COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA
INTERCONECTADO NACIONAL

Lima, 05 de marzo de 2014

COES/D/DO-123-2014

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-15-2014 del 05.03.2014, respecto al evento EV-015-2014, Desconexión de la línea L-2003 (Santa Rosa – Chavarría) de 220 kV, ocurrido el 03.02.2014 a las 12:45:29 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-122-2014, 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. : REP, EDEGEL, SDF ENERGIA, EGASA
Ings. Rodolfo Zamalloa (Soc.Minera Cerro Verde), Mauro Condori, Pablo Diaz (Aceros Arequipa), Pedro Diaz (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
COES/D/DO/SEV/IT-015-2014

EVENTO	:	Desconexión de la línea L-2003 (Santa Rosa – Chavarría) de 220 kV
FECHA	:	03.02.2014
HORA	:	12:45:29 h

1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

Se produjo la desconexión de las líneas L-2003/L-2004 (Santa Rosa – Chavarría) de 220 kV, debido a una falla monofásica a tierra en la fase "S" de la línea L-2003. La empresa Red de Energía del Perú S.A. (REP), titular de la línea, informó que la causa de la falla se habría producido por el acercamiento de hilos metálicos de protección del cable de la fibra óptica, al conductor de la línea L-2003.

Como consecuencia, se produjo la desconexión de las líneas L-6943/L-6944 (Huarangal – Puente Piedra) de 60 kV en la S.E. Huarangal, por la actuación de su protección de distancia, con lo cual las subestaciones Chavarría y Ventanilla (carga total 770,97 MW) quedaron aislados del SEIN con la C.T. Ventanilla (413 MW). Sin embargo, debido al gran desbalance de carga – generación de esta área aislada, se produjo la desconexión de la C.T. Ventanilla (TG-3, TG-4 y TV), por la activación de sus protecciones de mínima frecuencia. Con esta última desconexión, se interrumpieron los suministros de las subestaciones eléctricas de 220 kV Ventanilla, Chavarría, Chillón y Barsi con un total de 770,97 MW. La frecuencia del SEIN se incrementó de 60,00 Hz a 61,05 Hz, lo que ocasionó la activación del *Esquema de Desconexión Automática de Generación por Sobrefrecuencia* (EDAGSF), con lo cual desconectó la unidad TG2 de la C.T. Aguaytía.

Cabe precisar que previo a la falla, las líneas L-2242/L-2243 (Zapallal – Ventanilla) de 220 kV se encontraban con sus interruptores abiertos en la S.E. Zapallal, debido a falla ocurrida en la línea L-2003 el día 02.02.2014 a las 12:30 h. Asimismo, la línea L-2015 (Cajamarquilla – Chavarría) de 220 kV y un tramo de la línea L-2014 (Cajamarquilla – Chavarría) de 220 kV, que se conecta a la S.E. Chavarría, se encontraban fuera de servicio por pedido de EDEGEL para realizar trabajos en el tren eléctrico de Lima. El otro tramo de la línea L-2014, que se conecta a la S.E. Cajamarquilla, se encontraba en servicio, en *by-pass* con la línea L-2001 (Santa Rosa – Huinco) de 220 kV.

Durante el proceso de restablecimiento, hubo demora en la normalización de los suministros interrumpidos, debido a la indisponibilidad de los servicios auxiliares de la S.E. Chavarría, de titularidad de la empresa REP cuyo origen no fue informado.

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

A las 13:03 h, se pusieron en servicio las líneas L-6943/L-6944 (Huarangal – Puente Piedra) de 60 kV, procediendo a recuperar suministros interrumpidos de EDELNOR. Sin embargo a las 13:49 h se realizó un rechazo manual de carga de 37,10 MW por sobrecarga de dichas líneas debido a que aún se encontraba indisponible la S.E. Chavarría de 220 kV. A las 14:47 h, se inició la normalización de estos suministros interrumpidos.

A las 13:12 h, el CCO-COES[1], inició las coordinaciones para normalizar los suministros interrumpidos. A las 14:50 h, se puso en servicio la S.E Chavarría a través de la conexión de la línea L-2004.

Posteriormente, a las 19:00 h, se realizó un rechazo manual de carga de 100,50 MW de los Usuarios Libres del SEIN, por déficit de generación en el SEIN, debido a la indisponibilidad de las unidades TG4 de la C.T. Ventanilla, TG2 de la C.T. Ilo 1, TG de la C.T. Oquendo y de la C.T. Santo Domingo de los Olleros, de titularidad de las empresas EDEGEL, ENERSUR, SDF ENERGIA y TERMOCHILCA, respectivamente. A las 21:18 h, se coordinó la normalización de los suministros interrumpidos.

Asimismo, a las 19:12 h, se realizó un rechazo manual de carga de 32,52 MW de la empresa EDELNOR por sobrecarga de la línea L-2004 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV, debido a la indisponibilidad de la línea paralela L-2003 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV. A las 19:37 h, se inició la normalización de los suministros interrumpidos.

Finalmente, a las 09:37 h del 04.03.2014, se realizó un rechazo manual de carga de 108,73 MW de los usuarios libres, por déficit de generación en el SEIN debido a la indisponibilidad de las unidades TG4 de la C.T. Ventanilla, TG5 de la C.T. Malacas, G2 de la C.T. Independencia, TG de la C.T. Oquendo, Sulzer 1 y 2, y el ciclo combinado de la C.T. Chilina, y del grupo G1 de la C.H. Charcani V, de titularidad de las empresas EDEGEL, EEPSA, EGESUR, SDF ENERGIA y EGASA, respectivamente. A las 13:36 h, se coordinó la normalización de los suministros interrumpidos.

2. CONDICIONES DEL SISTEMA PREVIAS AL EVENTO

2.1 Flujo por las líneas de transmisión:

N°	Central	Unidades	Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
1	Ventanilla	TG3	135	74,2
		TG4	134	82,2
		TV	144	86,4
2	Santa Rosa	UTI 6	48	--

2.2 Flujo por las líneas de transmisión:

N°	Código	Subestaciones		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
		DE	A		
1	L-2003	Santa Rosa	Chavarría	156,00	19,40
2	L-2004	Santa Rosa	Chavarría	134,00	14,80
3	L-6943	Huarangal	Puente Piedra	46,50	20,70
4	L-6943	Huarangal	Puente Piedra	47,00	20,80

[1] CCO-COES: Centro de coordinación del COES

3. SECUENCIA CRONOLÓGICA DE EVENTOS

HORA	S.E.	DESCRIPCIÓN
Antecedentes Día 02.02.2014		
12:30:21.00		Falla monofásica a tierra en la fase "S" de la línea L-2003 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV.
12:30:21.067	Santa Rosa	Desconexión trifásica de la línea L-2003 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV por la activación de su protección distancia en zona 1.
12:30:21.084	Chavarría	Desconexión trifásica de la línea L-2003 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV por la activación de su protección distancia en zona con el esquema *Disparo Transferido Permisivo por Sobrealcance* (POTT).
12:30:21.143	Zapallal	Desconexión trifásica la línea L-2242 (Ventanilla – Zapallal) de 220 kV por la activación de su protección de sobrecorriente de tierra en comparación direccional (67NCD), de acuerdo con lo informado por la empresa REP.
12:30:21.143	Zapallal	Desconexión trifásica de la línea L-2243 (Ventanilla – Zapallal) de 220 kV por la activación de su protección de sobrecorriente de tierra en comparación direccional (67NCD), de acuerdo con lo informado por la empresa REP.
12:37	**CC-REP[2]**	**Informó al CCO-COES que la línea L-2003 se había desconectado a las 12:30 h. Sin embargo, no informó al CCO-COES la desconexión de las líneas L-2242/L-2243 (Zapallal – Ventanilla) de 220 kV en la S.E. Zapallal.**
14:15	CC-REP	Declaró la disponibilidad de la línea L-2003 e indicó que realizaron inspección y no encontraron daño alguno. Asimismo, informó que la falla monofásica en la fase "S" fue localizada a 2,10 km de la S.E. Santa Rosa. El CCO-COES coordinó energizar la línea desde la S.E. Chavarría.
14:17	Chavarría	Se energizó la línea L-2003 (Chavarría - Santa Rosa) de 220 kV.
14:17	Santa Rosa	Se conectó la línea L-2003 (Chavarría - Santa Rosa) de 220 kV.
16:31	CCO-COES	Indicó al CC-REP que no tenía señales de los flujos en las líneas L-2244/L-2245/L-2246 (Ventanilla – Chavarría) de 220 kV y solicitó que le informaran la causa de la misma. El CC-REP indicó al CCO-COES que había perdido la supervisión de las subestaciones eléctricas Zapallal, Ventanilla y Chavarría, y que estaban trabajando para recuperar la supervisión.
16:47	CC-REP	Informó los flujos por las líneas L-2244/L-2245/L-2246 (Ventanilla – Chavarría) de 220 kV. El CCO-COES le solicitó que el operador de la S.E. Ventanilla verifique los flujos por las líneas. Asimismo, el CC-REP indicó que la falta de supervisión se debía a que el cable de fibra óptica se había caído. Además, ante la consulta del CCO-COES sobre la hora final del correctivo en la fibra óptica, el CC-REP no precisó hora prevista e indicó que estaba averiguando.
Evento Analizado **Día 03.02.2014**		
10:15	CCO-COES	Consultó al CC-REP los flujos por las líneas L-2242/L-2243 (Ventanilla - Zapallal) y L-2244/ L-2245/L-2246 (Ventanilla - Chavarría) de 220 kV. El CC-REP indicó que llamaría a su asistente y devolvería la llamada. El CCO-COES solicitó esta información (señales SCADA), para supervisar el flujo por la línea.
10:25	CC-REP	Informó al CCO-COES que el flujo por cada línea L-2244, L-2245 y L-2246 era 97,00 MW y 62,00 MVar, aproximadamente, en dirección de Ventanilla hacia Chavarría. El CCO-COES consultó el flujo por la línea L-2242. El CC-REP indicó que no tenía información de las líneas L-2242/L-2243 porque solo tenía un asistente que supervisaba las subestaciones

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

[2] CC-REP: Centro de control de REP

HORA	S.E.	DESCRIPCIÓN
		eléctricas Chavarría, Ventanilla y Zapallal. Asimismo, informó al CCO-COES que gestionará la posibilidad de que mande a un personal de apoyo para la S.E. Ventanilla. El CCO-COES solicitó al CC-REP mantenerlo informado.
12:43	CC-REP	Informó al CCO-COES que su asistente había llegado a la S.E. Zapallal y que las líneas L-2242 y L-2243 se encontraban con los interruptores abiertos, pero tensionadas desde la S.E. Ventanilla.
12:44	CC-REP	Declaró al CCO-COES la disponibilidad de las líneas L-2242 y L-2243. El CCO-COES coordinó su conexión.
12:45:29.000		**Falla monofásica a tierra en la fase "S" de la línea L-2003 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV.**
12:45:29.066	Santa Rosa	Desconexión trifásica de la línea L-2003 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV.
12:45:29.046	Chavarría	Desconexión trifásica de la línea L-2004 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV.
12:45:29.099	Chavarría	Desconexión trifásica de la línea L-2003 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV.
12:45:30.585	Ventanilla	Desconexión de la unidad TG3 de la C.T. Ventanilla con la apertura del interruptor de 16 kV.
12:45:31.296	Ventanilla	Desconexión de la unidad TG4 de la C.T. Ventanilla con la apertura del interruptor de 16 kV.
12:45:46.744	Ventanilla	Apertura automática del interruptor de 16 kV de la unidad TV de la C.T. Ventanilla.
12:45	Santa Rosa	Desconexión de la unidad UTI 6 de la C.T. Santa Rosa.
12:45	Aguaytía	Desconexión de la unidad TG2 de la C.T. Aguaytía por la activación del *Esquema de Desconexión Automática de Generación de Sobrefrecuencia* (EDAGSF).
12:45	CCO-COES	Consultó al CC-REP si habían realizado la maniobra en las líneas L-2242/L-2243 debido a que se había registrado una perturbación en el sistema. El CC-REP le indicó que aún no habían realizado las maniobras. El CCO-COES le indicó al CC-REP que la S.E. Ventanilla había salido de servicio y que conecte las líneas L-2242/L-2243.
12:46	CCO-COES	Consultó al CC-REP sobre la S.E. Chavarría y le indicó que el flujo por las líneas L-2003/L-2004 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV eran de 0 MW. El CC-REP informó al CCO-COES que no tenía supervisión de esta subestación.
12:46	CC-EDG	Informó al CCO-COES que la C.T. Ventanilla salió fuera de servicio a las 12:45 h.
12:47	CCO-COES	Comunicó al CC-REP que la S.E. Chavarría salió fuera de servicio.
12:48	CCO-COES	Coordinó con el CC-TER[3] sincronizar la unidad TG2 de la C.T Aguaytía
12:48	CC-EDG	Coordinó la apertura de los interruptores de 220 kV de la C.T. Ventanilla.
12:49	**CC-REP**	**Informó al CCO-COES que en la S.E. Chavarría no tenía servicios auxiliares** y que revisaría si los interruptores estaban cerrados. El CCO-COES consultó si las líneas L-2003/L-2004 estaban energizadas en la S.E. Santa Rosa. El CC-REP indicó que las líneas estaban sin flujo y energizadas desde Santa Rosa. El CCO-COES coordinó conectar estas líneas en la S.E. Chavarría.
12:49	CC-REP	Realizó dos intentos fallidos de conexión de la línea L-2242 (Ventanilla – Zapallal) de 220 kV en la S.E. Zapallal. Se reportó la señalización de la

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

[3] CC-TER: Centro de control de TERMOSELVA

HORA	S.E.	DESCRIPCIÓN
		función SOTF.
12:50	CC-REP	Informó al CCO-COES que las líneas L-2244/L-2245 estaban desconectadas en la S.E. Chavarría. El CCO-COES indicó al CC-REP abrir todos los interruptores de 220 kV en la S.E. Chavarría. **El CC-REP informó que no tenía servicios auxiliares porque estos eran alimentados desde el lado de Edelnor**. El CCO-COES le indicó que arrancara sus servicios auxiliares, grupo electrógeno, etc y que no cuente con Edelnor. Asimismo, le indicó que necesitaba la disponibilidad de la barra de 220 kV de la S.E. Chavarría para empezar a recuperar carga y que, para ello, si necesitaba apoyo llamara al personal que se requiera para que lo apoye.
12:51	CC-EDN	Informó al CCO-COES que no tenía tensión en el lado de 220 kV de la S.E. Barsi y tampoco en el lado de 60 kV de la S.E. Chavarría.
12:52	CC-REP	Informó al CCO-COES que en la S.E. Chavarría, todo estaba fuera de servicio. Asimismo, indicó que tenía tensión en la barra de 220 kV de la S.E. Ventanilla y que las líneas L-2244/L-2245/L-2246 y L-2242/L-2243 estaban tensionadas desde la S.E. Ventanilla.
12:53	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-REP energizar la barra de 220 kV de la S.E. Chavarría si estaba disponible.**
12:53	CC-EDN	Informó al CCO-COES que no tenía tensión en la S.E. Chillón.
12:53	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN abrir los interruptores de 220 kV y 60 kV en las SS.EE. Barsi, Chavarría y Chillón.
12:53	Aguaytía	Se conectó al SEIN la unidad TG2 de la C.T. Aguaytía.
12:54	CC-REP	Indicó al CCO-COES que la línea L-2003 estaba desconectada en la S.E. Santa Rosa.
12:54	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG[4] disminuir la generación de la unidad UTI-5 de la C.T. Santa Rosa al mínimo.
12:55	CC-REP	Declaró al CCO-COES la disponibilidad de la S.E. Chavarría e indicó que aparentemente los interruptores de los transformadores de Edelnor estaban cerrados.
12:55	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN abrir los interruptores del lado de 60 kV de las SS.EE. Chavarría, Barsi y Chillón.
12:55	CC-REP	Informó al CCO-COES que la línea L-2003 estaba con interruptores abiertos en ambos extremos, la línea L-2004 estaba tensionada en la S.E. Santa Rosa y las líneas L-2244/L-2245/L-2246 estaban tensionadas en la S.E. Ventanilla.
12:56	**CC-EDN[5]**	**Informó al CCO-COES que había abierto los interruptores de 60 kV y 220 kV en las subestaciones eléctricas de Chillón y Chavarría.**
12:56	CCO-COES	Comunicó al CC-REP que el CC-EDN había terminado de abrir los interruptores de sus transformadores de la S.E. Chavarría.
12:56	CCO-COES	Coordinó con CC-REP energizar la S.E. Chavarría, a través de la línea L-2004.
12:57	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP desconectar el reactor R-11 de la S.E. Pucallpa.
12:57	CCO-COES	Coordinó con el CC-EEP[6] disminuir al mínimo la generación en la unidad TG4 de la C.T. Malacas.
12:58	CCO-COES	Coordinó con el CC-KLP disminuir a 700 MW la generación de la C.T. Kallpa.

