimbote Nueva en el Área Norte del SEIN se presentó una oscilación amortiguada de frecuencia (ver Figura 19), que alcanzó un valor máximo de 60,37 Hz, medido en la S.E. Piura. Durante esta oscilación, la frecuencia en el Área Norte disminuyó por debajo de 59,80 Hz (umbral de ajuste para habilitar la evaluación del ERACMF por derivada de frecuencia).

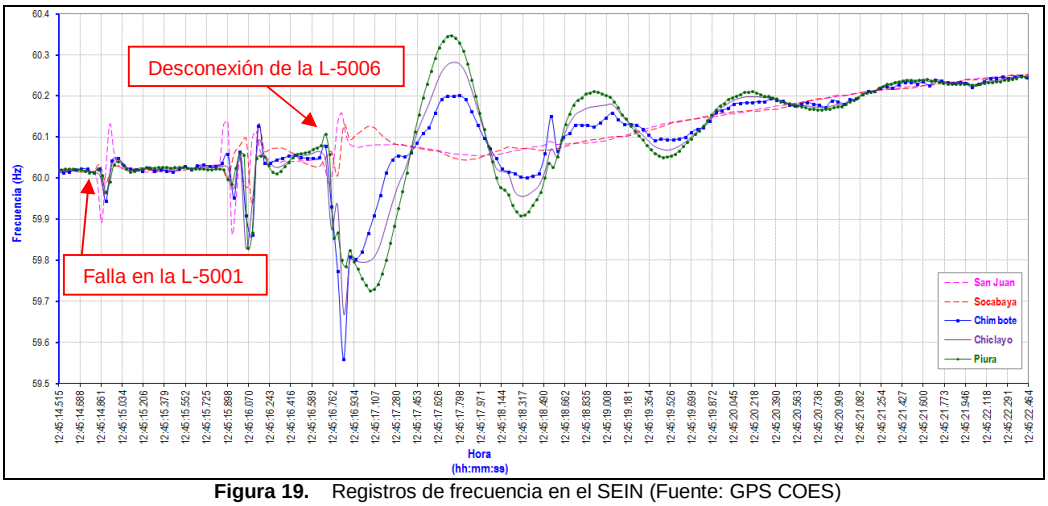

Figura 19. Registros de frecuencia en el SEIN (Fuente: GPS COES)

6.19. Las empresas ELECTRONORTE y MINERA VOLCAN reportaron la interrupción total de 14,48 MW de carga por la activación del ERACMF por derivada de frecuencia.

<u>Evaluación de la activación del ERACMF</u>

6.20. 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.

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

6.21. La evaluación del *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* (ERACMF) para el área Norte se realizó con la frecuencia de los GPS de las SS.EE. Chiclayo Oeste, Chimbote y Piura (ver Figuras 20, 21 y 22). En la Tabla 2, se muestran las etapas que superan los ajustes del ERACMF para cada umbral de frecuencia, de acuerdo a los ajustes del Estudio de Rechazo de Carga y Generación del año 2014 (ver Tablas 3, 4, 5 y 6).

Tabla 2. 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
	Etapa	Nivel de f (Hz)	t inicio (hh:mm:ss)	t fin (hh:mm:ss)	Duración (hh:mm:ss)	de la etapa
Norte	1ra	f ≤ 59,0	--	--	--	
	2da	f ≤ 58,9	--	--	--	
	3ra	f ≤ 58,8	--	--	--	
	4ta	f ≤ 58,5	--	--	--	
	5ta	f ≤ 58,3	--	--	--	
	6ta	f ≤ 58,0	--	--	--	
	7ma	f ≤ 59,1	--	--	--	
Centro	1ra	f ≤ 59,0	--	--	--	
	2da	f ≤ 58,9	--	--	--	
	3ra	f ≤ 58,8	--	--	--	
	4ta	f ≤ 58,7	--	--	--	
	5ta	f ≤ 58,6	--	--	--	
	6ta	f ≤ 58,5	--	--	--	
	7ma	f ≤ 59,1	--	--	--	
Sur Este	1ra	f ≤ 59,0	--	--	--	
	2da	f ≤ 58,9	--	--	--	
	3ra	f ≤ 58,8	--	--	--	
	4ta	f ≤ 58,7	--	--	--	
	5ta	f ≤ 58,6	--	--	--	
	6ta	f ≤ 57,0	--	--	--	
	7ma	f ≤ 59,1	--	--	--	

Zona	Niveles de gradiente			Duración gradiente			Actuación
	Etapa	Arranque (Hz)	Nivel de gradiente de f	t inicio (hh:mm:ss)	t fin (hh:mm:ss)	Duración (hh:mm:ss)	de la etapa
Norte	1ra	≤ 59,8	f' ≤ -0,75 Hz/s	12:45:16.800	12:45:16.850	00:00:00.050	No
	2da	≤ 59,8	f' ≤ -0,75 Hz/s	12:45:16.800	12:45:16.850	00:00:00.050	No
	3ra	≤ 59,8	f' ≤ -0,75 Hz/s	12:45:16.800	12:45:16.850	00:00:00.050	No
Centro	1ra	≤ 59,8	f' ≤ -0,65 Hz/s	--	--	--	
	2da	≤ 59,8	f' ≤ -0,65 Hz/s	--	--	--	
	3ra	≤ 59,8	f' ≤ -0,65 Hz/s	--	--	--	
	4ra	≤ 59,8	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	
Sureste	1ra	≤ 59,8	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	
	2da	≤ 59,8	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	
	3ra	≤ 59,8	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	

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

Zona	Niveles de frecuencia		Duración del nivel f			Actuación
	Etapa	Nivel de f (Hz)	t inicio (hh:mm:ss)	t fin (hh:mm:ss)	Duración (hh:mm:ss)	de la etapa
Sur Oeste	1ra	f ≤ 59,0	--	--	--	
	2da	f ≤ 58,9	--	--	--	
	3ra	f ≤ 58,8	--	--	--	
	4ta	f ≤ 58,7	--	--	--	
	5ta	f ≤ 58,6	--	--	--	
	6ta	f ≤ 58,0	--	--	--	
	7ma	f ≤ 59,1	--	--	--	

Zona	Niveles de gradiente			Duración gradiente			Actuación
	Etapa	Arranque (Hz)	Nivel de gradiente de f	t inicio (hh:mm:ss)	t fin (hh:mm:ss)	Duración (hh:mm:ss)	de la etapa
Suroeste	1ra	≤ 59,8	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	
	2da	≤ 59,8	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	
	3ra	≤ 59,8	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	
	4ta	≤ 59,8	f' ≤ -1,50 Hz/s	--	--	--	

