COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA
INTERCONECTADO NACIONAL

Lima, 27 de abril del 2016

COES/D/DO-191-2016

Ingeniero
Julio Salvador Jácome
Gerente General
OSINERGMIN
Presente.-

Asunto : **ADJUNTA INFORME TÉCNICO**

De mi consideración:

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

Informe N° COES/D/DO/SEV/IT-018-2016 del 25.04.2016, respecto al evento EV-018-2016, por la Desconexión de la Barra "A" de la S.E. Amarilis de 138 kV, ocurrido el 14.03.2016 a las 15:33 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-190-2016, cuya copia le ha sido remitida.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para saludarlo.

Atentamente,

Ing. FRANCISCO TORRES GARCIA
DIRECTOR DE OPERACIONES
COES

Adj. : Lo indicado.
C.c. : REP
MINEM-DGE, D, DP, SEV, SCO, SPR, DJR, SNP, STR.

COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

INFORME TÉCNICO

COES/D/DO/SEV/IT-018-2016

EVENTO : Desconexión de la Barra "A" de la S.E. Amarilis de 138 kV

FECHA : 14.03.2016

HORA : 15:33 h

1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

Desconectó la barra "A" de 138 kV de la S.E. Amarilis por una configuración inadecuada del sistema de control de la subestación que produjo la apertura indeseada de los interruptores de dicha subestación, de acuerdo a lo informado por la empresa Red de Energía del Perú (REP), titular de la barra.

Como consecuencia abrieron los interruptores de 138 kV de las líneas L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) y L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) y L-1144 (Amarilis – Huánuco), interrumpiéndose los suministros de Electrocentro – Huánuco con un total de 15,34 MW.

A las 17:44 h y 17:45 h, se conectaron las líneas de 138 kV L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) y L-1144 (Amarilis – Huánuco), respectivamente. A las 17:48 h y 17:49 h, se conectaron los transformadores T57-121 de 138/24/10 kV y T26-121 de 138/10 kV en la S.E. Huánuco, respectivamente, con lo cual se inició las maniobras de recuperación del suministro interrumpido.

A las 18:20 h, se conectó la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) de 138 kV.

2. CONDICIONES DEL SISTEMA PREVIO AL EVENTO

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

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

N°	CÓDIGO	SUBESTACIONES		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
		DE	A		
1	L-1120(*)	Amarilis	Paragsha 2	-11,35	17.90
2	L-1121(*)	Amarilis	Piedra Blanca	-3,56	-21,89
3	L-1144(*)	Amarilis	Huánuco	14,39	4,64

(*) Fuente REP

2.2 Flujo de potencia por los transformadores de potencia de la zona:

N°	Código	S.E.	Nivel de Tensión (kV)	Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
1	Huánuco	T26-11 (**)	138	12,50	4,00
2	Huánuco	T56-121(**)	138	1,60	1,00

(**) Fuente Scada COES

3. SECUENCIA CRONOLÓGICA DE EVENTOS

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
15:33:42	Amarilis	Desconectó la barra "A" de 138 kV, con la apertura intempestiva de los interruptores IN-4294, IN-4296 e IN-4298 de 138 kV, de las líneas L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis), L-1144 (Amarilis - Huánuco) y L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis), respectivamente. Como consecuencia se presentó interrupción de suministros en la S.E. Huánuco.
15:40	CC-REP[1]	Informó al CCO-COES[2] sobre el Evento ocurrido. **Asimismo, declaró disponible la barra "A" de 138 kV de la S.E. Amarilis**.
15:42	CCO-COES	Coordinó con la CC-GHL[3] abrir el interruptor IN-4284 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis), en la S.E. Piedra Blanca. **La CC-GHL informó que no tiene mando a remoto y le tomara 45 minutos en llegar su operador a la S.E. Piedra Blanca para realizar maniobras**.
15:42	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP energizar la barra "A" de 138 kV de la S.E. Amarilis, a través del cierre del interruptor IN-4298 de 138 kV de la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis).
15:46	CC-ELC[4]	Comunicó al CCO-COES que se interrumpió el suministro de la S.E. Huánuco.
15:46	CC-REP	Informó al CCO-COES que no puede cerrar con mando a remoto el interruptor IN-4298 de 138 kV de la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) en la subestación Amarilis. Además, informó que en la S.E. Huánuco abrió de forma manual el interruptor IN-4064 de 138 kV de la línea L-1144 (Amarilis - Huánuco).
15:55	**CC-REP**	**Cerró el interruptor de 138 kV IN-4294 de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) en la S.E. Amarilis. Con lo cual, se energizó la barra de 138 kV de la S.E. Amarilis.**
15:57	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP cerrar el interruptor IN-4296 de 138 kV de la línea L-1144 (Amarilis – Huánuco), en la S.E. Amarilis, para normalizar el suministro de la S.E. Huánuco.
16:03	CC-REP	Informó al CCO-COES que no puede cerrar el interruptor IN-4296 de 138 kV de la línea L-1144 (Amarilis – Huánuco) en la S.E. Amarilis.
16:10	CCO-COES	Coordino con la CC-GHL, no abrir el interruptor IN-4284 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) en la S.E. Piedra Blanca.
16:12	CC-REP	Solicitó al CCO-COES, abrir el interruptor IN-4294 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) en la S.E. Amarilis, para poder cerrar en el patio de llaves (Nivel 0) el interruptor IN-4296 de 138 kV de