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

[4] CC-EDG: Centro de control de EDEGEL
[5] CC-EDN: Centro de control de EDELNOR
[6] CC-EEP: Centro de control de EEPSA

HORA	S.E.	DESCRIPCIÓN
12:59	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGA disminuir a 30 MW la generación de la C.H. Charcani V.
12:59	CC-EDN	Informó al CCO-COES que las líneas L-6943/L-6944 (Puente Piedra - Huarangal) de 60 kV estaban desconectadas en la S.E. Huarangal. El CCO-COES coordinó energizar las líneas con el fin de recuperar la carga de la S.E. Puente Piedra.
13:00	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGN[7] disminuir a mínima generación la C.H. Carhuaquero.
13:00	CCO-COES	Indicó al CC-REP que si tenía problemas para energizar la barra de 220 kV de la S.E. Chavarría, la energizara por el lado de Ventanilla. **El CC-REP informó que en la S.E. Chavarría no podía hacer maniobras porque no tenía baterías y el asistente estaba teniendo problemas para reponer los servicios auxiliares.**
13:01	CCO-COES	Consultó al CC-REP si la barra de la S.E. Ventanilla tenía tensión. El CC-REP indicó que esta barra sí tenía tensión y que las líneas L-2242/L-2243 estaban cerradas en la S.E. Ventanilla y con el interruptor abierto en la S.E. Zapallal. El CCO-COES resaltó la incongruencia de lo informado y le indicó que no podía informar esto, que debía tener un operador en Ventanilla y en Chavarría ya que no tenía SCADA.
13:02	CC-REP	Indicó que acababan de perder los servicios auxiliares de la S.E. Ventanilla y que ya no tenían tensión en la barra de 220 kV.
13:02	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EDN la energización de la barra de 60 kV de la S.E. Puente Piedra desde la S.E. Zapallal. El transformador de 220/60 kV de 180 MVA de la S.E. Zapallal se encontraba conectada desde la barra de 220 kV, con lo cual se inició la reposición parcial del suministro interrumpido.**
13:03	CCO-COES	Indicó al CC-REP que en la S.E. Zapallal también tenía que confirmar la posición de los interruptores porque tampoco había SCADA. El CC-REP indicó que energizarían las líneas desde la S.E. Zapallal.
13:03	**CC-EDN**	**Informó al CCO-COES que la S.E. Puente Piedra se había recuperado desde la S.E. Huarangal.**
13:06	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN energizar la barra de 60 kV de la S.E. Chavarría.
13:06	CCO-COES	Informó al CC-REP que Edelnor estaba recuperando los suministros desde Zapallal (S.E. Huarangal 60 kV). El CC-REP solicitó al CCO-COES que se energice la barra de la S.E. Chavarría porque tenían problemas con el grupo electrógeno, las baterías estaban descargadas y no tenían mandos. El CCO-COES indicó que se energizaría la barra de 60 kV de la S.E. Chavarría y que los interruptores de 220 kV de las subestaciones eléctricas de Ventanilla y Chavarría debían estar abiertos. El CC-REP confirmó que sus interruptores estaban abiertos en la S.E. Ventanilla.
13:08	CC-REP	Solicitó al CCO-COES energizar la línea L-2243. El CCO-COES le indicó que esperara a que se coordine con el CC-EDN y el CC-EDG.
13:08	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EDG suspender el mantenimiento de la línea L-2015.**
13:09	CCO-COES	Coordinó con el CC-KLP disminuir a 670 MW la generación de la C.T. Kallpa.
13:11	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN energizar la barra de 60 kV de la S.E. Chavarría, a través de la línea L-636 (Puente Piedra - Chavarría) de 60 kV.
13:12	**Chavarría**	**Se conectó la barra II de 60 kV, a través de la energización de la línea L-636.**

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

[7] CC-EGN: Centro de control de EGENOR

HORA	S.E.	DESCRIPCIÓN
13:12	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN energizar el SVC de la S.E. Chavarría.
13:14	CC-REP	Solicitó al CCO-COES energizar la línea L-2243 desde la S.E. Zapallal. El CCO-COES autorizó energizar la línea sin conectarla en la S.E. Ventanilla, pues Edegel y Edelnor no habían abierto sus interruptores.
13:15	**CC-REP**	**Declaró la disponibilidad de la línea L-2003 e indicó que cerca de la línea se había estado reventando cohetes en una fiesta patronal.**
13:16	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN desconectar las líneas L-2016/L-2017 (Ventanilla - Chillón) de 220 kV en la S.E. Chillón.
13:17	CC-REP	Informó al CCO-COES que en la S.E. Chavarría se podían hacer maniobras en las líneas L-2244, L-2245 y L-2246 porque sus servicios auxiliares era independientes.
13:18	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDG abrir el interruptor de 220 kV de la unidad TV de la C.T. Ventanilla.
13:18	CC-EDN	Informó al CCO-COES que las líneas L-2016/L-2017 estaban abiertas en la S.E. Chillón. El CCO-COES coordinó abrir todos sus interruptores de 220 kV de la S.E. Chillón.
13:19	CCO-COES	Indicó al CC-REP que la barra de 60 kV de la S.E. Chavarría ya estaba energizada. El CC-REP indicó que sus servicios auxiliares llegaban de una línea de 10 kV.
13:19	CC-REP	Solicitó al CCO-COES cerrar los interruptores de las líneas L-2244 y L-2003 en la S.E. Chavarría sin tensión. El CCO-COES autorizó esta maniobra.
13:19	CCO-COES	Coordinó con el CC-KLP disminuir a 600 MW la generación de la C.T. Kallpa.
13:20	C.T. Ventanilla	Edegel arrancó su grupo de emergencia para suministrar 480 V a los SS.AA., previa verificación de retorno de energía de los servicios auxiliares de REP. Como medida de seguridad, extrajo manualmente los interruptores de los SS.AA. de las unidades TG3 y TG4.
13:20	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN energizar la barra de 60 kV de la S.E. Zapallal a través de la línea L-686 (Puente Piedra - Zapallal) de 60 kV y recuperar los suministros interrumpidos del IPEN.
13:21	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN energizar la S.E. Caudivilla, a través de la línea L-635 (Zapallal – Caudivilla) de 60 kV.
13:22	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN cerrar el anillo en 60 kV con la S.E. Chavarría a través de la línea L-625 (Caudivilla - Chavarría) de 60 kV.
13:24	CCO-COES	Indicó al CC-REP que se estaba recuperando la barra de 10 kV en la S.E. Chavarría para que puedan recuperar sus servicios auxiliares. El CC-REP indicó que no conocía de qué línea de 10 kV se alimentaban sus servicios auxiliares.
13:26	CCO-COES	Informó al CC-REP que ya había tensión en la barra de 10 kV de la S.E. Chavarría.
13:28	CC-REP	Informó al CCO-COES que la línea L-2244 estaba con el interruptor cerrado en la S.E. Chavarría y que tenía problemas con la línea L-2003. El CCO-COES coordinó abrir el interruptor de la línea L-2004 en la S.E. Santa Rosa, cerrar en blanco en la S.E. Chavarría y energizarla desde la S.E. Santa Rosa.
13:29	Santa Rosa	Desconexión manual de la línea L-2004.
13:31	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN normalizar el suministro de las subestaciones eléctricas Chancay, Huaral y Ancón.
13:32	CCO-COES	Comunicó al CC-REP que los transformadores de la S.E. Chavarría de EDELNOR estaban abiertos.

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

HORA	S.E.	DESCRIPCIÓN
13:32	Chavarría	Se cerraron sin tensión los interruptores de las líneas L-2004 y L-2244.
13:32	CCO-COES	Comunicó al CC-REP que las líneas L-2005/L-2006 (Chavarría – Barsi) de 220 kV, estaban desconectadas en la S.E. Barsi.
13:35	CCO-COES	Coordinó con CC-REP energizar las líneas L-2004 y L-2244 en vacío desde la S.E. Santa Rosa.
13:35	Santa Rosa	Se conectó al SEIN la UTI6 de la C.T. Santa Rosa.
13:35	**CC-REP**	**Energizó las líneas L-2004 y L-2244 en serie desde la S.E. Santa Rosa. La barra "B" de la S.E. Chavarría quedó tensionada.**
13:36	CC-EDG	Abrió los interruptores de 220 kV de las unidades TG3 y TG4 de la C.T. Ventanilla.
13:36	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP realizar pruebas en blanco en la línea L-2003.
13:37	CC-REP	Declaró al CCO-COES la indisponibilidad de la línea L-2003.
13:40	CCO-COES	Comunicó al CC-REP que las líneas L-2016 y L-2017 estaban con el interruptor abierto en la S.E. Chillón.
13:40	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP energizar la barra "A" de la S.E. Ventanilla, a través de la línea L-2244.
13:42	**CC-REP**	**Conectó las barras "A" y "B" de la S.E. Ventanilla con el cierre del interruptor de la línea L-2244. Las líneas L-2016/L-2017 quedaron tensionadas.**
13:42	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP energizar las líneas L-2242 y L-2243.
13:42	**CCO-REP**	**Informó al CCO-COES que las líneas L-2242 y L-2243 estaban indisponibles, para inspección.**
13:43	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP conectar las líneas L-2245/L-2246 (Ventanilla - Chavarría) de 220 kV.
13:44	CC-REP	Informó al CCO-COES que no podían cerrar las líneas L-2245/L-2246 en la S.E. Chavarría debido a que el asistente estaba ocupado, apagando el fuego de los bancos de baterías y no tenían mandos a distancia. Se coordinó energizar las líneas L-2245 y L-2246 desde la S.E. Ventanilla.
13:46	CC-REP	Informó al CCO-COES que las líneas L-2245 y L-2246 estaban energizadas desde la S.E. Ventanilla.
13:48	CC-REP	Declaró al CCO-COES la disponibilidad de la línea L-2243.
13:48	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP energizar la línea L-2243 desde la S.E. Ventanilla.
13:51	Ventanilla	Se energizó la línea L-2243 (Ventanilla – Zapallal) de 220 kV.
13:51	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP conectar la línea L-2243 en la S.E. Zapallal.
13:54	**Zapallal**	**Conexión de la línea L-2243. Con ello, se cerró el enlace en 220 kV Zapallal, Ventanilla, Chavarría y Santa Rosa.**
13:55	**CC-REP**	**Informó al CCO-COES que un rectificador en la S.E. Chavarría se encontraba cortocircuitado y que la sala de baterías de dicha subestación estaba incendiándose. Por ello, no se podían realizar maniobras en la S.E. Chavarría.**
13:56	CC-REP	Solicitó al CCO-COES recuperar carga con las líneas que se tenían en servicio. El CCO-COES le indicó que la recuperación sería parcial.
14:05	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-REP desconectar las líneas L-2244 y L-2004 en las subestaciones eléctricas Ventanilla y Santa Rosa respectivamente.**
14:08	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN abrir los interruptores de 60 kV y 220 kV de la S.E. Chavarría para maniobras en la red de 220 kV.
14:09	CC-EDG	Informó al CCO-COES que procedería con el cierre de los interruptores de

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

HORA	S.E.	DESCRIPCIÓN
		las unidades TG3 y TG4 de la C.T. Ventanilla.
14:10	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN recuperar el suministro del aeropuerto Jorge Chávez.
14:12	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-REP la desconexión de la línea L-2244 de 220 kV en la S.E. Ventanilla, con la finalidad de poder cerrar de forma local la línea L-2245 y L-2246 en la S.E. Chavarría, ya que dicha subestación continuaba sin servicios auxiliares.**
14:12	Ventanilla	Desconexión manual de la línea L-2244 (Ventanilla – Chavarría) de 220 kV.
14:13	CCO-COES	Coordinó nuevamente con el CC-REP desconectar la línea L-2004 en la S.E. Santa Rosa.
14:13	Santa Rosa	Desconexión de la línea L-2004 (Santa Rosa – Chavarría) de 220 kV.
14:19	CC-REP	Informó al CCO-COES que tenía problemas para la conexión sin tensión de las líneas L-2245 y L-2246 en la S.E. Chavarría.
14:19	**Chillón**	**Se conectó la barra de 220 kV.**
14:22	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN energizar la línea L-6554 (Zapallal – Chillón) de 60 kV desde la S.E. Chillón.
14:35	Chillón	Se cerró el anillo Chillón – Zapallal - Chavarría en 60 kV, con el cierre del interruptor de 60 kV del transformador TR2 de la S.E. Chillón.
14:36	CC-EDN	Conectó el transformador TR1 de la S.E. Chillón.
14:40	CCO-COES	Coordinó con el CC-SDF sincronizar la C.T. Oquendo.
14:40	**CCO-COES**	**Solicitó al CC-REP informar la situación y los tiempos de la conexión de las líneas L-2245/L-2246 y la reposición de los servicios auxiliares de la S.E. Chavarría.**
14:43	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN normalizar los suministros de Oquendo en 10 kV.
14:45	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EDN normalizar sus suministros sin superar las capacidades de los transformadores de la S.E. Chillón ni de la S.E. Zapallal.**
14:50	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP la energización de la línea L-2004 de 220 kV desde la S.E. Santa Rosa, debido a que los interruptores de las línea L-2245 y L-2246 continuaban sin recibir el mando de cierre en la S.E. Chavarría.
14:50	**Ventanilla**	**Se energizó la línea L-2244 (Ventanilla – Chavarría) de 220 kV en serie con la línea L-2004 (Santa Rosa – Chavarría) de 220 kV.**
14:51	**Santa Rosa**	**Se conectó la línea L-2004, con lo que quedó cerrado nuevamente el enlace Zapallal – Chavarría - Santa Rosa de 220 kV.**
14:51	CCO-COES	Coordinó recuperar parcialmente los suministros de los usuarios libres QUIMPAC (2,00 MW), Owens (2,00 MW) y Lindley (2,00 MW) con un total de 6,00 MW.
14:54	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN energizar el transformador TR2 de la S.E. Chavarría desde 220 kV.
14:57	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGA el arranque de las centrales Chilina Sulzer y Mollendo.
14:58	CC-EDN	Conectó el transformador TR4 en la S.E. Chavarría.
15:00	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EDG el arranque de la unidad TG3 de la C.T. Ventanilla.**
15:02	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP conectar los bancos BC-18 y BC-19 de la S.E. Chavarría.
15:03	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN energizar la barra de 60 kV de la S.E. Barsi.