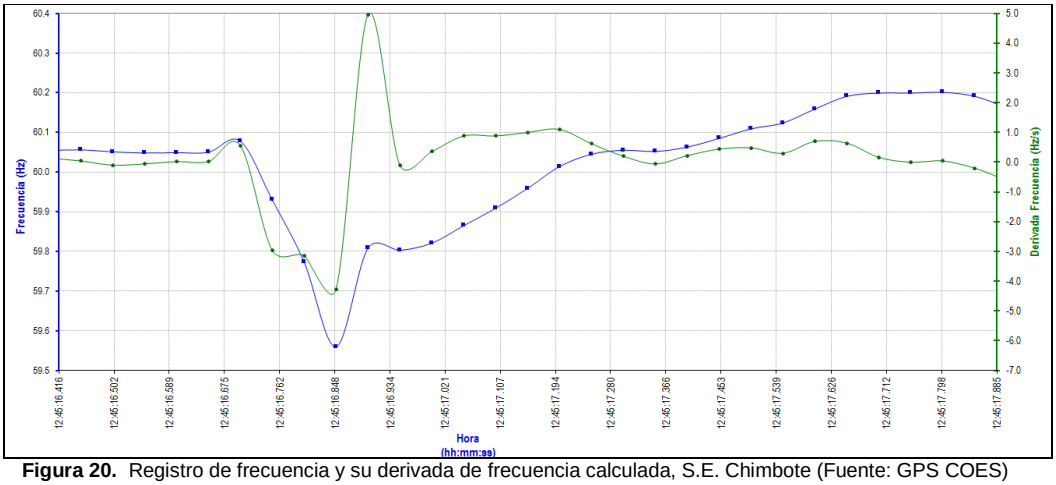

Figura 20. Registro de frecuencia y su derivada de frecuencia calculada, S.E. Chimbote (Fuente: GPS COES)

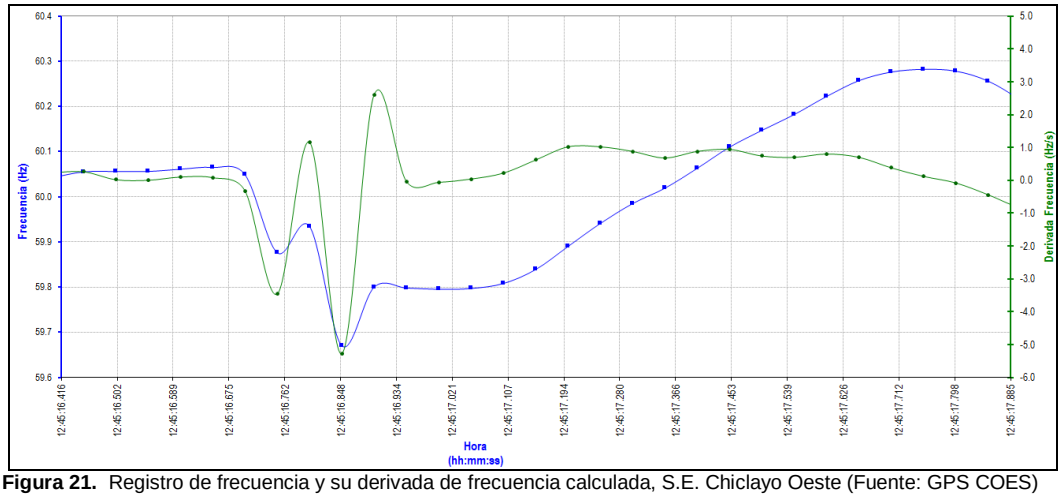

Figura 21. Registro de frecuencia y su derivada de frecuencia calculada, S.E. Chiclayo Oeste (Fuente: GPS COES)

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

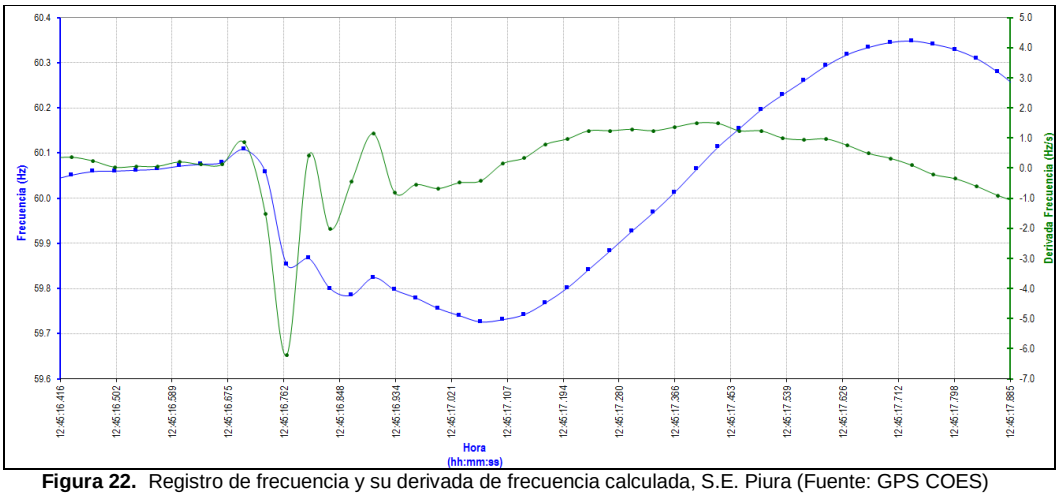

Figura 22. Registro de frecuencia y su derivada de frecuencia calculada, S.E. Piura (Fuente: GPS COES)

Tabla 3. Ajustes del ERACMF 2014 de la Zona 1 (Área Norte desde Guadalupe hasta Zorritos)

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	-0.75	0.15
2	6.0%	58.90	0.15	59.8	-0.75	0.15
3	16.0%	58.80	0.15	59.8	-0.75	0.15
4	10.0%	58.50	0.15			
5	8.0%	58.30	0.15			
6	6.0%	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
(3) Si el relé no permitiera ajustar la pendiente a -0.75 Hz/s, esta podrá ser ajustada a -0.7 Hz/s
(4) La temporización de los relés de derivada de frecuencia de las cargas que se localizan aguas abajo de las subestaciones Zorritos 220 kV, Talara 220 kV y de las líneas L-6654 y L-6698 es 300 ms

Tabla 4. Ajustes del ERACMF 2014 de la Zona 2 (Área Centro y subestaciones Chimbote 1, Trujillo Norte, Cajamarca y Kiman Ayllu)

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	-0.65	0.15
2	6.0%	58.90	0.15	59.8	-0.65	0.15
3	4.0%	58.80	0.15	59.8	-0.65	0.15
4	5.0%	58.70	0.15	59.8	-1.1	0.15
5	5.0%	58.60	0.15			
6	8.0%	58.50	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) Si el relé no permitiera ajustar la pendiente a -0.65 Hz/s, esta podrá ser ajustada a -0.6 Hz/s
(4) La temporización de los relés de derivada de frecuencia de las cargas que se localizan aguas abajo del transformador 138/66 kV de la subestación Huallanca y del transformador 10/66 kV de la subestación Kiman Ayllu es 300 ms

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

Tabla 5. Ajustes del ERACMF del Área Sur Este, ERACMF del 2014

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%	57.50	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 6. Ajustes del ERACMF del Área Sur Oeste, ERACMF del 2014

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

6.22. De acuerdo con las Figuras 20, 21 y 22, y con la Tabla 2, se concluye que en el Área Norte no se presentaron condiciones para activar el *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* (ERACMF) por umbral o derivada de frecuencia. Asimismo, considerando que el comportamiento de la frecuencia no es similar en todas las subestaciones del Área Norte y las consideraciones indicadas en el numeral 6.20, la evaluación de la 1º, 2º y 3º etapa del ERACMF por derivada de frecuencia se realizará con los registros oscilográficos de los relés que se activaron, suministrado por las empresas.

6.23. La empresa MINERA VOLCAN no ha remitido al COES información que sustente el motivo de la activación de su ERACMF por derivada de frecuencia. Por lo cual, considerando la evaluación con los registros de frecuencia de los GPS del COES la activación del ERACMF se considera inadecuada. Por lo tanto, la interrupción de suministro es responsabilidad de la propia empresa.

6.24. La empresa ELECTRONORTE reportó una interrupción de 14,48 MW de carga por la activación de la 1º y 3º etapa del ERACMF por derivada de frecuencia. En la Figura 23, se muestra el registro oscilográfico del relé perteneciente al ERACMF del alimentador AMT LS-102 (A-2027), remitido por ELECTRONORTE, en el cual se observa que el arranque y el disparo se presenta cuando la frecuencia disminuye con una pendiente de -1,2 Hz/s (calculada de la Figura 23) y la frecuencia se encuentra por encima de 60 Hz. Por lo tanto, considerando que la frecuencia se encuentra por encima de 59,80 Hz (umbral de ajuste para habilitar la evaluación del ERACMF por derivada de frecuencia) se concluye que no se presentó la condición para la activación del ERACMF del alimentador en análisis. Asimismo, teniendo en cuenta el registro de frecuencia del GPS instalado en la S.E. Chiclayo, se concluye que no se presentaron las condiciones para activar el ERACMF en el Área Norte.

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

Respecto a este punto, mediante correo electrónico de fecha 24.09.2014, ELECTRONORTE indicó que había evaluado los ajustes de sus relés y éstos se encontraban de acuerdo con el ERACG vigente, ante lo cual solicitó se revise la posibilidad ampliar la temporización de los relés de derivada de frecuencia de 150 ms a 400 ms para evitar activaciones de sus relés en Eventos en los que no se presente un desbalance de carga - generación.

En respuesta a lo manifestado por ELECTRONORTE, se aclara que la causa de la desconexión del alimentador ***AMT LS-102 (A-2027)*** perteneciente al ERACMF fue debido que se activó la condición que la frecuencia se encontraba por encima de 60 Hz, cuya causa no fue informado por ELECTRONORTE, y no es causa de que la temporización se encuentre en 150 ms. Por lo cual, es necesario que la empresa ELECTRONORTE determine el motivo de su activación de los relés con el objetivo de corregir y evitar que esta anomalía se vuelva presentar.

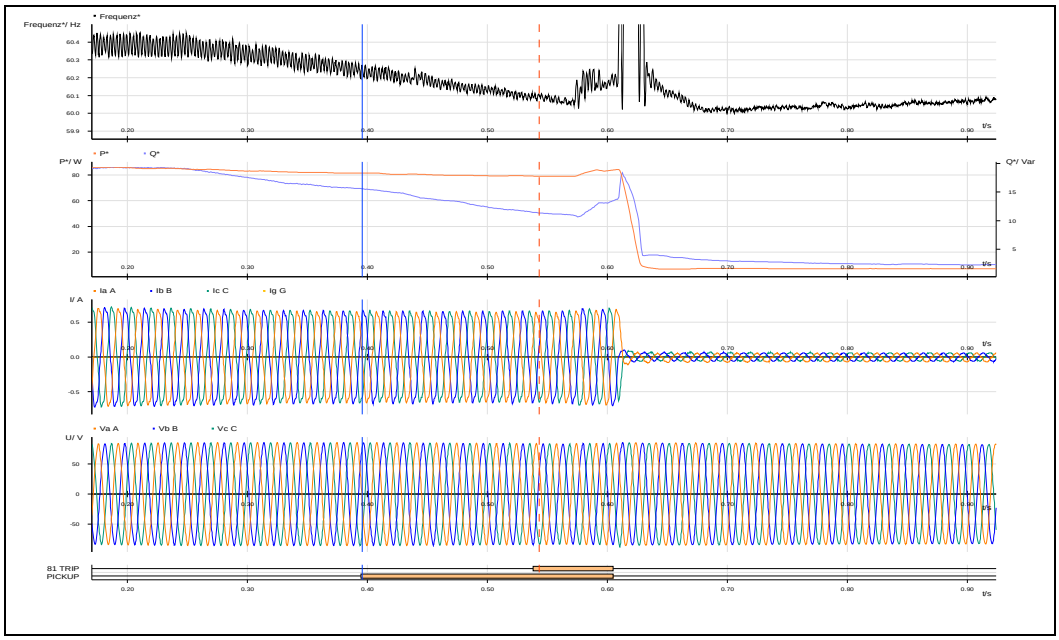

Figura 23. Registro oscilográfico del relé de mínima frecuencia del alimentador AMT LS-102 (A-2027), que se activó durante el Evento (Fuente: ELECTRONORTE)

6.25. Las interrupciones producidas por la actuación del ERACMF se muestran en la Tabla 7 por empresa, zona y etapa. Asimismo, en la Figura 24, se muestra las empresas que reportaron sus actuaciones en la Extranet de Osinergmin.

Tabla 7. Suministros interrumpidos por Etapa del ERACMF

ZONA	EMPRESA	ETAPA								Total Zona
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	S/D	(MW)
ZONA 1	ELN	3,65	--	9,08	--	--	--	--	--	12,73
ZONA 2	VOL	1,75	--	--	--	--	--	--	--	1,75
TOTAL ETAPA		5,40	0,00	9,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,48

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

La información de esta página esta relacionada al **ESTUDIO 2014**

Actuaciones de las Empresas para el Evento del 06/09/2014 12:45:00

[Descargar plantilla]

Empresa	Fecha de registro	Demanda
ACEROS AREQUIPA	08/09/2014 22:21:53	0.0
ELECTRONORTE	08/09/2014 19:48:36	12.731
GLORIA	09/09/2014 09:48:30	0.0
MINERA VOLCAN	08/09/2014 19:24:35	1.75
YURA	12/09/2014 15:33:17	0.0

Figura 24. Empresas que reportaron en la Extranet de Osinergmin al 23.09.2014

Rechazos manuales de carga

6.26. Producto de la desconexión de las líneas L-5001, L-2106/L-2009 y L-2105/L-2008, se produjo una redistribución de flujos (ver Figura 25) que causó la sobrecarga de las líneas L-2094/L-2095 (Chilca – San Juan) y L-2003/L-2004 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV (ver Figuras 26 y 27).