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

HORA	S.E.	DESCRIPCIÓN
15:03	CCO-COES	Coordinó con el CC-KLP[8] no recuperar aún la carga de sus clientes libres.
15:08	CCO-COES	Coordinó con el CC-KIM recuperar 1 MW de su carga esencial.
15:11	CC-EDN	Informó que aún le faltaba recuperar 120 MW aproximadamente. El CCO-COES coordinó poner en servicio el resto de sus líneas de transmisión en 60 kV, debido a que las barras de 60 kV en las SS.EE. Barsi, Chavarría y Chillón se encontraban en servicio. **Asimismo, el CCO-COES coordinó con el CC-EDN no recuperar más carga, debido a que la línea L-2004 (Santa Rosa – Chavarría) de 220 kV se encontraba con una potencia de 180 MVA, aproximadamente**.
15:40	**Chavarría**	**Se repuso el banco de baterías de los SS.AA.**
15:57	Chavarría	Se energizó la línea L-2245 (Chavarría - Ventanilla) de 220 kV.
15:58	Ventanilla	Se conectó la línea L-2245 (Chavarría - Ventanilla) de 220 kV.
16:00	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGN el arranque de la C.T. Piura 1 y 2, la unidad TG de la C.T. Piura, y la unidad TG3 de la C.T. Chimbote.
16:00	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGA el arranque de la C.T. Chilina Sulzer y el ciclo combinado de la C.T. Chilina.
16:02	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN recuperar 50 MW de carga.
16:06	Chavarría	Se energizó la L-2246 (Chavarría - Ventanilla) de 220 kV.
16:07	Ventanilla	Se conectó la L-2246 (Chavarría - Ventanilla) de 220 kV.
16:08	**Chavarría**	**Se cerró el interruptor de la línea L-2015 (Chavarría - Cajamarquilla) de 220 kV, luego de que se canceló su mantenimiento programado.**
16:08	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN recuperar 30 MW de carga.
16:12	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN recuperar 20 MW de carga.
16:36	CCO-COES	Coordinó con el CC-SGB el arranque de la C.T. Bellavista.
16:38	C.T. Ventanilla	Se arrancó la unidad TG3 de la C.T. Ventanilla en ciclo abierto.
16:58	**C.T. Ventanilla**	**Se conectó al SEIN la unidad TG3 de la C.T. Ventanilla.**
17:19	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN recuperar 20 MW de carga.
17:19	Zapallal	Se energizó la línea L-2242 (Ventanilla - Zapallal) de 220 kV.
17:20	Ventanilla	Se conectó la línea L-2242 (Ventanilla - Zapallal) de 220 kV.
17:20	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN recuperar 30 MW de carga.
17:23	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN recuperar 20 MW de carga.
17:26	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN recuperar 50 MW de carga.
17:33	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EDN recuperar el total de carga interrumpida.**
17:44	CCO-COES	Coordinó con el CC-KLP recuperar la carga de su cliente libre Kimberly.
17:50	**CC-EDN**	**Informó al CCO-COES que había recuperado todos sus suministros interrumpidos.**
18:54	**CCO-COES**	**Coordinó con las empresas suministradoras el rechazo manual de 80 MW de carga a sus clientes libres por déficit de generación en el SEIN.**
19:11	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EDN rechazar 30 MW de carga en la S.E. Chavarría por sobrecarga de la línea L-2004 (Chavarría - Santa Rosa) de 220 kV.**
19:12	CCO-COES	Coordinó con las empresas suministradoras incrementar el rechazo manual de 80 MW a 160 MW de carga a sus clientes libres por déficit de

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

[8] CC-KLP: Centro de control de KALLPA

HORA	S.E.	DESCRIPCIÓN
		generación en el SEIN.
19:14	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EDN rechazar 30 MW adicionales de carga en la S.E. Chavarría por sobrecarga de la línea L-2004 (Chavarría - Santa Rosa) de 220 kV.**
19:37	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN restablecer 20 MW de carga en la S.E. Chavarría.
19:55	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EDN restablecer toda su carga en la S.E. Chavarría.**
20:02	CCO-COES	Coordinó con el CC-ENS el arranque de la unidad TV21 de la C.T. Ilo 2.
20:14	Chavarría	Se energizó la L-2003 (Santa Rosa – Chavarría) de 220 kV, luego de culminar su mantenimiento correctivo.
20:15	**Santa Rosa**	**Se conectó la L-2003 (Santa Rosa – Chavarría) de 220 kV, luego de culminar su mantenimiento correctivo.**
21:18	**CCO-COES**	**Coordinó con las empresas suministradoras restablecer toda la carga rechazada de sus clientes libres.**
Efectos al día siguiente del Evento **Día 04.02.2014**		
00:59	Ventanilla	Se desconectó la unidad TG3 de la C.T. Ventanilla para arrancar en ciclo simple.
05:00	Ventanilla	Se arrancó la unidad TG3 de la C.T. Ventanilla en ciclo simple.
05:30	Ventanilla	Se sincronizó la unidad TG3 de la C.T. Ventanilla.
07:27	Charcani V	Desconectó el grupo G1 de la C.H. Charcani V por falla
09:37	**CCO-COES**	**Coordinó con las empresas suministradoras ejecutar el rechazo manual de 150 MW de carga a sus clientes libres por déficit de generación en el SEIN.**
10:37	Ventanilla	Se sincronizó la unidad TV de la C.T. Ventanilla.
13:36	**CCO-COES**	**Coordinó con las empresas suministradoras restablecer toda la carga rechazada de sus clientes libres.**
18:08	Ventanilla	Se inició el virado de 12 h de la unidad TG4 de la C.T. Ventanilla, después de completar el enfriamiento para corregir el pandeo del eje.
05.02.2014		
14:25	Ventanilla	Se arrancó la unidad TG4 de la C.T. Ventanilla en ciclo simple.
14:43	Ventanilla	Se sincronizó la unidad TG4 de la C.T. Ventanilla.

(*): Las horas son secuenciales y aproximadas en base a la información disponible

4. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

S.E.	Equipo	Código	Señalizaciones	INT	A/C
Santa Rosa	L-2003	7SA522	Disparo 21 – Distancia, zona 1	IN-2280	A
Chavarría	L-2003	7SA522	Disparo 21 con POTT	IN-2262	A
Chavarría	L-2004	7SA522	Disparo 67NCD	IN-2264	A

A/C: Abierto/ Cerrado.

5. CONTADOR DE INTERRUPTORES

No fueron reportados.

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

6. ANÁLISIS DEL EVENTO

Antecedentes:

6.1 A las 12:30:21 h del 02.02.2014, se produjo la desconexión de la línea L-2003 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV por una falla monofásica a tierra en la fase "S". No hubo interrupción de suministros. Como consecuencia se produjo la apertura trifásica de los interruptores de las líneas L-2242/2243 (Ventanilla – Zapallal) de 220 kV, en la S.E. Zapallal. El CC-REP solo informó al CCO-COES de la desconexión de la línea L-2003, pero no informó nada sobre la desconexión de las líneas L-2242/2243. A las 14:17 h del 02.02.2014, se conectó la línea L-2003.

6.2 A las 16:31 h del 02.02.2014, el CC-REP informó al CCO-COES que no tenía señales en tiempo real (Scada) de las subestaciones eléctricas Zapallal, Ventanilla y Chavarría. Según lo informado por esta empresa, la falta de las señales Scada se debía a que el cable de la fibra óptica había sufrido daño, además no precisó hora prevista de su normalización.

6.3 El 03.02.2014, de acuerdo al programa de Mantenimiento aprobado por el COES, la línea L-2015 (Cajamarquilla - Chavarría) de 220 kV y un tramo de la línea L-2014 (Cajamarquilla - Chavarría) de 220 kV, que se conecta a la S.E. Chavarría, se encontraban fuera de servicio por pedido de EDEGEL para realizar trabajos en el tren eléctrico de Lima. El otro tramo de la línea L-2014, que se conecta a la S.E. Cajamarquilla, se encontraba en servicio, en by-pass con la línea L-2001 (Santa Rosa – Huinco) de 220 kV. Esta configuración fue aprobada por el COES, sin conocer de la desconexión de las líneas L-2242/2243 (Ventanilla – Zapallal) de 220 kV, en la S.E. Zapallal.

6.4 A las 10:15 h del 03.02.2014, el CCO-COES consultó al CC-REP los flujos por las líneas L-2242/L-2243 (Ventanilla - Zapallal) y L-2244/ L-2245/L-2246 (Ventanilla - Chavarría) de 220 kV. El CC-REP indicó que llamaría a su asistente y devolvería la llamada.

6.5 A las 12:43 h del 03.02.2014, el CC-REP informó al CCO-COES que su asistente había llegado a la S.E. Zapallal y que las líneas L-2242/L-2243 (Chavarría – Zapallal) de 220 kV se encontraban tensionadas desde la S.E. Ventanilla y con los interruptores abiertos en la S.E. Zapallal aparentemente desde el día 02.02.2014.

Por lo tanto, con la apertura de los enlaces Cajamarquilla – Chavarría y Zapallal – Ventanilla, el área conformada por las subestaciones eléctricas Ventanilla y Chavarría estaba conectada al SEIN solo por las líneas L-2003/L-2004 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV y las líneas L-6943/L-6944 (Puente Piedra – Huarangal) de 60 kV (ver Figura 1).

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

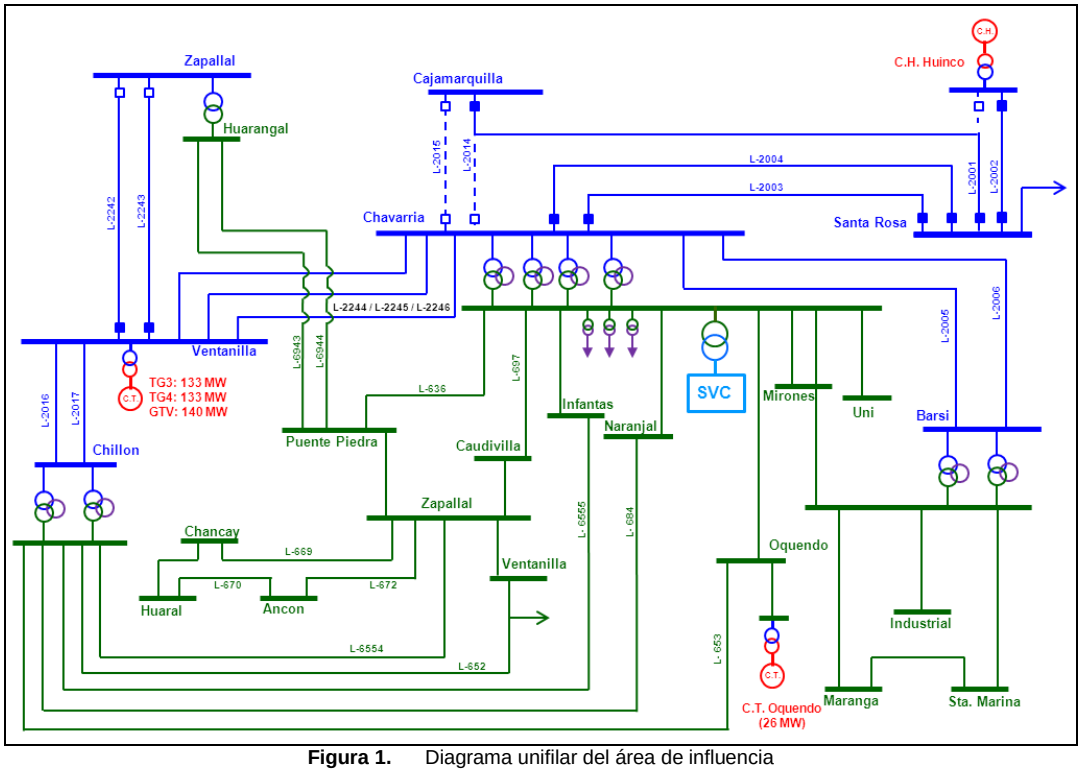

Figura 1. Diagrama unifilar del área de influencia

6.6 A las 12:44 h del 03.02.2014, el CC-REP informó al CCO-COES la disponibilidad de las líneas L-2242/L-2243 (Ventanilla – Zapallal) de 220 kV. El CCO-COES coordinó con el CC-REP su conexión.

Análisis del evento:

6.7 A las 12:45:29 h, se produjo una falla monofásica a tierra en la fase “S” de la línea L-2003 (Santa Rosa – Chavarría) de 220 kV (ver Figura 2). La empresa Red de Energía del Perú S.A., titular de la línea, informó que la causa de la falla se habría producido por el acercamiento de hilos del cable de fibra óptica a la fase “S” del conductor de la línea, para la cual envió al COES la fotografía de la falla (ver Figura 2). La falla fue localizada (distancia), por el sistema de protección, a 1,70 km de la S.E. Santa Rosa.

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

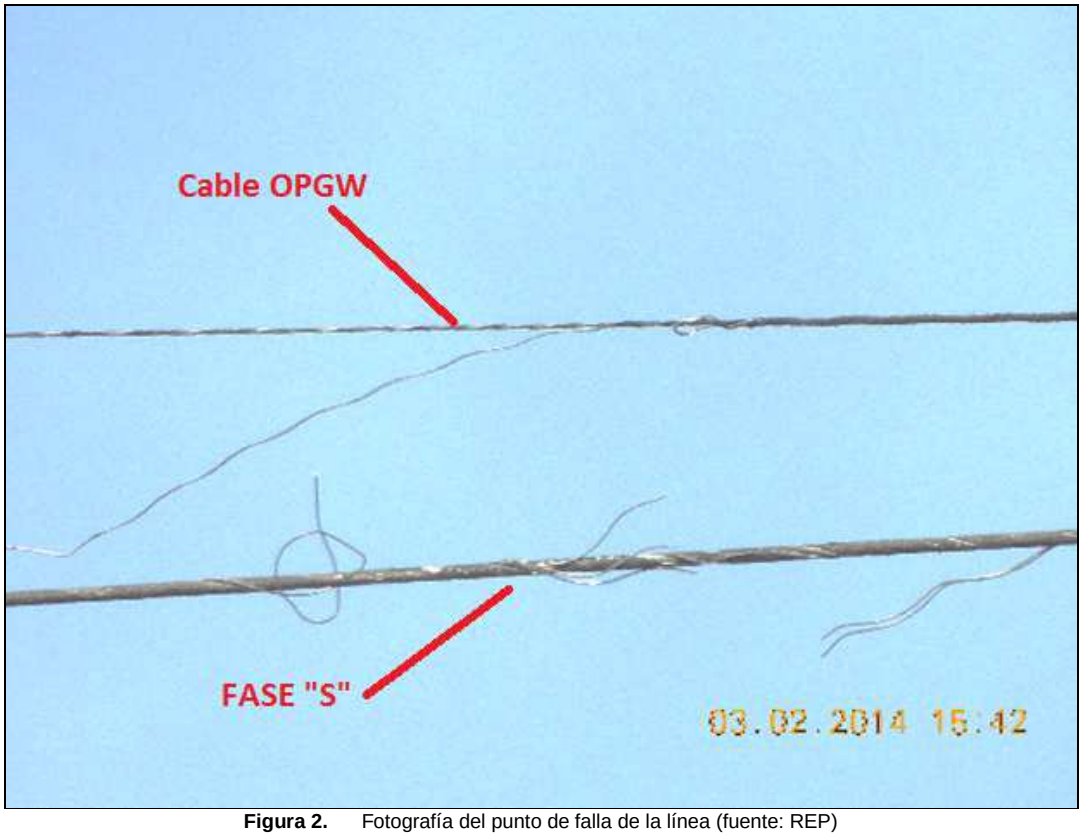

Figura 2. Fotografía del punto de falla de la línea (fuente: REP)

6.8 En la S.E. Santa Rosa, después de 66 ms, la falla monofásica fue despejada adecuadamente con la desconexión trifásica de la línea L-2003 (ver Figura 3) por la activación de su función de protección de distancia (21) en zona 1.