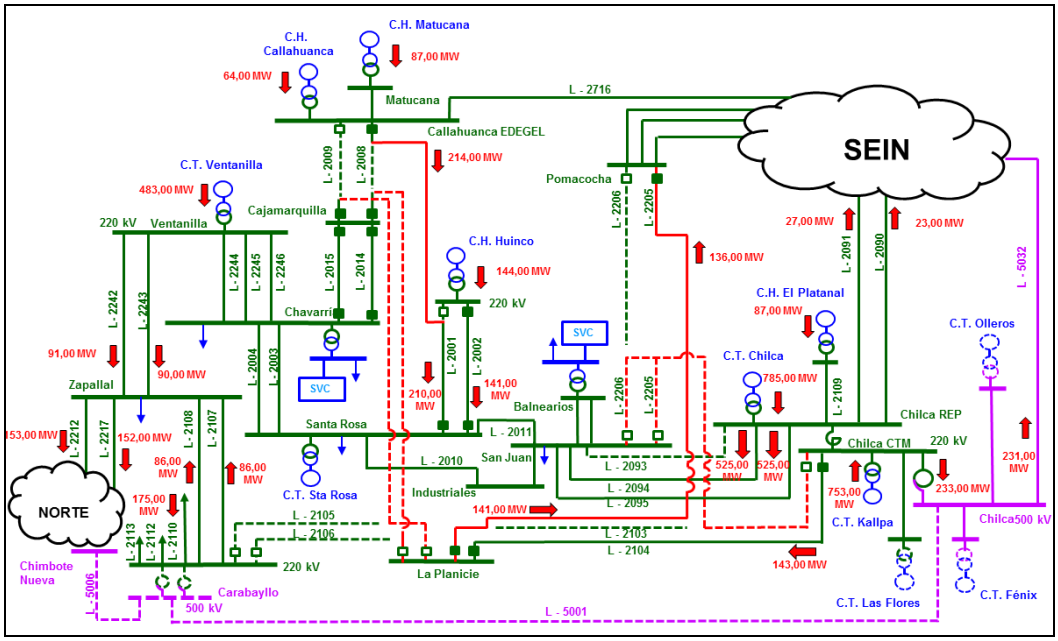

Figura 25. Configuración posterior al Evento

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

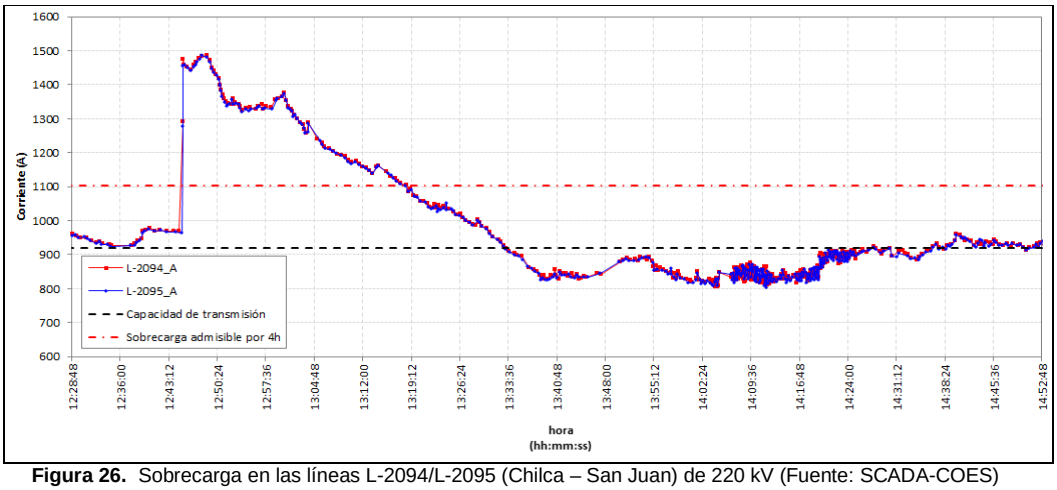

Figura 26. Sobrecarga en las líneas L-2094/L-2095 (Chilca – San Juan) de 220 kV (Fuente: SCADA-COES)

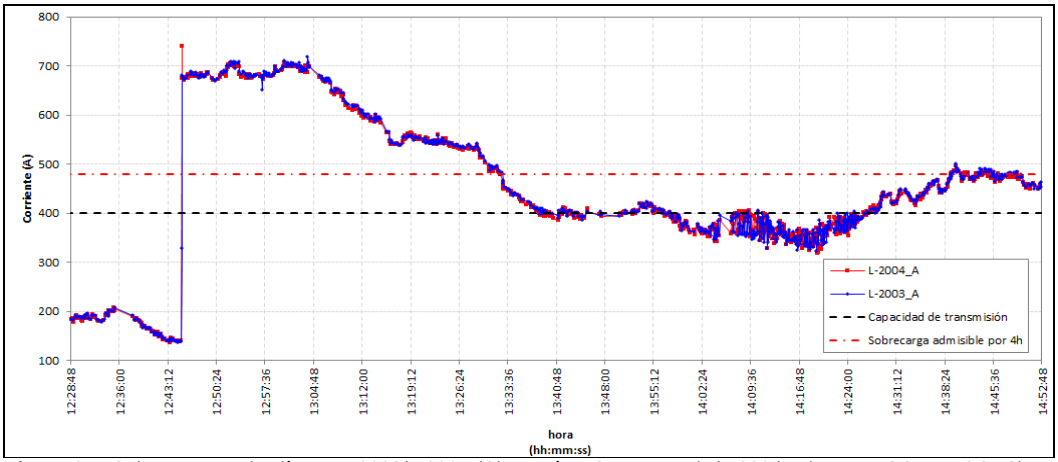

Figura 27. Sobrecarga en las líneas L-2003/L-2004 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV (Fuente: SCADA-COES)

6.27. A las 13:01 h, el CCO-COES coordinó con el CC-EDN el rechazo manual de carga de 50 MW de sus usuarios regulados en la S.E. Chavarría. A las 13:04 h, el CCO-COES coordinó con el CC-LDS rechazar 50 MW de carga de sus usuarios regulados en la S.E. San Juan.

6.28. El CC-EDN ejecutó el rechazo manual de carga entre las 13:04 h y las 13:12 h, interrumpiendo un total de 46,12 MW de carga de sus clientes regulados. EDELNOR ejecutó el 92,24% de la magnitud del rechazo.

6.29. A las 13:14 h, el CCO-COES coordinó ejecutar el rechazo manual de carga de 95,74 MW de los siguientes Usuarios Libres: Cementos Lima (9,10 MW), OPP Films (6,36 MW), Kimberly Clark Perú (3,46 MW), Refinería Cajamarquilla (58,81 MW), Jockey Plaza (4,61 MW), Tejidos San Jacinto (1,60 MW), MEPSA (3,64 MW), Owens Illinois (1,91 MW), Cerámica San Lorenzo (3,09 MW) y minera Condestable (3,16 MW).

6.30. Con la información remitida por los Suministradores (ver Anexo 1), se ha evaluado la ejecución del rechazo de los Usuarios Libres, la que se muestra en la Tabla 8. Cabe notar que la carga de Cementos Lima fue interrumpida en su totalidad por Luz del Sur que consideró esta carga para el cumplimiento de su rechazo.

Tabla 8. Cumplimiento de los rechazos

USUARIO	COORDINADO	EJECUTADO	PORCENTAJE DE RECHAZO	EVALUACIÓN
Cementos Lima	9.10 4.55	**30,30**	**100%**	**Cumplió***
OPP FILMS (1 y 2)	6.36 3.18	--	--	No se puede evaluar
Kimberly Clark Perú (Puente Piedra)	3.46 1.73	0,00	0,00%	No cumplió
Refinería Cajamarquilla	58.81 29.41	21,62 32,15	**36,76%** **100%**	**Cumplió parcialmente**
Jockey Plaza	4.61 2.31	0,00	0,00%	No cumplió
San Jacinto	1.60 0.80	0,00	0,00%	No cumplió
Metalurgia peruana (MEPSA)	3.64 1.82	4,30 0,00	100,00% 0,00%	**Cumplió parcialmente**
Owens Illinois Peru S.A. (PRADERA)	1.91 0.95	--	--	No se puede evaluar
Cerámica San Lorenzo S.A.	3.09 1.55	--	--	No se puede evaluar
Minera Condestable S.A.	3.16 1.58	0,45 0,34	14,25% 21,53%	**Cumplió parcialmente**

*Luz del Sur interrumpió toda la carga de Cementos Lima sin coordinar con su Suministrador.

6.31. A las 13:18 h, el CC-LDS realizó el rechazo manual de carga de 30,30 MW del Usuario Libre Cementos Lima, cliente del Suministrador CELEPSA, sin su autorización ni la del COES. Entre las 13:30 h y 13:31 h, LUZ DEL SUR ejecutó el rechazo de 10,70 MW de carga de los alimentadores CH-22 y VM-19, los cuales tienen la mayor cantidad de usuarios no regulados entre los suministros de su concesión que se alimentan de la S.E. San Juan, de acuerdo con lo informado por esta empresa.

LUZ DEL SUR ejecutó, sin autorización, el 60,60% del rechazo con carga del Usuario Libre Cementos Lima y el 21,40% del rechazo con carga de sus clientes regulados y no regulados. Luz del Sur indicó al COES, sobre el rechazo de carga de Cementos Lima, que desconectó esta carga sobre la base de privilegiar el suministro público de electricidad.

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

Respecto de las demoras en el rechazo, el CCO-COES reiteró en sucesivas oportunidades la indicación, ante lo que el CC-LDS indicó primero que debía solicitar autorización para ejecutar el mismo.

7. CONSECUENCIAS

7.1 **En la calidad del Producto:** No se presentaron transgresiones a la calidad de frecuencia.

7.2 **En la calidad del suministro:**

7.2.1 Las interrupciones de suministro que se produjeron por actuación del ERACMF fueron:

Zona	Suministro	S.E.	Potencia (MW)	INICIO (hh:mm:ss)	FINAL (hh:mm:ss)	Duración (min)	Función	Etapa
Zona 1	ELN - Íllimo (I-102)	Íllimo	0,90	12:45	14:17	92,00	Df	1
Zona 1	ELN - Olmos (OLM-201)	Olmos	2,08	12:45	12:49	4,00	Df	1
Zona 1	ELN - Íllimo (I-202)	Íllimo	0,67	12:45	14:17	92,00	Df	1
Zona 1	ELN - Chiclayo Oeste (C-212)	Chiclayo Oeste	4,17	12:45	12:59	14,00	Df	3
Zona 1	ELN - Chiclayo Oeste (C-219)	Chiclayo Oeste	3,11	12:45	12:59	14,00	Df	3
Zona 1	ELN - Lambayeque Sur (LS-102)	Lambayeque	0,60	12:45	15:39	174,00	Df	3

Zona	Suministro	S.E.	Potencia (MW)	INICIO (hh:mm:ss)	FINAL (hh:mm:ss)	Duración (min)	Función	Etapa
		Sur						
Zona 1	ELN - Motupe (M-102)	Motupe	1,20	12:45	12:49	4,00	Df	3
Zona 2	VOL – San Cristóbal (L 9129)	San Cristóbal	1,75	12:46:41	13:48:15	61,57	Df	1
TOTAL			***14,48***					

(*) Las horas de inicio y fin corresponden a las reportadas por los Agentes en el portal de Osinergmin y se consideran como referenciales (no se encuentran sincronizadas con GPS).

7.2.2 Se produjeron los siguientes rechazos manuales de carga de Usuarios Regulados:

SUMINISTRO	S.E.	Potencia (MW)	INICIO (hh:mm:ss)	FINAL (hh:mm:ss)	Duración (min)
EDN - Chavarría (CH-08)	Chavarría	2,15	13:04:31	13:41:27	36,94
EDN - Chavarría (CH-10)	Chavarría	3,48	13:04:53	13:41:48	36,91
EDN - Naranjal (NJ-02)	Naranjal	3,03	13:05:54	13:43:33	37,65
EDN - Naranjal (NJ-11)	Naranjal	2,00	13:05:32	13:43:12	37,67
EDN - Infantas (I-09)	Infantas	3,15	13:06:28	13:42:37	36,16
EDN - Infantas (I-07)	Infantas	2,59	13:06:53	13:42:19	35,44
EDN - Caudivilla (CV-05)	Caudivilla	3,88	13:07:51	13:45:22	37,51
EDN - Caudivilla (CV-07)	Caudivilla	2,94	13:08:08	13:45:37	37,48
EDN - Oquendo (O-01)	Oquendo	3,30	13:09:42	13:44:53	35,18
EDN - Oquendo (O-05)	Oquendo	3,92	13:09:59	13:44:37	34,64
EDN - Oquendo (O-02)	Oquendo	3,94	13:10:30	13:44:25	33,91
EDN - Oquendo (O-11)	Oquendo	0,81	13:10:56	13:44:05	33,15
EDN - Tomas Valle (TV-07)	Tomas Valle	7,14	13:11:33	13:40:20	28,77
EDN - Tomas Valle (TV-09)	Tomas Valle	3,81	13:12:05	13:39:58	27,88
LDS - Chorrillos (CH-22)	Chorrillos	8,10	13:30:00	13:36:00	6,00
LDS - Villa María (VM-19)	Villa María	2,60	13:31:00	13:37:00	6,00
TOTAL		**56,80**			

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

7.2.3 Se produjeron los siguientes rechazos manuales de carga de Usuarios Libres:

SUMINISTRO	S.E.	Potencia (MW)	INICIO (hh:mm:ss)	FINAL (hh:mm:ss)	Duración (min)
MEP – Santa Rosa (MEPSA)	Santa Rosa	4,30	13:30:00	14:15:00	45,00
CON – Bujama (Minera Condestable)	Bujama	0,45	13:30:00	14:15:00	45,00
		0,34	14:15:00	14:45:00	30,00
CLI – Atocongo (Cementos Lima)	Atocongo	30,30	13:18:00	13:43:00	25,00
VMC – Cajamarquilla (Refinería Cajamarquilla)	Cajamarquilla	21,62	13:30:00	14:15:00	45,00
		32,15	14:15:00	14:45:00	30,00

7.2.4 Interrupción de suministros por actuación de protecciones propias:

Suministro	S.E.	Potencia Activa (MW)		Reducción (MW)	Inicio (hh:mm:ss)	Final (hh:mm:ss)	Duración (min)
		Antes	Después				
MCV - Sulfuros (Molino #03)	Sulfuros	11,40	0,00	11,40	12:57	13:22	25,00
MCV - Sulfuros (Molino #04)	Sulfuros	11,90	0,00	11,90	12:57	13:12	15,00