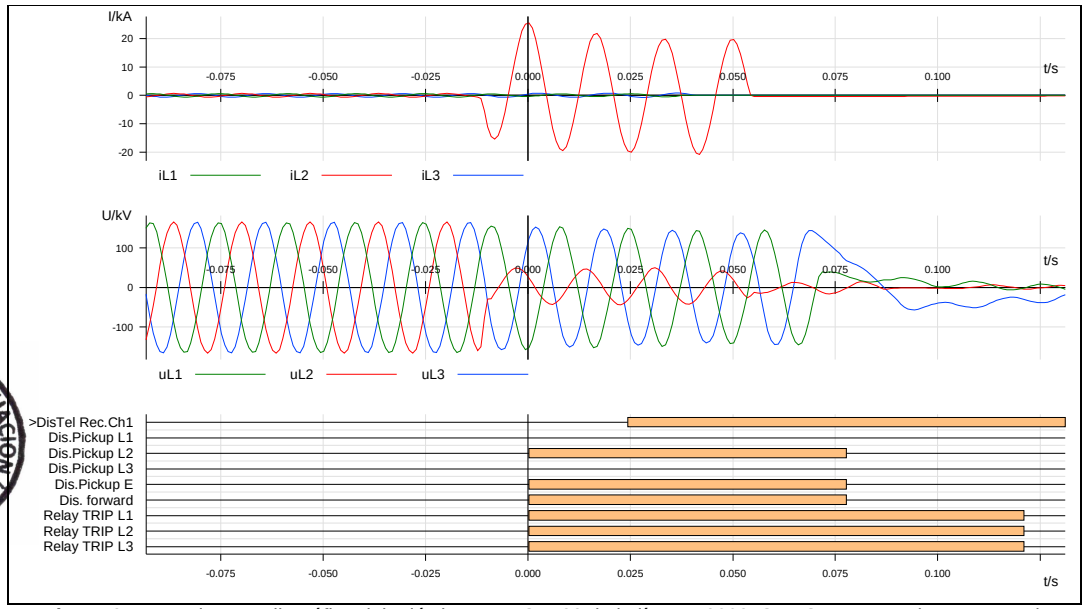

Figura 3. Registro oscilográfico del relé siemens 7SA522 de la línea L-2003, S.E. Santa Rosa (Fuente: REP)

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

6.9 En la S.E. Chavarría, después de 99 ms, la falla monofásica fue despejada adecuadamente con la desconexión trifásica de la línea L-2003 (ver Figura 4) por la activación de su función de protección de distancia (21) con el esquema POTT (*Disparo Transferido Permisivo por Sobrealcance*).

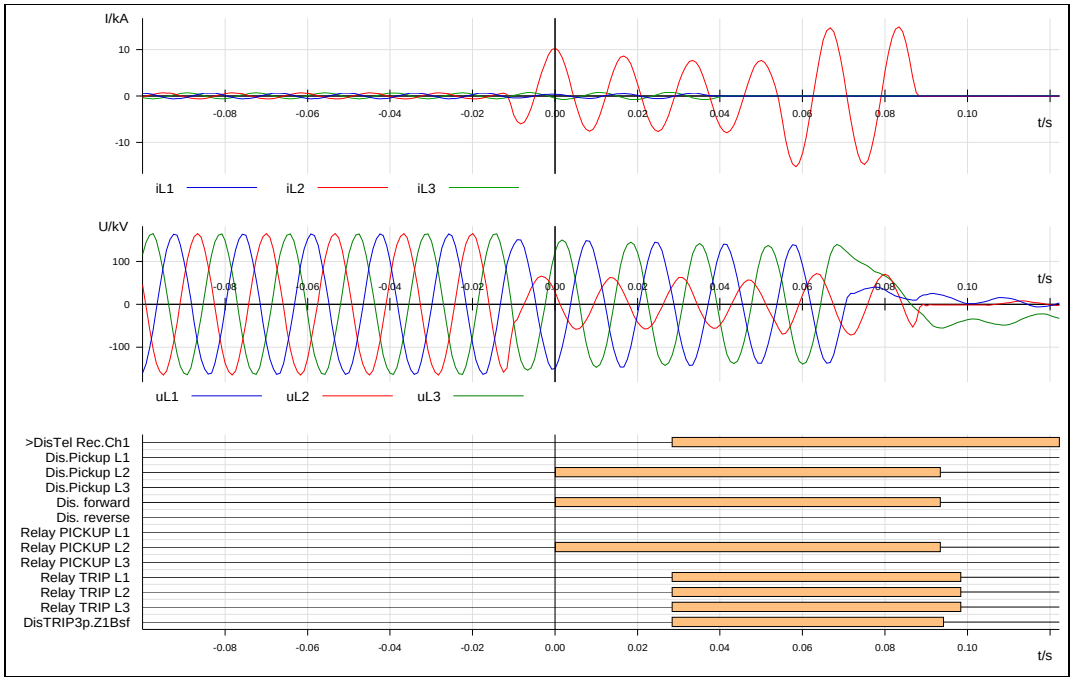

Figura 4. Registro oscilográfico del relé siemens 7SA522 de la línea L-2003, S.E. Chavarría (Fuente: REP)

6.10 En la S.E. Santa Rosa, durante la falla en la línea L-2003 y antes que abra su interruptor en dicha subestación, correctamente el relé SIEMENS de la línea L-2004 no registró la activación del envío de la señal de teleprotección por 67NCD o POTT hacia la S.E. Chavarría, debido a que la falla se encontraba en dirección hacia atrás. Posteriormente, cuando la línea L-2003 se encontraba desconectada en la S.E. Santa Rosa, los relés SIEMENS y EPAC de la línea L-2004, detectaron correctamente la falla en dirección hacia delante (ver Figura 5 y 6).

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

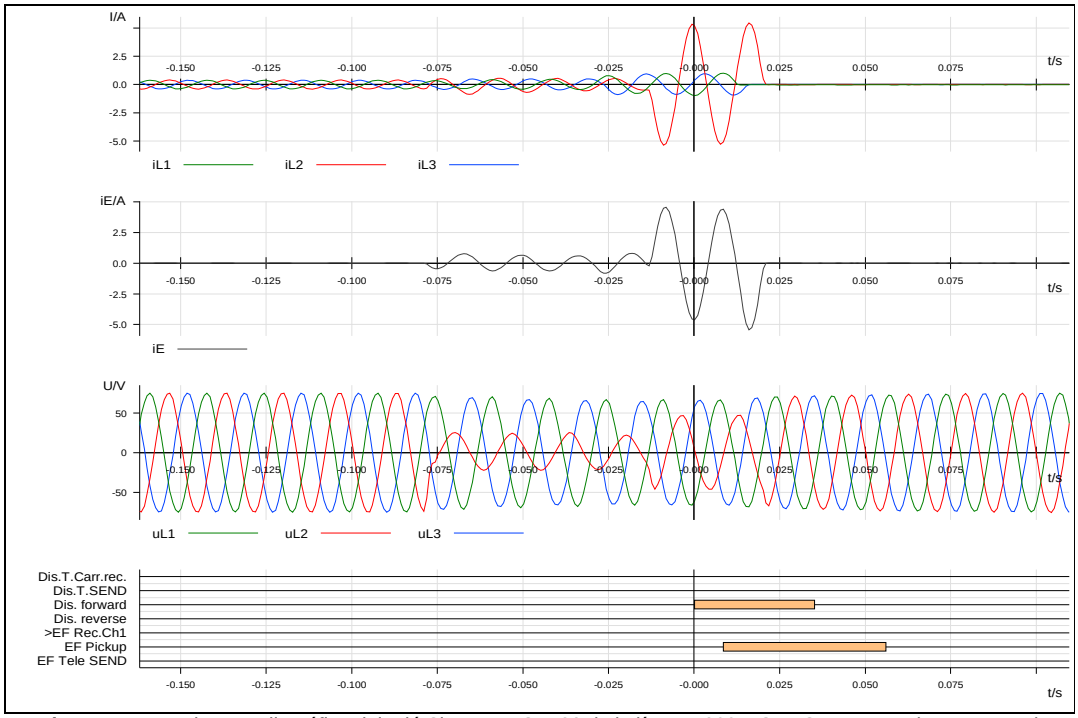

Figura 5. Registro oscilográfico del relé Siemens 7SA522 de la línea L-2004, S.E. Santa Rosa (Fuente: REP)

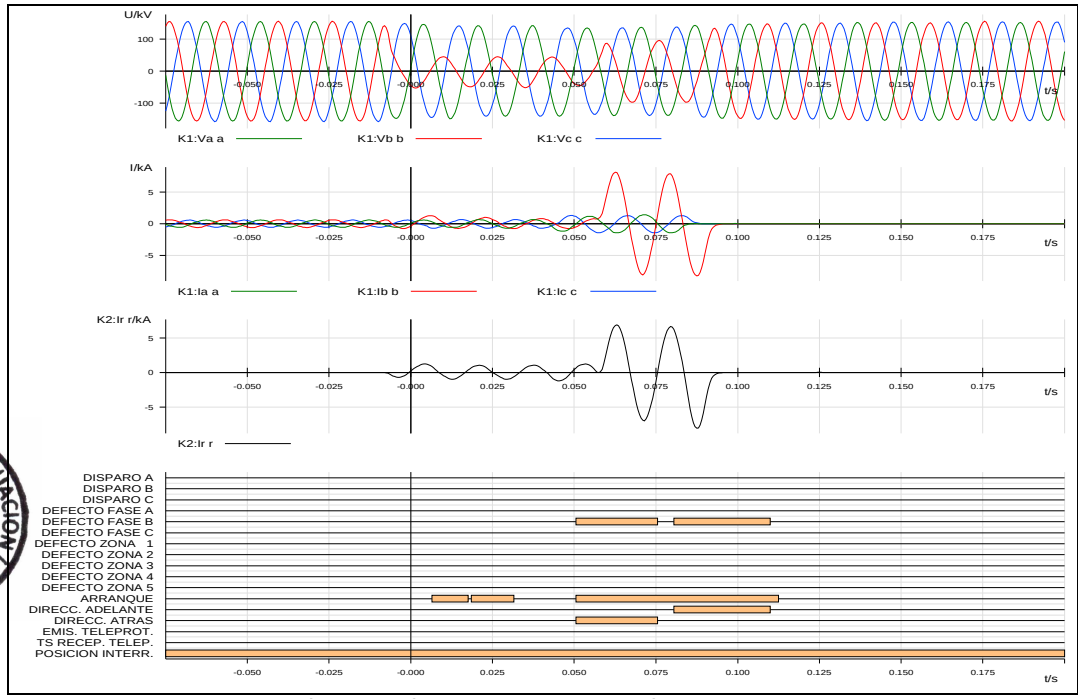

Figura 6. Registro oscilográfico del relé Alstom EPAC3500 de la línea L-2004, S.E. Santa Rosa (Fuente: REP)

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

6.11 En la S.E. Chavarría, durante la falla en la línea L-2003 y antes que abra su interruptor en dicha subestación, el sistema de protección de la línea L-2004 detectó correctamente la falla en dirección hacia adelante por la función de protección de 67N e incorrectamente esta falla no fue detectada por la función distancia.

Luego, a los 46 ms de iniciada la falla, se registró la recepción incorrecta de la señal de teleprotección de las funciones 67NCD y POTT en la S.E. Chavarría, con lo cual se activó la función 67NCD originado la desconexión trifásica de la línea L-2004 a los 99 ms de iniciada la falla (ver Figura 7). Sobre la activación simultánea de las funciones 67NCD y POTT de las líneas L-2003/L-2004 (Santa Rosa – Chavarría) de 220 kV, REP informó que la señal de teleprotección de dichas funciones es compartido (ver Figura 8).

El origen de la activación de la señal de teleprotección en la S.E. Chavarría, ocurrida a las 46 ms de iniciada la falla, no fue informada por la empresa REP. Asimismo, con la información proporcionada por esta empresa, no se descarta que la señal se haya originado en el relé EPAC de la línea L-2004 de la S.E. Santa Rosa. **Asimismo, la empresa REP, mediante correo electrónico de fecha 20.02.2014, ha informado al COES que programará pruebas *End to End* de las líneas L-2003 y L-2004 para determinar y corregir la anomalía**.

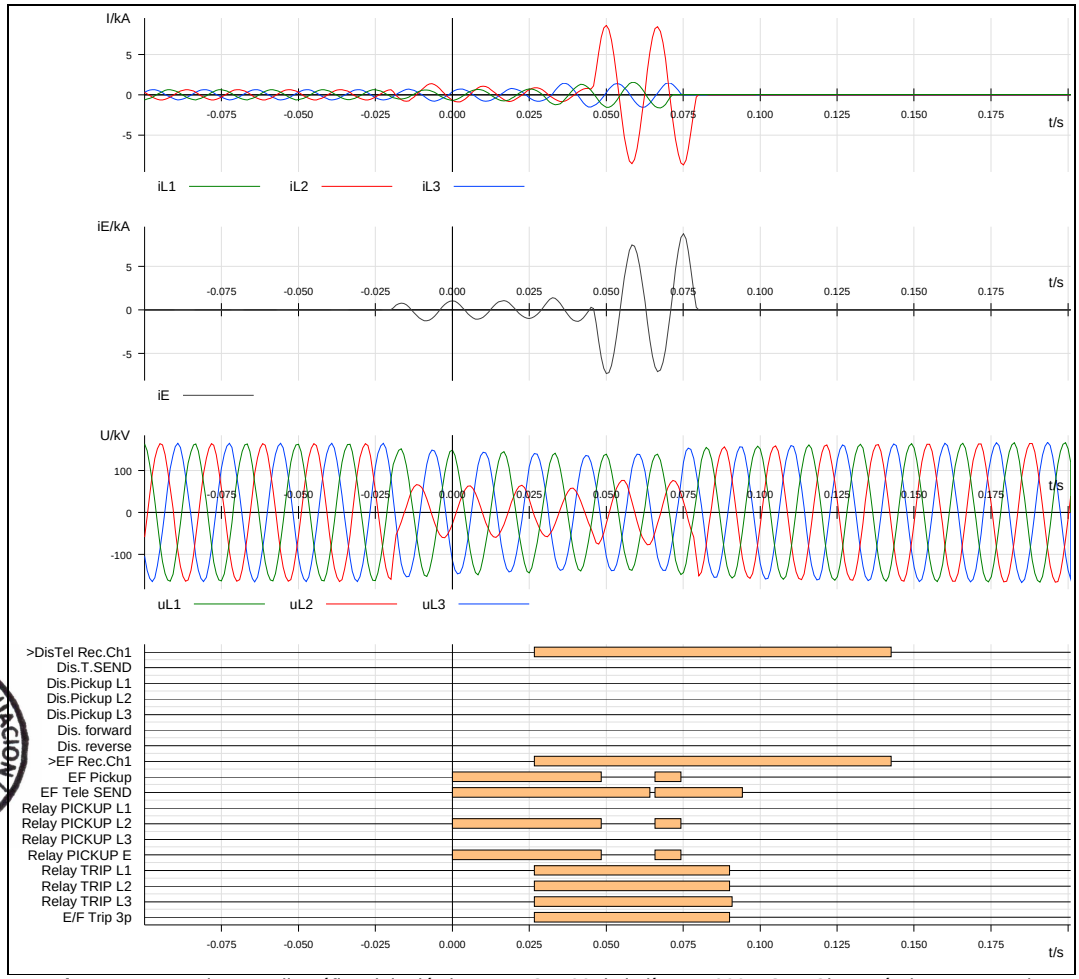

Figura 7. Registro oscilográfico del relé siemens 7SA522 de la línea L-2004, S.E. Chavarría (Fuente: REP)

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

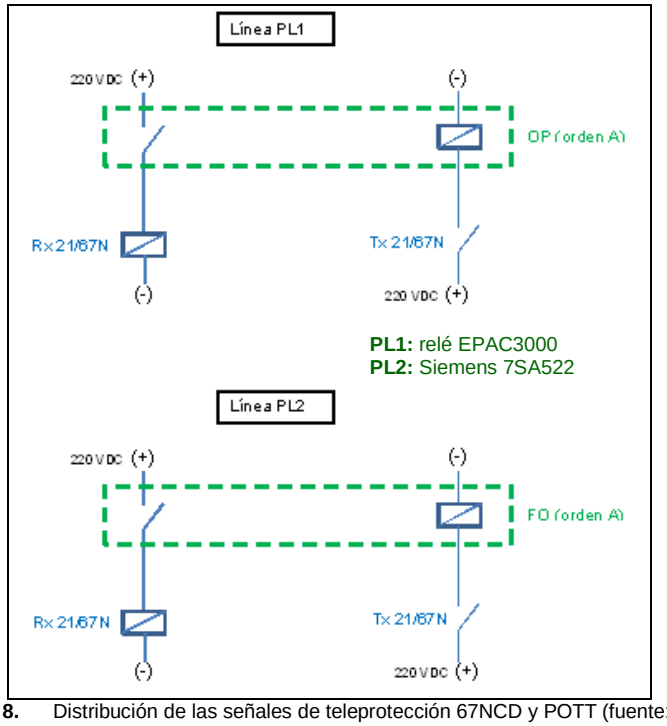

Figura 8. Distribución de las señales de teleprotección 67NCD y POTT (fuente: REP)

6.12 Con la desconexión de las líneas L-2003/L-2004 (Santa Rosa – Chavarría) de 220 kV, el área conformada por las subestaciones eléctricas Chavarría y Ventanilla quedó conectada a la S.E. Zapallal por intermedio de las líneas L-6943/L-6944 (Puente Piedra – Huarangal) de 60 kV.

6.13 En la S.E. Huarangal (Zapallal REP), después de 765 ms de ocurrido la falla en la línea L-2003, se produjo la desconexión de las líneas L-6943/L-6944 (Puente Piedra – Huarangal) de 60 kV (ver Figuras 9 y 10) por la activación de su protección distancia. Con lo cual, se formó el sistema aislado Chavarría – Ventanilla con un déficit de generación de 383,50 MW, aproximadamente.

La desconexión de las líneas L-6943 y L-6944, por la activación de su protección distancia, no fue adecuada debido a que en este evento este función debió bloquearse. Sin embargo, la desconexión de estas líneas fue beneficiosa para el SEIN, debido a que se encontraba en proceso de pérdida de sincronismo, además en esta condición y configuración no se tiene un esquema de protección implementado.

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

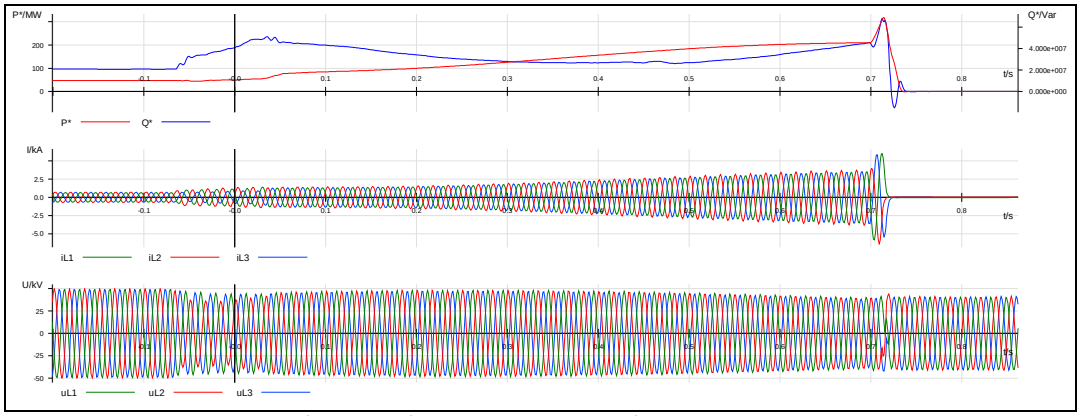

Figura 9. Registro oscilográfico del relé siemens 7SA612 de la línea L-6943, S.E. Huarangal (Fuente: Edelnor)

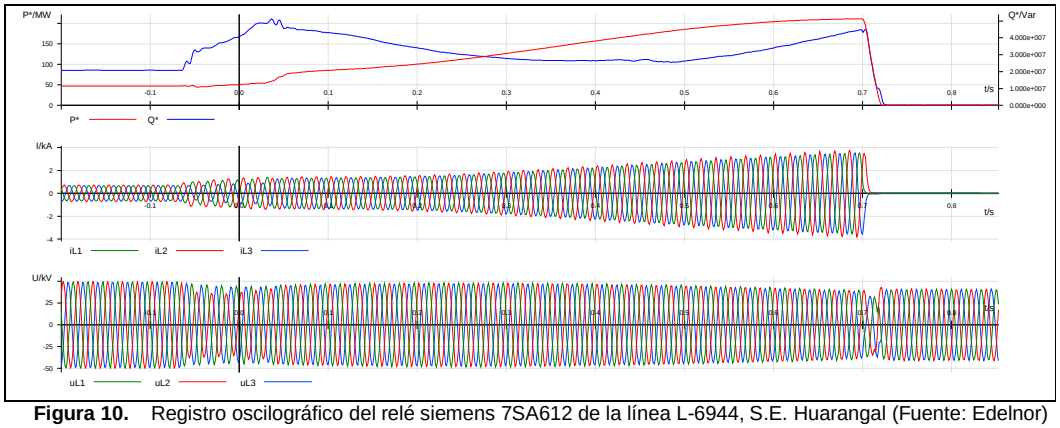

Figura 10. Registro oscilográfico del relé siemens 7SA612 de la línea L-6944, S.E. Huarangal (Fuente: Edelnor)

6.14 En la S.E. Ventanilla, después de 1,585 segundos de ocurrida la falla en la línea L-2003 (ver Figura 11), cuando la frecuencia se encontraba en 58,40 Hz, desconectó la unidad TG3 de la C.T. Ventanilla, por la activación de su protección de mínima frecuencia.

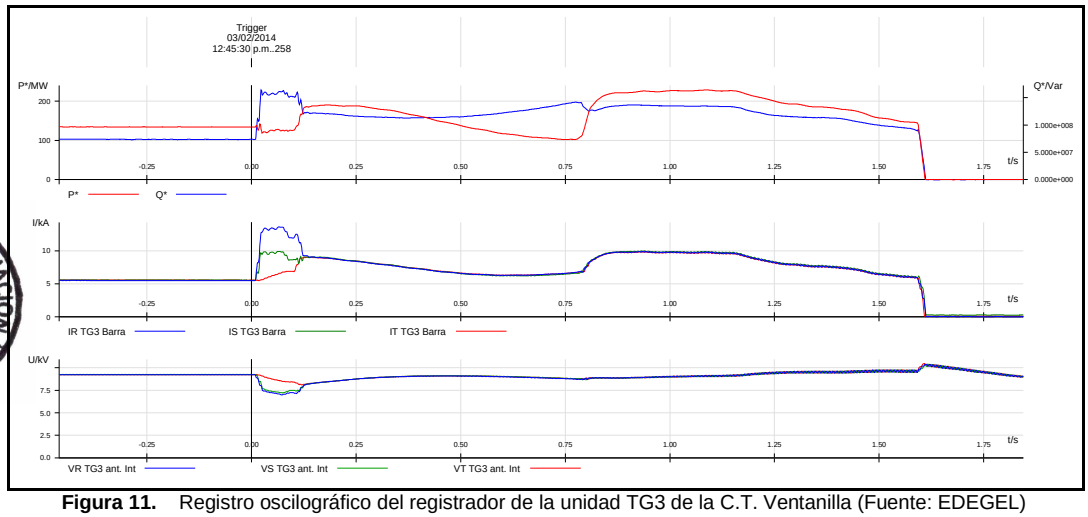

Figura 11. Registro oscilográfico del registrador de la unidad TG3 de la C.T. Ventanilla (Fuente: EDEGEL)

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

6.15 En la S.E. Ventanilla, después de 2,926 segundos de ocurrida la falla en la línea L-2003 (ver Figura 12), desconectó la unidad TG4 de la C.T. Ventanilla, por la activación de su protección de mínima frecuencia.

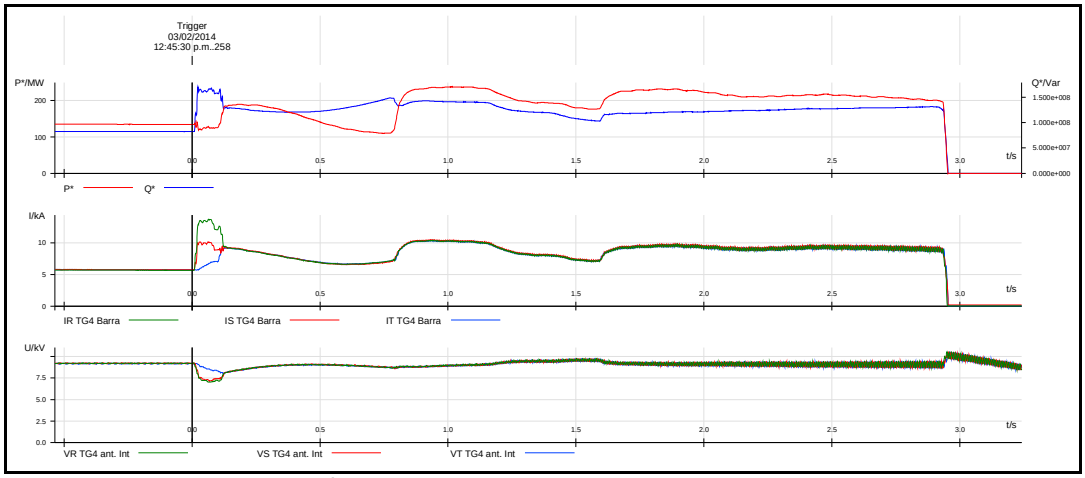

Figura 12. Registro oscilográfico del registrador de la unidad TG4 de la C.T. Ventanilla (Fuente: EDEGEL)

6.16 En la S.E. Ventanilla, después de 4,658 segundos de ocurrida la falla en la línea L-2003, la frecuencia se encontraba en 52,00 Hz, aproximadamente. A los 15,744 segundos de ocurrida la falla en la línea L-2003 (ver Figura 13), desconectó la unidad TV de la C.T. Ventanilla, a través de la apertura de su interruptor de 16 kV.

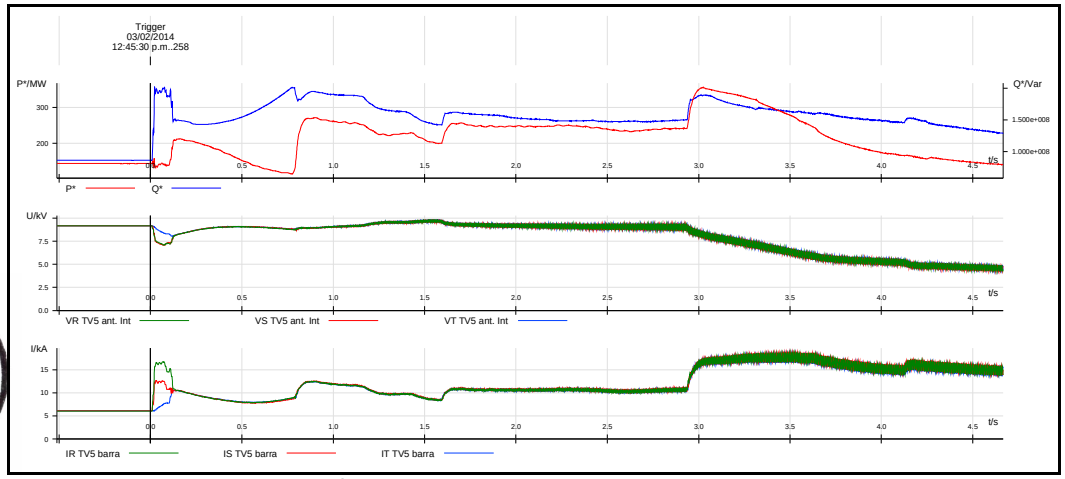

Figura 13. Registro oscilográfico del registrador de la unidad TV de la C.T. Ventanilla (Fuente: EDEGEL)

6.17 Como consecuencia del desbalance de carga – generación, se produjo la disminución de frecuencia en el área aislada Chavarría - Ventanilla, por lo cual se registró las condiciones para la activación del Esquema de Rechazo de carga por Mínima Frecuencia (ERACMF). Sin embargo, debido al inminente colapso del área aislada y considerando que el ERACMF no fue implementado para esta área aislada, los alimentadores que desconectaron por la activación del ERACMF se consideran como interrupción por colapso. Por lo tanto, se registró una interrupción total de 770,97 MW de carga por colapso.

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

Asimismo, en el SEIN, la frecuencia se incrementó de 60,00 Hz a 61,05 Hz, con lo cual correctamente desconectó la unidad TG2 de la C.T. Aguaytía por la activación del *Esquema de Desconexión Automática de Generación por Sobrefrecuencia* (EDAGSF).

6.18 Además, en la S.E. Santa Rosa, se produjo la desconexión de la unidad UTI6 de la C.T. Santa Rosa, durante la operación en modo gas natural, debido a la pérdida de un servicio auxiliar por oscilación de tensión y frecuencia en el sistema SEIN, de acuerdo a lo informado por la empresa EDEGEL, propietaria de la unidad. Asimismo, EDEGEL no informó al COES qué protección originó la desconexión de la unidad.

Normalización de suministros interrumpidos:

6.19 A las 12:53 h, el CCO-COES coordinó con el CC-REP energizar la barra de 220 kV de la S.E. Chavarría de estar disponible la misma. A las 13:00 h, el CC-REP informó que en Chavarría no podía hacer maniobras porque no tenía baterías y el asistente estaba teniendo problemas para reponer los servicios auxiliares.

De lo anterior se desprende que la barra de 220 kV de la S.E. Chavarría se encontró indisponible desde las 12:53 h, debido a una falla en sus servicios auxiliares. La empresa Red de Energía del Perú S.A., titular de la barra, no ha informado la causa de esta falla en los servicios auxiliares.

6.20 A las 13:03 h, se recuperó el suministro de la S.E. Puente Piedra desde la S.E. Huarangal (Zapallal).

6.21 A las 13:12 h, se energizó la barra de 60 kV de la S.E. Chavarría, con lo cual se inició la recuperación de suministros interrumpidos de dicha subestación.

6.22 A las 13:20 h, se energizó la barra de 60 kV de la S.E. Zapallal, con lo cual se inició la recuperación de suministros interrumpidos de dicha subestación.

6.23 A las 13:21 h, se energizó la barra de 60 kV de la S.E. Caudivilla, con lo cual se inició la recuperación de suministros interrumpidos de dicha subestación.

6.24 A las 13:31 h, el CCO-COES coordinó con el CC-EDN normalizar el suministro de las subestaciones eléctricas Chancay, Huaral y Ancón.

6.25 A las 13:35 h, se energizó la barra “B” de la S.E. Chavarría 220 kV, a través de la energización de la línea L-2004 en serie con la línea L-2244 desde la S.E. Santa Rosa.

6.26 A las 13:54 h, se cerró el enlace en 220 kV formado por las subestaciones eléctricas Zapallal, Ventanilla, Chavarría y Santa Rosa, a través de la conexión de la línea L-2243 en la S.E. Zapallal.

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

6.27 A las 14:12 h, se coordinó la desconexión de la línea L-2244 en la S.E. Ventanilla y la línea L-2004 en la S.E. Santa Rosa, para permitir el cierre local de los interruptores de las líneas L-2245 y L-2246 en la S.E. Chavarría, debido a que la S.E. Chavarría se encontraba sin servicios auxiliares.

6.28 A las 14:51 h, nuevamente se cerró el enlace en 220 kV formado por las subestaciones eléctricas Zapallal, Ventanilla, Chavarría y Santa Rosa, a través del cierre del interruptor de la línea L-2004 en la S.E. Santa Rosa. Este cierre se realizó debido a que los problemas en los servicios auxiliares de la S.E. Chavarría continuaban.

6.29 A las 15:40 h, se repuso el banco de baterías de los servicios auxiliares de la S.E. Chavarría.

6.30 A partir de las 16:02 h y hasta las 17:26 h, el CCO-COES coordinó con el CC-EDN la recuperación de 220 MW de carga.

6.31 A las 17:33 h, el CCO-COES coordinó con el CC-EDN recuperar toda su carga interrumpida.

Rechazo Manual de Carga

6.32 Entre las 13:49 h y las 14:00 h, las líneas L-6943/L-6944 (Huarangal – Puente Piedra) de 60 kV estaban transportando más de 700 A (ver Figura 14), siendo la capacidad de cada una de ellas de 540 A. Por lo cual, al existir riesgo de dañar las líneas por sobrecarga, el CC-EDN realizó el rechazo manual de carga. Como consecuencia se interrumpió un total de 37,10 MW de carga en las subestaciones eléctricas Ancón, Chancay, Huaral y Chavarría.