Suministro	S.E.	Potencia Activa (MW)		Reducción (MW)	Inicio (hh:mm:ss)	Final (hh:mm:ss)	Duración (min)
		Antes	Después				
MCV - Sulfuros (Cargas Molino #03)	Sulfuros	8,30	0,30	8,00	12:57	13:17	20,00
MCV - Sulfuros (Cargas Molino #04)	Sulfuros	8,30	0,30	8,00	12:57	13:08	11,00
VMC – Cajamarquilla (Refinería Cajamarquilla)	Cajamarquilla	SD	SD	24,15	12:45	13:30	45,00
TOTAL				**63,45**			

7.2.5 Interrupción de suministros de Luz del Sur por la caída del cable de guarda sobre sus redes:

SUMINISTRO	S.E.	Potencia (MW)	INICIO (hh:mm:ss)	FINAL (hh:mm:ss)	Duración (min)
LDS – Santa Clara (SC-13)	Santa Clara	3,05	12:53:00	04:17:00 07.09.2014	924,00
LDS – Santa Clara (SC-21)	Santa Clara	1,66	12:53:00	20:10:00	437,00
TOTAL		**4,71**			

8. CONCLUSIONES

8.1 La falla en la línea L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV y las líneas en by-pass L-2105/L-2009 y L-2106/L-2008 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV se produjo por la caída de sus cables de guarda, debido a su rotura causada por el contacto de un helicóptero del Ejército Peruano en la zona de Carapongo, de acuerdo con lo informado por TRANSMANTARO, titular de las líneas en la zona.

8.2 La desconexión de la línea L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV y las líneas en by-pass L-2105/L-2009 y L-2106/L-2008 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV se produjo por la correcta activación de su función de protección de distancia (21).

8.3 La desconexión del autotransformador AT73-523 de la S.E. Carabayllo se produjo por la activación de la función de protección de sobrecorriente de fases del devanado terciario del autotransformador debido a la aparición de corriente de fases en este devanado de 33 kV durante una falla monofásica en la red de 500 kV. Con los registros oscilográficos, la corriente de fases del devanado de 33 kV es producto de la saturación de los transformadores de corriente ubicados en 33 kV de los bujes de los autotransformadores monofásicos del autotransformador AT73-523.

8.4 La desconexión de la línea L-5006 (Carabayllo – Chimbote Nueva) de 500 kV se produjo por la correcta activación de su protección de sobretensión (59) como parte del esquema de sobretensiones para las líneas de 500 kV, aprobado por el COES.

8.5 La oscilación amortiguada de frecuencia en el Área Norte que activó la función derivada de frecuencia del *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* (ERACMF) de ELECTRONORTE se produjo como consecuencia de la desconexión de la línea L-5006 (Carabayllo – Chimbote Nueva) de 500 kV en la S.E. Chimbote Nueva.

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

8.6 La interrupción de los suministros de ELECTRONORTE con un total de 12,73 MW por la activación del *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* (ERACMF) se considera inadecuada porque no se cumplieron las condiciones para su activación.

8.7 La interrupción de los suministros de MINERA VOLCAN con un total de 1,75 MW por la activación del *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia*

(ERACMF) se considera inadecuada porque no se cumplieron las condiciones para su activación.

8.8 La interrupción de 4,71 MW de carga de LUZ DEL SUR fue consecuencia de la caída del cable de guarda de la línea L-5001 (Chilca – Carabayllo) de 500 kV sobre las redes de 10 kV de la distribuidora.

8.9 Las líneas L-2094/L-2095 (Chilca - San Juan) y L-2003/L-2004 (Santa Rosa - Chavarría) de 220 kV se sobrecargaron como consecuencia de la desconexión de la línea L-5001 (Chilca - Carabayllo) de 500 kV y las líneas en by-pass L-2105/L-2009 y L-2106/L-2008 (La Planicie - Cajamarquilla) de 220 kV.

8.10 La interrupción de 56,80 MW de carga de Usuarios Regulados de EDELNOR y LUZ DEL SUR fue consecuencia del rechazo manual de carga por la sobrecarga de las líneas L-2094/L-2095 (Chilca - San Juan) y L-2003/L-2004 (Santa Rosa - Chavarría) de 220 kV.

8.11 Las interrupciones de 56,67 MW (13:18 h a 14:15 h) y 32,49 MW de (14:15 h a 14:45 h) de los Usuarios Libres MEPSA, MINERA CONDESTABLE, CEMENTOS LIMA y REFINERIA CAJAMARQUILLA fue consecuencia del rechazo manual de carga por la sobrecarga de las líneas L-2094/L-2095 (Chilca - San Juan) y L-2003/L-2004 (Santa Rosa - Chavarría) de 220 kV.

8.12 La reducción de 63,45 MW de carga de los Usuarios Libres minera CERRO VERDE y REFINERÍA CAJAMARQUILLA fue consecuencia de la activación de sus protecciones propias y es responsabilidad de las mismas empresas.

8.13 Los Usuarios Libres REFINERÍA CAJAMARQUILLA, MEPSA y MINERA CONDESTABLE cumplieron parcialmente el rechazo manual de carga.

8.14 Los Usuarios Libres KIMBERLY CLARK PERÚ, JOCKEY PLAZA y TEJIDOS SAN JACINTO no cumplieron el rechazo manual de carga.

8.15 Los Usuarios Libres OPP FILMS, OWENS ILLINOIS PERÚ y CERÁMICA SAN LORENZO no cumplieron con remitir la información para la evaluación de sus rechazos.

8.16 El Usuario Libre CEMENTOS LIMA tuvo un rechazo mucho mayor al solicitado por el COES debido a que la empresa LUZ DEL SUR interrumpió la totalidad de sus suministros como parte del rechazo manual de carga que se le solicitó a esta distribuidora.

8.17 La distribuidora EDELNOR cumplió con prontitud el rechazo de carga en una magnitud del 92,24%.

8.18 La distribuidora LUZ DEL SUR demoró 14 minutos (Cementos Lima), 26 minutos (alimentador CH-22 de Chorrillos) y 27 minutos (alimentador VM19 de Villa María) en cumplir los rechazos manuales de carga, solicitado por el COES en una situación de emergencia en el SEIN.

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

9. OBSERVACIONES

9.1. **EDEGEL:** No remitió al COES su informe final de perturbaciones, en cumplimiento de la NTCOTRSI. Al respecto, informó que había tomado las medidas del caso para evitar que esto se repita.

9.2. **OPP FILMS, OWENS ILLINOIS y CERÁMICA SAN LORENZO:** No remitieron al COES la data de sus medidores correspondiente al día 06.09.2014 para la evaluación del cumplimiento de sus rechazos manuales de carga.

9.3. **VOLCAN:** No informó al COES el motivo de la activación del ERACMF por derivada de frecuencia durante el Evento en el cual no se presentaron condiciones para esta activación**.**

9.4. **LUZ DEL SUR:** En este Evento rechazó la carga total del Usuario Libre Cementos Lima, sin autorización y coordinación del COES y del suministrador CELEPSA.

10. RECOMENDACIONES:

10.1. **TRANSMANTARO:** Informar al COES el motivo de la saturación de los transformadores de corriente ubicados en 33 kV de los bujes de los autotransformadores monofásico del AT73-523 de la S.E. Carabayllo durante una falla monofásica en la red de 500 kV. Asimismo, informar las acciones correctivas para evitar la activación de la función de sobrecorriente de fases, tal como se presentó en presente evento.