La sobrecarga de las líneas L-6943 y L-6944 se produjo porque la S.E. Chavarría 220 kV, de titularidad de la empresa REP se encontraba aún indisponible debido a falla de sus servicios auxiliares.

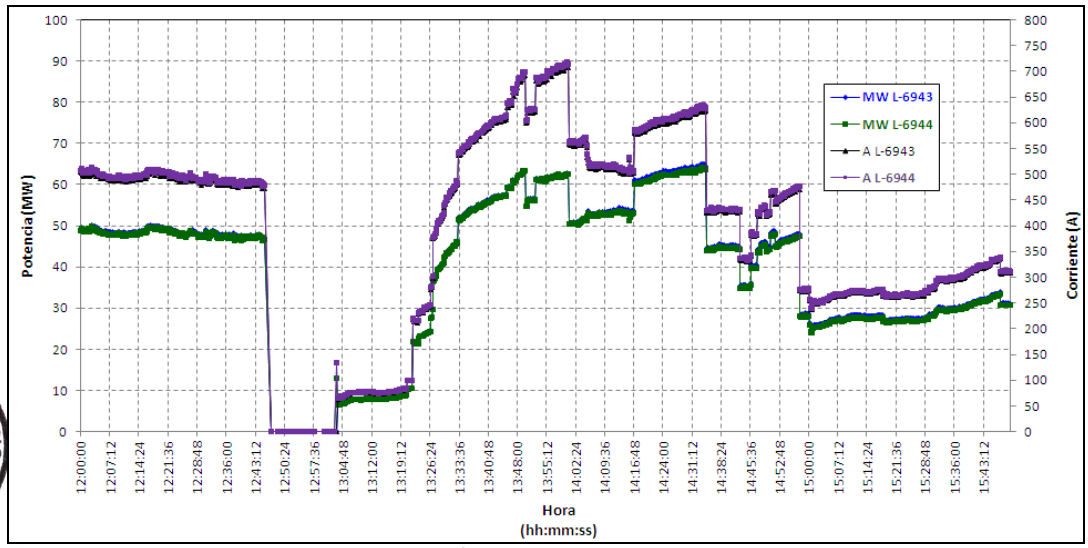

Figura 14. Perfil de potencia y corriente por las líneas L-6943/L-6944 medido en la S.E. Huarangal (fuente: TRCOES)

6.33 Asimismo, a las 18:54 h del día 03.02.2014, el CCO-COES coordinó con las empresas suministradoras el rechazo manual de carga de 80 MW de sus clientes libres, por déficit de generación en el SEIN (ver Figura 15). A las 19:12 h, el CCO-COES coordinó con las empresas suministradoras incrementar el rechazo manual de carga a sus clientes libres de 80 MW a 160 MW por el mismo motivo. A esta hora, solo la unidad TG3 de la C.T. Ventanilla había ingresado en servicio (16:58 h). Las unidades TG4 y TV continuaban fuera de servicio.

Al respecto, la empresa EDEGEL, titular de la unidad TG4 de la C.T. Ventanilla, indicó que la indisponibilidad de esta unidad se debió a un tiempo de virado de 12 horas como mínimo, lo cual ocurre cuando la unidad se queda sin servicios auxiliares. Esta restricción es propia de la unidad y está bajo la responsabilidad del titular de la instalación. De acuerdo con su ficha técnica, la unidad TG4 debió de haberse puesto en servicio a las 17:20 h (4 horas como tiempo mínimo entre arranques sucesivos y 35 minutos para su sincronización), al igual que la unidad TG3 que ingresó incluso antes.

Con respecto a la unidad TV de la C.T. Ventanilla, ésta no operó debido a que el CCO-COES dispuso la operación en ciclo abierto de la unidad TG3. La operación conjunta de las unidades TG3 y TV, requiere sacar de servicio la unidad TG3 por 4 horas, lo cual no era favorable para el SEIN por encontrarse en horas cercanas a la máxima demanda.

Por otro lado, SDF Energía manifestó en su Informe de Falla N° SdFEnergía-01-2014 que la unidad TG1 de la C.T. Oquendo desconectó producto de la falla en la red externa, pasando a "revisión", situación que se mantuvo los días 3 y 4 de febrero de 2014.

Adicionalmente, el día 03.02.2014 se produjeron indisponibilidades no programadas (no consideradas en el Programa de Mantenimiento Diario) de generación de la unidad TG2 de la C.T. Ilo 1 y de la C.T. Santo Domingo de los Olleros.

Por lo tanto, el déficit de generación en el SEIN que causó el rechazo manual de carga de los usuarios libres se debió a las siguientes indisponibilidades no programadas:

- La unidad TG4 de la C.T. Ventanilla, de titularidad de la empresa EDEGEL, salió de servicio a las 12:45 h como consecuencia del Evento y no ingresó hasta las 14:43 h del día 05.02.2014, debido a una restricción propia. Esta unidad podría haber generado 152,80 MW (potencia efectiva).
- A partir de las 17:00 h hasta las 23:59 h del 03.02.2014, la unidad TG2 de la C.T. Ilo 1, de titularidad de la empresa ENERSUR, estuvo indisponible por mantenimiento correctivo. Esta unidad podría haber generado 30,63 MW (potencia efectiva).
- La C.T. Oquendo, de titularidad de la empresa SDF ENERGIA, estuvo indisponible a partir de las 12:45 h del 03.02.2014 por mantenimiento correctivo. Esta unidad podría haber generado 30,31 MW (potencia efectiva).
- La C.T. Santo Domingo de los Olleros, de titularidad de la empresa TERMOCHILCA, estuvo indisponible desde las 08:06 h hasta las 21:16 h del 03.02.2014 por mantenimiento correctivo. Esta unidad podría haber generado 209,04 MW (potencia efectiva).

A las 21:18 h, el CCO-COES coordinó restablecer la totalidad de los suministros interrumpidos. Las empresas reportaron al COES una interrupción total de 100,50 MW por rechazo manual de carga.

Respecto a la C.T. Reserva Fría Ilo, ésta central no fue puesta en servicio debido a que la Reserva Fría puede ser operada por despacho económico o por seguridad. En este Evento, no se contaba con combustible adicional para su operación por despacho económico y tampoco se configuraba un supuesto de operación por seguridad, debido a que el Evento se trataba fundamentalmente de déficit de generación.

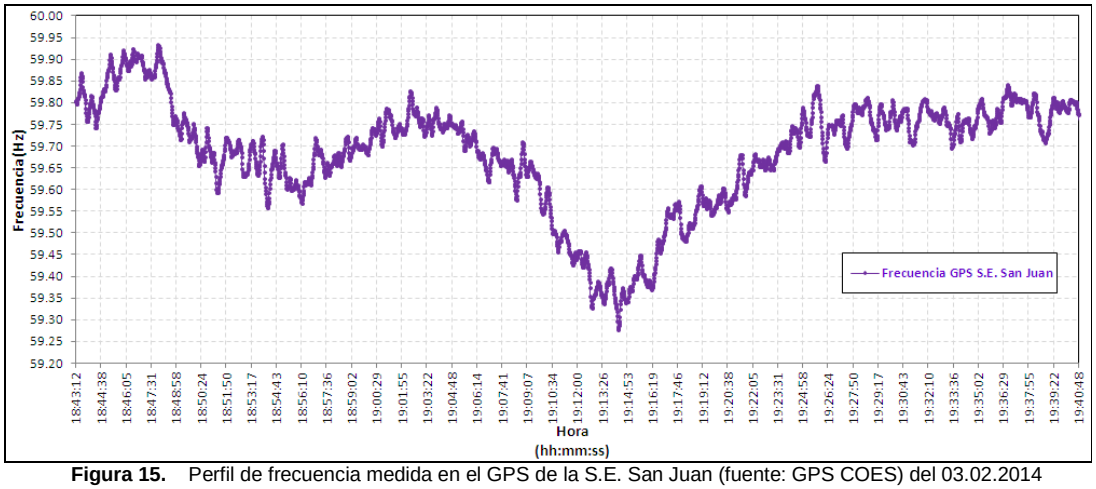

Figura 15. Perfil de frecuencia medida en el GPS de la S.E. San Juan (fuente: GPS COES) del 03.02.2014

6.34 Por otro lado, a las 19:12 h del día 03.02.2014, el CCO-COES coordinó con el CC-EDN rechazar 30 MW de carga en la S.E. Chavarría, debido a que la línea L-2004 (Chavarría - Santa Rosa) de 220 kV se encontraba con sobrecarga (ver Figura 16). Esta sobrecarga fue consecuencia de la indisponibilidad de la línea paralela L-2003 (Chavarría - Santa Rosa) de 220 kV, de titularidad de la empresa REP, la que aún se encontraba fuera de servicio por mantenimiento correctivo debido a la falla de esta línea. A las 19:14 h, el CCO-COES coordinó rechazar 30 MW adicionales en la S.E. Chavarría por el mismo motivo. A las 19:37 h, el CCO-COES coordinó con el CC-EDN restablecer 20 MW de carga en la S.E. Chavarría. A las 19:55 h, el CCO-COES coordinó con el CC-EDN restablecer toda la carga rechazada.

De los 60 MW de rechazo manual de carga solicitada por el COES, la empresa EDELNOR ejecutó el rechazo manual de carga de 32,52 MW. Por lo cual, se considera que EDELNOR no cumplió con ejecutar el rechazo manual de carga solicitado por el COES (54,20 % < 95 %), de acuerdo con el Procedimiento Técnico COES N° 16. La empresa EDELNOR informó al COES que realizaron las maniobras para rechazar los 60 MW en sus alimentadores, pero luego de obtener datos de consumos reales se verificó que el rechazo fue de solo 32,52 MW.

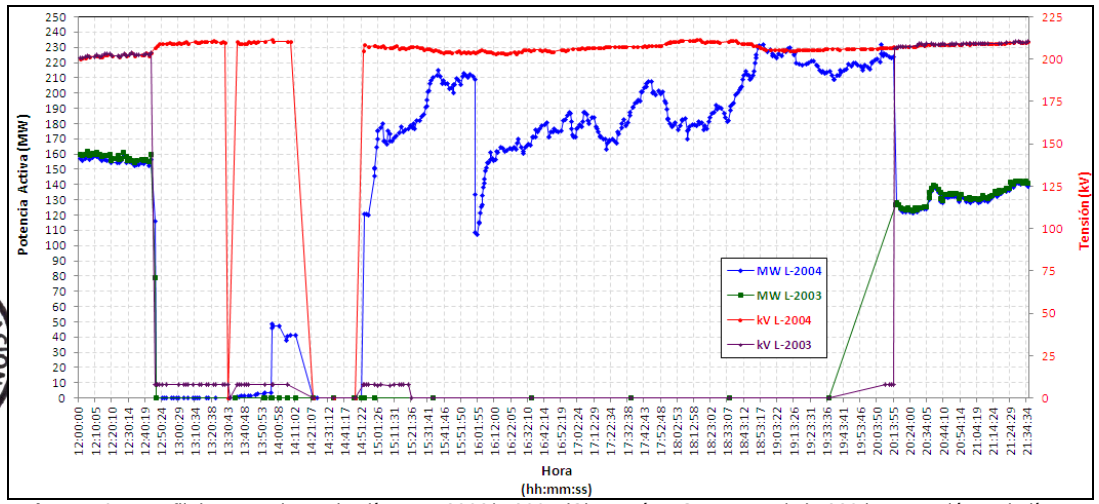

Figura 16. Perfil de potencia por las líneas L-2003/L-2004 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV y tensión en la línea L-2004 del 03.02.2014

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

6.35 Finalmente, a las 09:37 h del día 04.02.2014, el CCO-COES coordinó con las empresas suministradoras el rechazo manual de carga de 150,00 MW a sus clientes libres por déficit de generación en el SEIN (ver Figura 17). A esta hora, solo la unidad TG3 de la C.T. Ventanilla se encontraba en servicio desde las 05:30 h y se tenía previsto el acople de la unidad TV de la C.T. Ventanilla a las 10:30 h. La unidad TG4 continuaban fuera de servicio por su restricción propia (ver numeral 6.33).

Adicionalmente, el día 04.02.2014, se produjeron indisponibilidades no programadas (no consideradas en el Programa de Mantenimiento Diario) de generación de la unidad TG5 de la C.T. Malacas, de la unidad G2 de la C.T. Independencia, del grupo G1 de la C.H. Charcani V, de las unidades Sulzer 1 y 2, y del ciclo combinado de la C.T. Chilina.

Por lo tanto, el déficit de generación en el SEIN que causó el rechazo manual de carga de los usuarios libres se debió a las siguientes indisponibilidades:

- La unidad TG4 de la C.T. Ventanilla, de titularidad de la empresa EDEGEL, estuvo indisponible debido a una restricción propia. Esta unidad podría haber generado 152,80 MW (potencia efectiva).
- El grupo G1 de la C.H. Charcani V estuvo indisponible desde las 07:27 h del 04.02.2014 por una falla cuya causa no ha sido informada por la empresa EGASA, titular de la central. Esta unidad podría haber generado 48,12 MW (potencia efectiva). A las 15:42 h, el CC-EGA declaró al CCO-COES la indisponibilidad del grupo G1 de la C.H. Charcani V, por 30 días para su mantenimiento correctivo.
- La unidad TG5 de la C.T. Malacas estuvo indisponible por mantenimiento programado solo el día 03.02.2014. Sin embargo, esta unidad estuvo indisponible hasta las 16:03 h del día 04.02.2014 por mantenimiento correctivo. Esta unidad podría haber generado 186,60 MW (potencia efectiva).
- La C.T. Oquendo, de titularidad de la empresa SDF ENERGIA, estuvo indisponible a partir de las 12:45 h del 03.02.2014 por mantenimiento correctivo. Esta unidad podría haber generado 30,31 MW (potencia efectiva).
- Las unidades Sulzer 1 y 2, y el ciclo combinado de la C.T. Chilina estuvieron indisponibles el día 04.02.2014 por mantenimiento correctivo. Estas unidades podrían haber generado 5,24 MW, 4,98 MW y 15,75 MW (potencia efectiva) respectivamente.
- La unidad G2 de la C.T. Independencia estuvo indisponible desde las 08:53 h del día 04.02.2014 por mantenimiento correctivo. Esta unidad podría haber generado 5,75 MW (potencia efectiva).

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

A las 13:36 h, el CCO-COES coordinó con los suministradores del SEIN restablecer toda la carga rechazada de los clientes libres del SEIN. Las empresas reportaron al COES una interrupción total de 108,73 MW por rechazo manual de carga.

Respecto a la C.T. Reserva Fría Ilo, ésta central no fue puesta en servicio debido a que la Reserva Fría puede ser operada por despacho económico o por seguridad. En este Evento, no se contaba con combustible adicional para su operación por despacho económico y tampoco se configuraba un supuesto de operación por seguridad, debido a que el Evento se trataba fundamentalmente de déficit de generación.

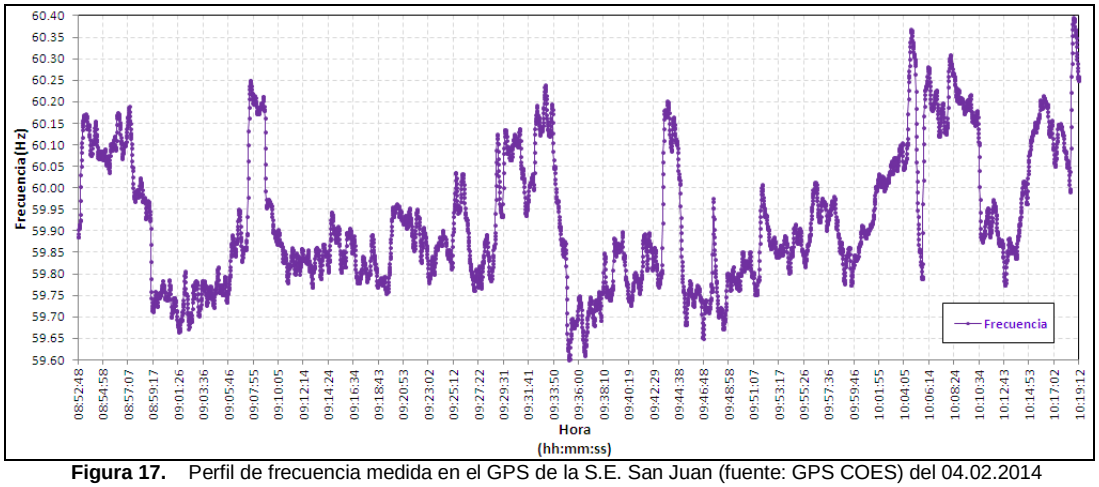

Figura 17. Perfil de frecuencia medida en el GPS de la S.E. San Juan (fuente: GPS COES) del 04.02.2014

Demora en normalización de las cargas interrumpidas

6.36 A las 21:18 h del 03.02.2014, el CCO-COES coordinó con las empresas suministradoras restablecer toda la carga rechazada de sus clientes. Por lo cual, considerando una tolerancia de 15 minutos de acuerdo al numeral 4.20 del Procedimiento Técnico COES PR-40, se considerará como demora en la normalización de los suministros a partir de las 21:33 h, y será de responsabilidad de las mismas empresas. Por lo tanto, la demora en la normalización de su carga desde las 21:33 h, de las empresas Compañía Minera Antamina, Jockey Plaza, Tejidos San Jacinto, Compañía Minera Casapalca, Compañía Minera Xstrata Tintaya, Cementos Yura y Compañía Minera Condestable, es de responsabilidad de las mismas empresas.

6.37 A las 13:36 h del 04.02.2014, el CCO-COES coordinó con las empresas suministradoras restablecer toda la carga rechazada de sus clientes. Por lo cual, considerando una tolerancia de 15 minutos de acuerdo al numeral 4.20 del Procedimiento Técnico COES PR-40, se considerará como demora en la normalización de los suministros a partir de las 13:51 h, y será de responsabilidad de las mismas empresas. Por lo tanto, la demora en la normalización de su carga desde las 13:51 h, de las empresas Compañía Minera Argentum, Shougang Hierro Perú y Doe Run Perú, es de responsabilidad de las mismas empresas.

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

6.38 La empresa EDELNOR no informó al COES la carga interrumpida de su cliente LAP (aeropuerto) por el Evento ocurrido a las 12:45 h del 03.02.2014.

7. CONSECUENCIAS

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

7.2 **En la Calidad del suministro:**

7.2.1 Las interrupciones de suministro que se produjeron por colapso de las subestaciones eléctricas Chavarría – Ventanilla, fueron las siguientes:

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm:ss)	Final (hh:mm:ss)	Duración (min.)
EDN - Ancón	Ancón	4,61	12:45:33	13:33:14	47,68
EDN – Barsi (TR-1)	Barsi	41,28	12:45:33	16:13:15	207,70
EDN – Barsi (TR-2)			12:45:33	16:13:25	207,87
EDN - Caudivilla	Caudivilla	25,19	12:45:33	13:21:59	36,43
EDN - Chancay	Chancay	9,53	12:45:33	13:33:14	47,68
EDN – Chavarría (TR-1)	Chavarría	70,02	12:45:33	13:26:36	41,05
EDN – Chavarría (TR-2)			12:45:33	13:26:51	41,30
EDN – Chavarría (TR-3)			12:45:33	13:27:08	41,58
EDN - Chillón	Chillón	0,79	12:45:33	14:27:51	102,30
EDN - Huaral	Huaral	14,86	12:45:33	13:33:14	47,68
EDN - Industrial	Industrial	37,24	12:45:33	17:24:13	278,67
EDN - Infantas	Infantas	37,24	12:45:33	14:45:42	120,15
EDN - Maranga	Maranga	41,65	12:45:33	16:10:03	204,50
EDN – Mirones (TR-1)	Mirones	81,45	12:45:33	17:26:50	281,28
EDN – Mirones (TR-2)			12:45:33	17:26:40	281,12
EDN – Mirones (TR-3)			12:45:33	17:27:00	281,45
EDN – Mirones (TR-4)			12:45:33	17:27:30	281,95
EDN - Naranjal	Naranjal	57,52	12:45:33	14:46:23	120,83
EDN - Oquendo	Oquendo	46,51	12:45:33	14:42:05	116,53
EDN - Pando	Pando	44,49	12:45:33	17:21:52	276,32
EDN - Pershing	Pershing	50,25	12:45:33	16:03:50	198,28
EDN - Puente Piedra	Puente Piedra	37,58	12:45:33	13:03:06	17,55
EDN - Santa Marina	Santa Marina	40,61	12:45:33	16:02:49	197,27
EDN - UNI	UNI	18,43	12:45:33	14:16:49	91,27
EDN - Tomas Valle (TR-1)	Tomas Valle	53,90	12:45:33	14:47:59	122,43
EDN - Tomas Valle (TR-2)			12:45:33	14:48:09	122,60
EDN - Tomas Valle (TR-3)			12:45:33	14:50:31	124,97
EDN - Ventanilla	Ventanilla	16,07	12:45:33	14:49:30	123,95
EDN - Zapallal	Zapallal	16,05	12:45:33	13:20:39	35,10
EDN – LAP (Aeropuerto)	LAP	SD	12:45:33	14:15:35	90,03
ALI - Barsi(Copsa - alicorp)	Barsi	3,60	12:45:00	17:38:00	293,0
ALI - Barsi(Faucett - alicorp)	Barsi	2,50	12:45:00	17:32:00	287,0
ALI - Barsi(Fideeria Lima - alicorp)	Barsi	4,10	12:45:00	17:32:00	287,0
IEQ - IEQSA		1,70	12:45:00	15:30:00	165,0
KIM – Puente Piedra (PP-07 y PP-08)	Puente Piedra	10,80	12:45:00	17:49:00	304,0
UTX – Universal Textil	Universal Textil	3,00	12:45:00	17:20:00	275,00
Total		**770,97**			

SD: Sin dato

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

7.2.2 Los suministros interrumpidos, por los rechazos manuales de carga debido a la sobrecarga de las líneas L-6943/L-6944 (Huarangal – Puente Piedra) de 60 kV, fueron las siguientes:

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm:ss)	Final (hh:mm:ss)	Duración (min)
EDN - Ancón	Ancón	4,18	13:49:59	14:47:13	57,23
EDN - Chancay	Chancay	3,75	13:49:59	14:47:13	57,23
EDN - Huaral	Huaral	4,64	13:49:59	14:47:13	57,23
EDN - Chavarría	Chavarría	24,53	14:00:37	15:00:49	60,20
Total		**37,10**			

7.2.3 Los suministros interrumpidos, por los rechazos manuales de carga debido a la sobrecarga de la línea L-2004 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV, fueron las siguientes:

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm:ss)	Final (hh:mm:ss)	Duración (min)
EDN - Chancay(CY-05)	Chancay	2.63	19:12:47	19:55:53	43.08
EDN - Tomas Valle(TV-07)	Tomas Valle	3.32	19:13:13	19:40:15	27.03
EDN - Tomas Valle(TV-09)	Tomas Valle	3.29	19:13:29	19:40:37	27.13
EDN - Tomas Valle(TV-18)	Tomas Valle	3.31	19:13:38	19:40:48	27.17
EDN - Oquendo(O-04)	Oquendo	0.33	19:14:05	19:38:25	24.33
EDN - Oquendo(O-02)	Oquendo	3.78	19:14:14	19:38:00	23.75
EDN - Oquendo(O-01)	Oquendo	3.29	19:14:23	19:37:50	23.45
EDN - Oquendo(O-05)	Oquendo	4.99	19:14:46	19:38:25	23.65
EDN - Oquendo(O-06)	Oquendo	0.76	19:14:56	19:38:45	23.82
EDN - Oquendo(O-11)	Oquendo	0.33	19:15:04	19:38:55	23.85
EDN - Oquendo(O-13)	Oquendo	0.20	19:15:13	19:39:06	23.87
EDN - Caudivilla(CV-07)	Caudivilla	4.15	19:15:53	19:41:28	25.58
EDN - Chavarría(CH-12)	Chavarría	2.14	19:16:38	19:41:11	24.53
TOTAL		**32,52**			

7.2.4 Los suministros interrumpidos por rechazos manuales de carga debido a déficit de generación del 03.02.2014, fueron las siguientes:

SUMINISTRO	S.E.	POTENCIA (MW)	INICIO	FINAL	DURACIÓN (min)
CMB - Compañía de Minas Buenaventura	Callalli	SD	19:00	22:00	180,00
MAR - Marsa (Minera Aurífera Retamas)	Huallanca	SD	19:00	22:00	180,00
CAN - Cementos Lima	San Juan	SD	19:00	22:00	180,00
OPP - OPP FILM (1 y 2)	Lurín	SD	19:00	22:00	180,00
ARG - Compañía Minera Argentum (Alpamina, Concentradora, Compresora)[9]	Morococha	0,00	19:00	22:00	180,00
CMA - Antamina	Antamina	3,17	19:00	22:00	180,00

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

[9] Parada mensual de Planta Concentradora 2,5 MW.

SUMINISTRO	S.E.	POTENCIA (MW)	INICIO	FINAL	DURACIÓN (min)
VMC - Refinería Cajamarquilla[10]	Cajamarquilla	0,00	19:00	22:00	180,00
SID - Chimbote 2 (Siderperu)	Chimbote 2	6,59	19:00	21:26	146,00
CCP – Jockey Plaza	Monterrico	1,05	19:00	22:00	180,00
TSJ – Tejidos San Jacinto	Santa Anita	0,13	19:00	22:00	180,00
FIN - Filamentos Industriales	Chavarría - Barsi	SD	19:00	22:00	180,00
PTR - Refinería Talara - Petroperú	Talara	SD	19:00	22:00	180,00
MCV - Cerro Verde (Mina Óxidos)	Cerro Verde	11,46	19:15	21:18	123,00
CAC – Cachimayo (INCASA)*	Cachimayo	0,60	19:23	21:21	118,00
MBM - Barrick Milquichilca (Mina Pierina)*	Huallanca	0,70	19:05	19:25	20,00
		1,40	19:25	21:24	119,00
MBM - Barrick Milquichilca (Alto Chicama)*	Trujillo Norte	0,80	19:20	19:29	9,00
		1,60	19:29	21:22	113,00
ARE - Compañía Minera Ares (Iscahuaca)	Abancay	SD	19:00	22:00	180,00
AAR - Aceros Arequipa	Independencia	SD	19:00	22:00	180,00
MCA - Compañía Minera Casapalca	Morococha	2,90	19:00	22:00	180,00
Compañía Minera Volcan / Administradora Cerro SAC (Volcan)	Pachachaca	SD	19:00	22:00	180,00
CNP - Guadalupe (Cementos Norte Pacasmayo)*	Guadalupe	6,39	19:00	20:22	82,00
ALI - Alicorp	Chavarría	SD	19:00	22:00	180,00
QUI - Química del Pacifico-QUIMPAC	Paramonga Existente	SD	19:00	22:00	180,00
SOU - Southern Perú (Mina, Fundición, Refinería)*	Moquegua, Toquepala, Ilo1	SD	19:00	22:00	180,00
QUE - Yauliyacu, Iscaycruz - Los Quenuales (Uchucchacua, San Mateo, Antuquito, Carlos Francisco, Casapalca Norte)*	Paragsha II, San Mateo, Antuquito, Carlos Francisco, Casapalca Norte	2,20	19:40	21:30	110,00
MXT - Xstrata Tintaya[11]	Tintaya	14,74	19:30	22:00	150,00
		6,70	19:00	19:30	30,00
CBM - Compañía Minera Buenaventura S.A.	Paragsha II	SD	19:00	22:00	180,00
YUR - Santuario(Chancadoras Secundarias Krupp-O&k)*	Santuario	0,72	19:28	21:30	122,00
YUR - Santuario(Molino de Cemento 2)*	Santuario	2,25	19:33	21:30	117,00
YUR - Santuario(Motor Molino Cemento 6)*	Santuario	1,40	19:48	21:30	102,00
YUR - Santuario(Ventilador Filtro Molino Cemento 6)*	Santuario	0,40	19:48	21:30	102,00
YUR - Santuario(Motor Molino Crudos 3)*	Santuario	3,25	20:54	22:00	66,00
YUR - Santuario(Ventilador de Ciclones Molino Crudos 3)*	Santuario	3,35	20:54	22:00	66,00
MGF – Cerro Corona (Gold Fields La Cima S.A.)*	Cerro Corona	2,20	19:35	21:35	120,00
SMC - Oroya Nueva (Minera	Oroya Nueva	0,41	19:00	21:25	145,00

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

[10] A partir de las 18:15 h, estuvo con 72 MW aproximadamente.
[11] Cumplió el rechazo con generación propia.

SUMINISTRO	S.E.	POTENCIA (MW)	INICIO	FINAL	DURACIÓN (min)
Corona)*		0,50	19:12	21:25	133,00
OIP - Owens Illinois Peru S.A. (PRADERA)	San Juan	SD	19:00	22:00	180,00
PRT - PROTISA	Santa Anita 22.9	SD	19:00	22:00	180,00
Minera Aruntani S.A.C.*	Puno	0,62	19:18	21:26	128,00
CSL - Cerámica San Lorenzo S.A.	San Juan	SD	19:00	22:00	180,00
MSK - Compañía Minera Miski Mayo S.A.C.	La Niña	SD	19:00	22:00	180,00
MCV - Sociedad Minera Cerro Verde (Sulfuros)	Cerro Verde	3,54	19:15	21:18	123,00
BYJ - Cervecerías Backus y Johnston (Vitarte)	Ingenieros	SD	19:00	22:00	180,00
MBR - Sociedad Minera el Brocal	Carhuamayo	SD	19:00	22:00	180,00
MSR - Minsur	San Rafael	SD	19:00	22:00	180,00
ARE - Compañía Minera Ares	Callalli	SD	19:00	22:00	180,00
MSH - Shougang Hierro Perú	San Nicolás, Jahuay, Mina	SD	19:00	22:00	180,00
MIL - Minera Milpo - Cerro Lindo*	Desierto	3,60	19:20	21:30	130,00
MDR - Oroya Nueva (Doe Run Perú)	Oroya Nueva	5,33	20:00	21:45	105,00
MET - Maple Etanol	Piura Oeste	SD	19:00	22:00	180,00
MIL - Milpo S.A. (Cerro Lindo, Milpo)*	Derivación Paragsha	0,80	19:14	21:23	129,00
		0,40	19:02	19:14	12,00
YAN - Minera Yanacocha*	Cajamarca Norte	6,60	19:26	21:25	119,00
		3,30	19:05	19:26	21,00
CON - Minera Condestable S.A.	Bujama	1,40	19:00	22:00	180,00
QUI - Química del Pacífico-QUIMPAC (Oquendo)	Oquendo	SD	19:00	22:00	180,00
MINERA CERRO SAC	Paragsha II	SD	19:00	22:00	180,00
HUANZA (Uchucchacua)	Paragsha II	SD	19:00	22:00	180,00
TOTAL		**100,50**			

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

(*) No remitieron información de medidores para la verificación de la ejecución del rechazo, solo informaron la magnitud de carga rechazada.