10.2. **A ELECTRONORTE:** Realizar la pruebas respectivas a sus relés de mínima frecuencia asignados al ERACMF, revisar su configuración y corregir el problema por el cual se produce el arranque de la función derivada de frecuencia por encima de 59,80 Hz.

10.3. **LUZ DEL SUR:** Cumplir con prontitud las disposiciones del CCO-COES durante el proceso de restablecimiento del sistema luego de ocurrido un Evento. En el presente Evento no cumplió con prontitud la ejecución de los rechazos manuales que se coordinaron durante una situación de emergencia.

11. DOCUMENTOS CONSIDERADOS EN EL INFORME

N°	EMPRESA	INFORME FINAL	FECHA DE ENTREGA
1	COES SINAC	SEV/CTAF-EV-061-2014	25.09.2014
		SCO – N1 – 178 IF – 2014	09.09.2014
2	TRANSMANTARO	TRANS - 000001082014	08.09.2014
3	EDELNOR	C. N° 040-SGOCS-2014	08.09.2014
4	ELECTRONORTE	CCO – 06-09- 2014	07.09.2014
5	RED DE ENERGÍA DEL PERÚ	OTR - 000015292014	06.09.2014
6	MINERA CERRO VERDE	CV-PT-032-2014	06.09.2014

San Isidro, 07 de octubre de 2014

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

ING. WILFREDO SIFUENTES ROSALES
DIRECTOR DE OPERACIONES (E)
COES

ANEXO 1
(PERFIL DE CARGA DE LOS USUARIOS LIBRES INCLUIDOS EN EL RECHAZO MANUAL DE CARGA)

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

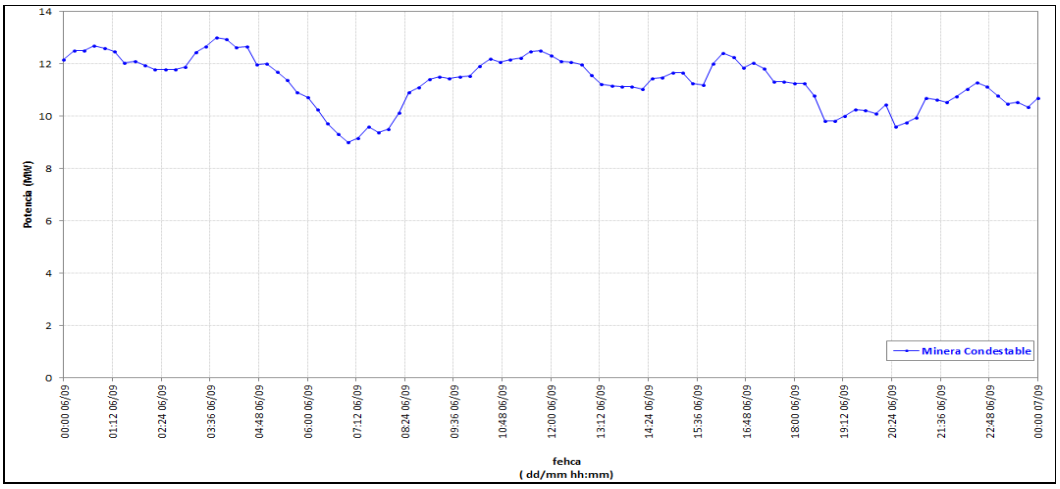

Figura 28. Perfil de carga de la minera Condestable (Fuente: SN POWER)

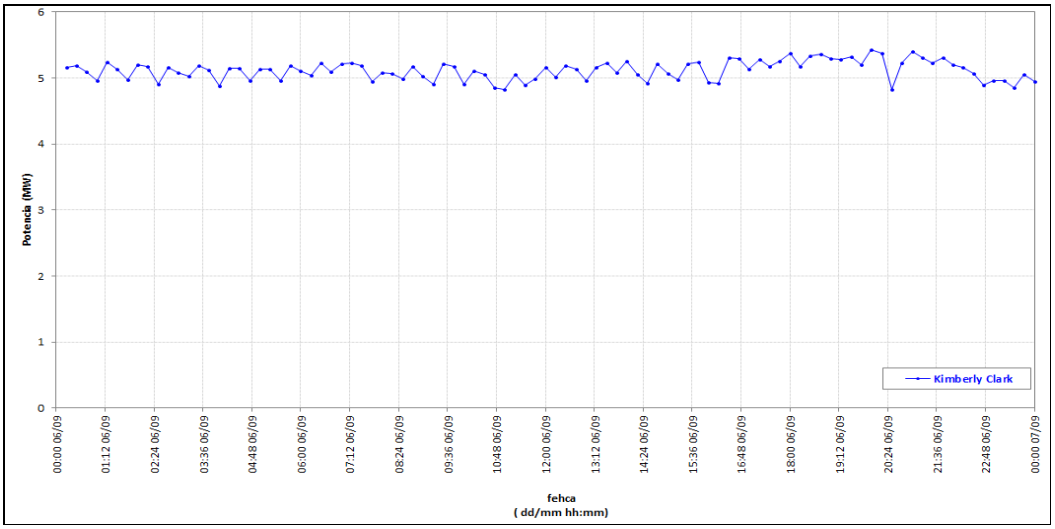

Figura 29. Perfil de carga de Kimberly Clark (Fuente: COELVISAC)

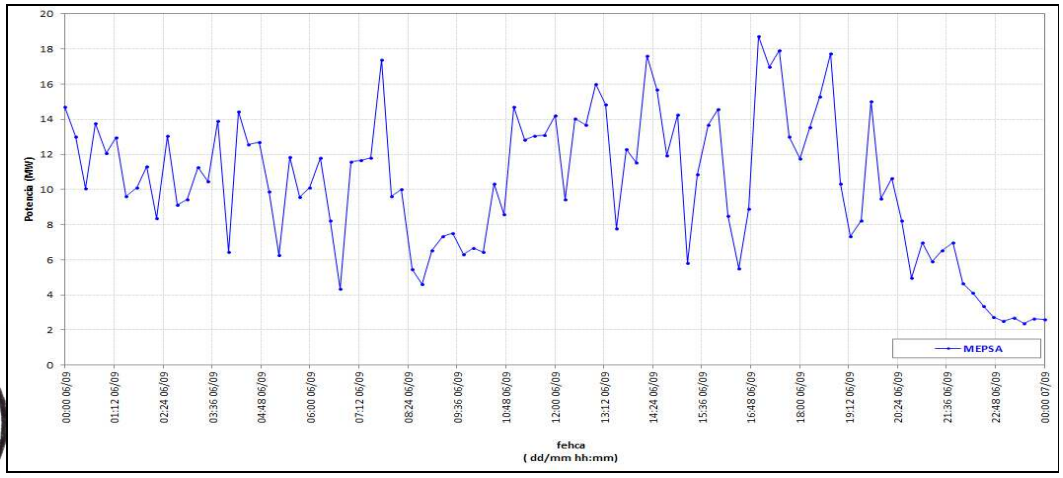

Figura 30. Perfil de carga de MEPSA (Fuente: KALLPA GENERACIÓN)