SD: Sin dato

7.2.5 Los suministros interrumpidos por rechazos manuales de carga debido a déficit de generación del 04.02.2014, fueron las siguientes:

SUMINISTRO	S.E.	POTENCIA (MW)	INICIO	FINAL	DURACIÓN (min)
CMB - Compañía de Minas Buenaventura*	Callalli	1,00	10:20	13:45	205,00
MAR - Marsa (Minera Aurífera Retamas)*	Huallanca	0,60	10:00	13:36	216,00
CAN - Cementos Lima*	San Juan	3,00	09:55	13:39	224,00
OPP - OPP FILM (1 y 2)*	Lurín	2,20	09:50	13:47	237,00
KIM - Kimberly Clark Perú (Puente Piedra)	Puente Piedra	1,10	09:00	12:00	180,00
ARG - Compañía Minera Argentum (Alpamina, Concentradora, Compresora)*	Morococha	1,40	10:15	14:00	225,00
CMA - Antamina	Antamina	3,39	09:00	12:00	180,00

SUMINISTRO	S.E.	POTENCIA (MW)	INICIO	FINAL	DURACIÓN (min)
VMC - Cajamarquilla (Refinería Cajamarquilla)	Cajamarquilla	14,39	09:15	12:00	165,00
SID - Chimbote 2 (Siderperu)	Chimbote 2	2,27	09:00	12:00	180,00
CCP – Jockey Plaza	Monterrico	0,00	09:00	12:00	180,00
TSJ – Tejidos San Jacinto	Santa Anita	0,47	09:00	12:00	180,00
FIN -Filamentos Industriales	Chavarría - Barsi	SD	09:00	12:00	180,00
PTR - Refinería Talara - Petroperú[12]	Talara	0,00	09:00	12:00	180,00
MCV - Cerro Verde (Mina Oxidos)	Cerro Verde	4,75	09:45	13:32	227,00
CAC – Cachimayo (INCASA)*	Cachimayo	2,38	09:55	13:38	223,00
MBM - Barrick Milquichilca (Mina Pierina)*	Huallanca	1,20	09:52	13:55	243,00
MBM - Barrick Milquichilca (Alto Chicama)*	Trujillo Norte	1,00	09:54	13:34	220,00
ARE - Compañía Minera Ares (Iscahuaca)	Abancay	SD	09:00	12:00	180,00
AAR - Aceros Arequipa	Independencia	SD	09:00	12:00	180,00
MCA - Compañía Minera Casapalca	Morococha	0,00	09:00	12:00	180,00
VOL - Compañía Minera Volcan / Administradora Cerro SAC (Volcan)*	Pachachaca	3,50	11:00	13:45	165,00
CNP - Guadalupe (Cementos Norte Pacasmayo)*	Guadalupe	2,22	10:23	13:36	193,00
ALI – Alicorp*	Chavarría	1,00	10:18	13:48	210,00
QUI - Química del Pacifico-QUIMPAC[13]*	Paramonga Existente	0,00	09:00	12:00	180,00
SOU - Southern Perú (Mina, Fundición, Refinería)*	Moquegua, Toquepala, Ilo1	18,00	09:59	13:50	231,00
TPI - Textil Piura*	Piura Oeste	0,50	10:14	13:35	201,00
QUE - Yauliyacu, Iscaycruz - Los Quenuales (Uchucchacua, San Mateo, Antuquito, Carlos Francisco, Casapalca Norte)*	Paragsha II, San Mateo, Antuquito, Carlos Francisco, Casapalca Norte	1,70	10:19	13:46	207,00
MXT - Tintaya (Xstrata Tintaya)[14]	Tintaya	0,40	09:00	12:00	180,00
CBM - Compañía Minera Buenaventura S.A.	Paragsha II	SD	09:00	12:00	180,00
YUR - Cementos Yura[15]	Santuario	0,00	09:00	12:00	180,00
MGF – Cerro Corona (Gold Fields La Cima S.A.)*	Cerro Corona	1,30	09:46	13:36	230,00
MEP - Metalurgia peruana (MEPSA)	Santa Rosa	SD	09:00	12:00	180,00
SMC - Oroya Nueva (Minera Corona)*	Oroya Nueva	0,73	09:45	13:45	240,00
OIP - Owens Illinois Peru S.A. (PRADERA)	San Juan	SD	09:00	12:00	180,00
PRT - PROTISA	Santa Anita 22.9	SD	09:00	12:00	180,00
Minera Aruntani S.A.C.*	Puno	0,40	10:32	13:52	200,00
CSL - Cerámica San Lorenzo S.A.	San Juan	SD	09:00	12:00	180,00

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

[12] Refinería Talara manifestó no haber recibido la comunicación por haber tenido problemas de comunicación (correo y teléfono).
[13] QUIMPAC bajó carga (entre 10 y 11 MW) por problemas internos desde las 8:30 h.
[14] Cumplió el rechazo con generación propia.
[15] Su suministrador coordinó con el CCO-COES no ejecutar el rechazo por encontrarse con carga baja.

SUMINISTRO	S.E.	POTENCIA (MW)	INICIO	FINAL	DURACIÓN (min)
MSK - Compañía Minera Miski Mayo S.A.C.	La Niña	0,00[16]	09:00	12:00	180,00
MCV - Cerro Verde (Sulfuros)	Cerro Verde	4,11	09:45	13:32	227,00
CAN - Cemento Andino	Condorcocha	SD	09:00	12:00	180,00
BYJ - Cervecerías Backus y Johnston (Vitarte)	Ingenieros	SD	09:00	12:00	180,00
MBR - Sociedad Minera el Brocal*	Carhuamayo	1,98	09:43	13:35	232,00
MSR – Minsur*	San Rafael	1,50	09:45	13:45	240,00
ARE - Compañía Minera Ares*	Callalli	0,60	09:58	13:38	220,00
MSH - Shougang Hierro Perú*	San Nicolás, Jahuay, Mina	4,50	10:07	18:21[17]	494,00
HUA - Minera Huarón*	Carhuamayo	0,30	10:04	13:45	221,00
MIL - Minera Milpo - Cerro Lindo*	Desierto	0,80	08:40	13:38	298,00
MDR - Oroya Nueva (Doe Run Perú)	Oroya Nueva	5,96	10:45	15:15	270,00
MET - Maple Etanol	Piura Oeste	SD	09:00	12:00	180,00
MIL - Milpo S.A. (Cerro Lindo, Milpo)*	Derivación Paragsha	0,80	09:40	13:38	238,00
YAN - Minera Yanacocha*	Cajamarca Norte	5,80	09:40	13:39	239,00
CON - Minera Condestable S.A.	Bujama	0,00	09:00	12:00	180,00
QUI - Química del Pacífico-QUIMPAC[18] (Oquendo)*	Oquendo	5,40	10:15	11:15	60,00
MINERA CERRO SAC*	Paragsha II	2,48	11:00	13:45	165,00
MXT – Xstrata Antapaccay[19]	Tintaya	5,60	09:00	12:00	180,00
HUANZA (Uchucchacua)[20]	Paragsha II	0,00	09:00	12:00	180,00
TOTAL		**108,73**			

(*) No remitieron información de medidores para la verificación de la ejecución del rechazo, solo informaron la magnitud de carga rechazada.

SD: Sin dato

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

8. CONCLUSIONES

8.1 La desconexión de las líneas L-2242/L-2243 (Ventanilla – Zapallal) de 220 kV en la S.E. Zapallal, ocurrida el día 02.02.2014, no fue informada por REP al COES hasta las 12:43 h del 03.02.2014.

La línea L-2015 (Cajamarquilla - Chavarría) de 220 kV y un tramo de la línea L-2014 (Cajamarquilla - Chavarría) de 220 kV que llegan a la S.E. Chavarría, se encontraban fuera de servicio para realizar trabajos programados en el tren eléctrico de Lima.

8.2 , La desconexión de la línea L-2003 (Santa Rosa – Chavarría) de 220 kV se debió a una falla monofásica a tierra en la fase “S” que fue despejada adecuadamente por su protección de distancia, de acuerdo a lo informado por REP titular de la línea, la falla

[16] A las 10:29 h del 04.02.2014, indicó que recibida la orden de rechazo, tarda 70 minutos en hacerlo efectivo.
[17] La carga desconectada no pudo ser recuperada por mantenimiento correctivo.
[18] QUIMPAC adelantó su normalización de carga luego de gestionar ante el COES, para evitar faltar a compromisos internacionales.
[19] Cumplió el rechazo con generación propia.
[20] El CCO-COES no pudo tener comunicación con el usuario libre HUANZA (Uchucchacua), por lo que no se coordinó el rechazo manual de carga.

se habría originado por el acercamiento de hilos del cable de fibra óptica al conductor de la línea.

8.3 La desconexión de línea paralela L-2004 (Santa Rosa – Chavarría) de 220 kV fue por la inadecuada activación de su función sobrecorriente de tierra en comparación direccional (67NCD), al activarse incorrectamente la recepción de la señal de teleprotección.

8.4 La desconexión de la unidad UTI6 de la C.T. Santa Rosa se debió por la pérdida de sus servicios auxiliares por la oscilación de tensión y frecuencia en el sistema SEIN durante el Evento, de acuerdo a lo informado por la empresa EDEGEL, propietaria de la unidad.

8.5 La desconexión de la unidad TG2 de la C.T. Aguaytía se produjo por la correcta activación de su Esquema de Desconexión Automática de Generación por Sobrefrecuencia (EDAGSF) al presentarse una frecuencia que llegó hasta 61,05 Hz.

8.6 La demora en la reposición de la S.E. Chavarría 220 kV, se debió a la falla de sus servicios auxiliares, cuyo origen no fue informado por la empresa REP, titular de la instalación.

8.7 La interrupción de suministros, con un total de 770,97 MW asociadas a las subestaciones eléctricas Chavarría y Ventanilla, se produjeron por la desconexión de las líneas L-2003/L-2004 (Santa Rosa – Chavarría) de 220 kV, de titularidad de la empresa REP.

8.8 La interrupción de suministros de EDELNOR con un total 37,10 MW, ocurrido entre las 13:49 h y 15:00 h, fue por rechazo manual de carga debido a la sobrecarga que se presentó en las líneas L-6943/L-6944 (Huarangal – Puente Piedra) de 60 kV, por la indisponibilidad de la S.E. Chavarría 220 kV de titularidad de la empresa REP.

8.9 La interrupción de suministros de EDELNOR con un total de 32,52 MW, ocurrido entre las 19:12 h y 19:55 h, fue por rechazo manual de carga debido a la sobrecarga de la línea L-2004 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV, debidoa la indisponibilidad de la línea paralela L-2003 (Chavarría – Santa Rosa) de 220 kV, de titularidad de la empresa REP.

8.10 La interrupción de suministros en el SEIN con un total de 100,50 MW, ocurrida entre las 19:00 h y 22:00 h del día 03.02.2014, por el rechazo manual de carga fue consecuencia del déficit de generación causado por la indisponibilidad no programada de las unidades TG4 de la C.T. Ventanilla, TG2 de la C.T. Ilo 1, TG de la C.T. Oquendo y de la C.T. Santo Domingo de los Olleros, de titularidad de las empresas EDEGEL, ENERSUR, SDF ENERGIA y TERMOCHILCA, respectivamente.

8.11 La interrupción de suministros en el SEIN con un total de 108,73 MW, ocurrido entre las 09:00 h y 14:00 h del día 04.02.2014, por el rechazo manual de carga fue consecuencia del déficit de generación causado por la indisponibilidad no programada de las unidades TG4 de la C.T. Ventanilla, TG5 de la C.T. Malacas, G2 de la C.T. Independencia, TG de la C.T. Oquendo, Sulzer 1 y 2, y el ciclo combinado de la C.T. Chilina, y del grupo G1 de la C.H. Charcani V, de titularidad de las empresas EDEGEL, EEPSA, EGESUR, SDF ENERGIA y EGASA, respectivamente.

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

8.12 La empresa EDELNOR no cumplió con ejecutar el rechazo manual de carga solicitado por el COES a las 19:12 h del 03.02.2014, de acuerdo con el Procedimiento Técnico COES N° 16, EDELNOR solo rechazo 32,52 MW de los 60,00 MW solicitados por el COES.

8.13 La demora en la normalización de su carga desde las 21:33 h del 03.02.2014, de las empresas Compañía Minera Antamina, Jockey Plaza, Tejidos San Jacinto, Compañía Minera Casapalca, Compañía Minera Xstrata Tintaya, Cementos Yura y Compañía Minera Condestable, es de responsabilidad de las mismas empresas, de acuerdo al numeral 6.36.

8.14 La demora en la normalización de su carga desde las 13:51 h del 04.02.2014, de las empresas Compañía Minera Argentum, Shougang Hierro Perú y Doe Run Perú, es de responsabilidad de las mismas empresas, de acuerdo al numeral 6.37.

8.15 Las empresas Compañía de Minas Buenaventura, Minera Aurífera Retamas (MARSA), Cementos Lima, OPP FILM, Filamentos Industriales, Refinería Talara Petroperú, Compañía Minera Ares, Aceros Arequipa, Compañía Minera Volcan, Alicorp, Quimpac, Southern Perú, Compañía Minera Buenaventura, Owens Illinois Perú, Protisa, Cerámica San Lorenzo, Compañía Minera Miski Mayo, Cervecerías Backus y Johnston, Sociedad Minera el Brocal, Minsur, Compañía Minera Ares, Shougang Hierro Perú, Maple Etanol, Minera Cerro y Huanza, no cumplieron con informar al COES la magnitud de carga rechazada a las 19:00 h del 03.02.2014.

8.16 Las empresas Filamentos Industriales, Compañía Minera Ares, Aceros Arequipa, Compañía Minera Buenaventura, Mepsa, Owens Illinois Perú, Protisa, Cerámica San Lorenzo, Unacem (Cemento Andino), Cervecerías Backus y Johnston, Maple Etanol y Compañía Minera Condestable, no cumplieron con informar al COES la magnitud de carga rechazada a las 09:00 h del 04.02.2014.

9. RECOMENDACIONES

9.1. **A REP**, Cumplir con lo establecido en el numeral 1.4.1 de la *Norma Técnica para la Coordinación de la Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados* (NTCOTRSI), el cual indica que debe contar con los recursos humanos y materiales necesarios para operar físicamente sus instalaciones. En este Evento solo tuvo una persona para supervisar y operar las subestaciones eléctricas Chavarría, Ventanilla y Zapallal.

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

9.2. **A REP:** Informar al COES el motivo de la activación de la recepción de la señal de teleprotección de la línea L-2004 (Santa Rosa – Chavarría) de 220 kV en la S.E. Chavarría.

9.3. **A EDEGEL:** Evaluar e implementar acciones de mejora para evitar la desconexión de la unidad UTI6 de la C.T. Santa Rosa, ante eventos similares.

9.4. **A REP:** Informar al COES el origen de la falla de banco de baterías de la S.E. Chavarría y las medias a adoptar para evitar que se quede sin sus servicios auxiliares.

10. DOCUMENTOS CONSIDERADOS EN EL INFORME

N°	EMPRESA	INFORMACION FINAL	FECHA DOCUMENTO
1	COES SINAC	CT-AF/EV – 015 – 2014	19.02.2014
		SCO – N1 – 037 IF – 2014	06.02.2014
		SCO – N1 – 033 IF – 2014	04.02.2014
2	REP	OP/AP - 000007532014	04.02.2014
		OP/AP - 000007522014	04.02.2014
3	EDELNOR	C. Nº 005 – SGOCS - 2014	05.02.2014

N°	EMPRESA	INFORMACION FINAL	FECHA DOCUMENTO
		C. Nº 006 – SGOCS - 2014	07.02.2014
		INFORME DE PERTURBACIÓN N° 1	13.02.2014
		INFORME FINAL F.GE.OA.08	06.02.2014
4	EDEGEL	INFORME COMPLEMENTARIO F.GE.OA.08	09.02.2014
5	INCASA	INCASA IFP - 005 - 2014	04.02.2014
6	TERMOSELVA	CCI –0026-2014	06.02.2014
7	SDF	N° SdFEnergía-01-2014	05.02.2014

San Isidro, 05 de marzo de 2014

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

Ing. FRANCISCO TORRES GARCIA
DIRECTOR DE OPERACIONES
COES