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

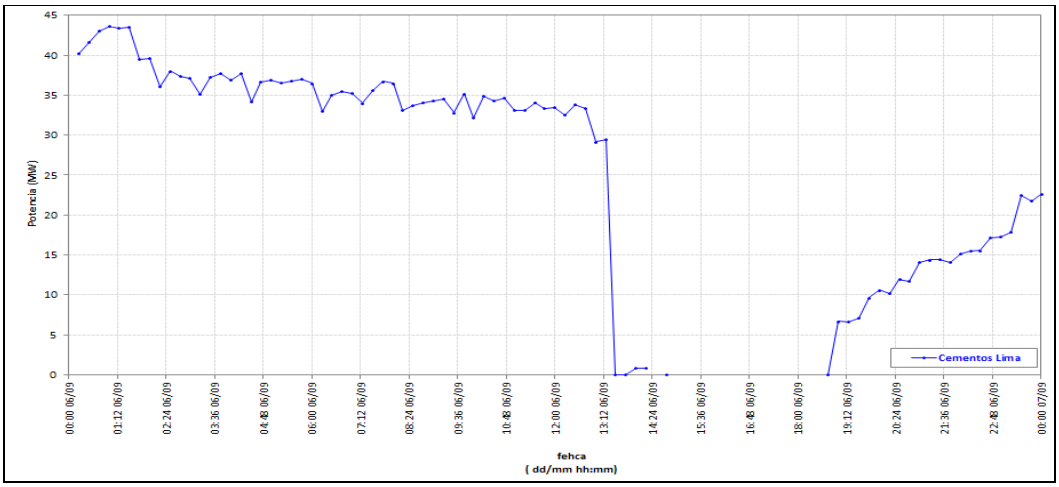

Figura 31. Perfil de carga de Cementos Lima (Fuente: SCADA COES)

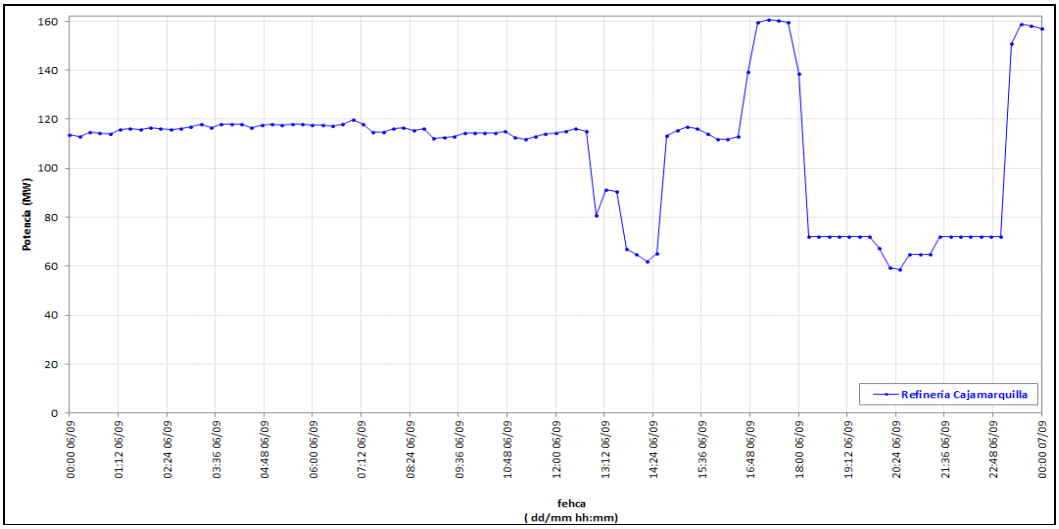

Figura 32. Perfil de carga de la Refinería Cajamarquilla (Fuente: EDEGEL)

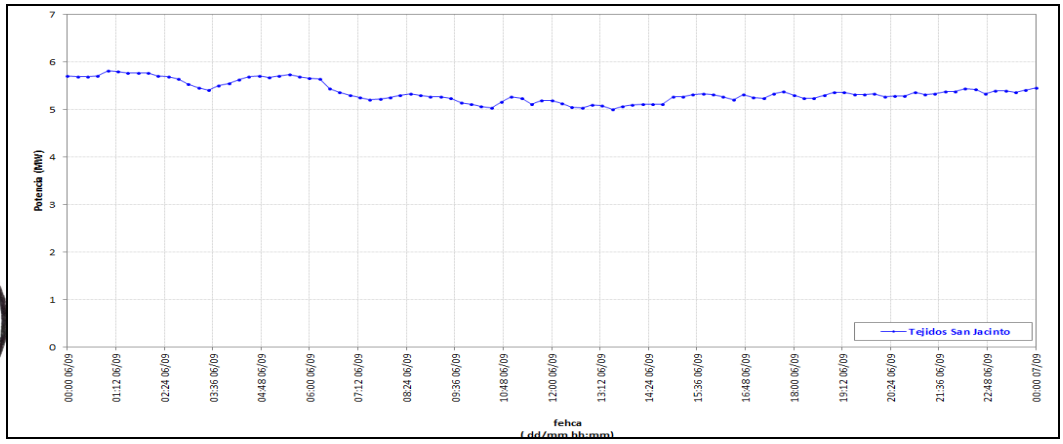

Figura 33. Perfil de carga de Tejidos San Jacinto (Fuente: EDEGEL)

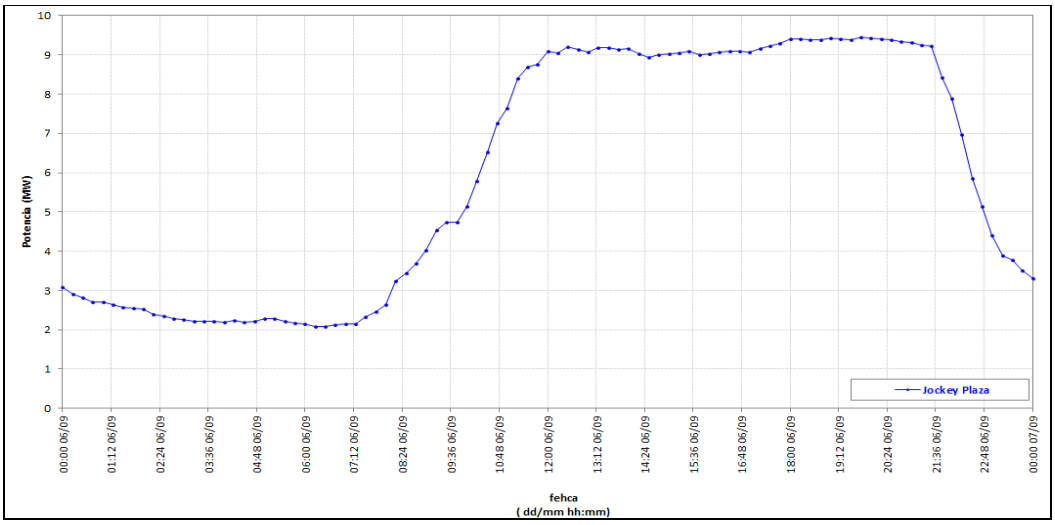

Figura 34. Perfil de carga de Jockey Plaza (Fuente: EDEGEL)