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

[1] CC-REP : Centro de Control de RED ENERGIA DEL PERÚ.
[2] CCO-COES : Centro de Coordinación de Operaciones del COES-SINAC.
[3] CC-GHL : Centro de Control de EMPRESA DE GENERACIÓN HUALLAGA
[4] CC-ELC : Centro de Control de ELECTROCENTRO

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
		la línea L-1144 (Amarilis – Huánuco) en la S.E. Amarilis.
16:16	CC-REP	Informó al CCO-COES, que no puede abrir el interruptor IN-4294 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) en la S.E. Amarilis. Solicitó autorización al CCO-COES para abrir por mando a remoto (Nivel 3) el interruptor IN-4284 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) en la S.E. Piedra Blanca, para luego cerrar en el patio de llaves (Nivel 0) el interruptor IN-4296 de 138 kV de la línea L-1144 (Amarilis – Huánuco) en la S.E. Amarilis.
16:19	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP, abrir el interruptor IN-4284 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) en la S.E. Piedra Blanca.
16:21	CC-REP	Informo al CCO-COES, que no puede abrir el interruptor IN-4284 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) en la S.E. Piedra Blanca.
16:24	CCO-COES	Coordinó con la CC-GHL, abrir el interruptor IN-4284 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) en la S.E. Piedra Blanca a solicitud de el CC-REP. CC-GHL informó al CCO-COES que está a la espera de la llegada de su personal a la S.E. Piedra Blanca.
16:38	**CC-GHL**	**Abrió el interruptor IN-4284 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) en la S.E. Piedra Blanca. Con lo cual se desenergizó la barra "A" de 138 kV de la S.E. Amarilis.**
16:38	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP, cerrar el interruptor IN-4296 de 138 kV de la línea L-1144 (Amarilis – Huánuco) en la S.E. Amarilis.
16:48	CC-REP	Informó al CCO-COES, que no puede cerrar en el patio de llaves (Nivel 0) el interruptor IN-4296 de 138 kV de la línea L-1144 (Amarilis – Huánuco) en la S.E. Amarilis. Asimismo, informo que está enviando personal especializado a la subestación Amarilis.
17:12	CCO-COES	Coordino con el CC-REP, abrir el interruptor IN-4060 de 138 kV de la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) en la S.E. Paragsha 2, para realizar el cierre del interruptor IN-4298 de 138 kV de la línea L-1120 en la S.E. Amarilis.
17:14	CC-REP	Abrió el interruptor IN-4060 de 138 kV de la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) en la S.E. Paragsha 2. Con lo cual, se desenergizó la línea L-1120.
17:37	**Amarilis**	**Personal REP cerró el interruptor IN-4296 de 138 kV de la línea L-1144 (Amarilis – Huánuco), desde el patio de llaves (Nivel 0).**
17:38	**Amarilis**	**Personal REP cerró el interruptor IN-4298 de 138 kV de la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis), desde el patio de llaves (Nivel 0).**
17:40	**Amarilis**	**Personal REP abrió el interruptor IN-4294 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis), desde el patio de llaves (Nivel 0). Con lo cual, la línea L-1121 quedó abierto con sus interruptores en ambos extremos.**
17:42	CC-REP	Solicitó al CCO-COES cerrar el interruptor IN-4060 de 138 kV de la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) en la S.E. Paragsha 2, con lo cual

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

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
		energizarían las líneas L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) y la línea L-1144 (Amarilis – Huánuco).
17:44	**CC-REP**	**Cerró el interruptor IN-4060 de 138 kV de la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) en la S.E. Paragsha 2. Con lo cual, se conectó la línea L-1120 y, se energizaron la barra de 138 kV de la S.E. Amarilis y la línea L-1144 (Amarilis – Huánuco) de 138 kV.**
17:45	**CCO-COES**	**Indicó al CC-REP coordinar con el CC-ELC y recuperar la carga interrumpida de la S.E. Huánuco.**
17:45	**CC-REP**	**Cerró el interruptor IN-4064 de 138 kV de la línea L-1144 (Amarilis – Huánuco) en la S.E. Huánuco, energizando la barra 138 kV de la subestación Huánuco.**
17:48	**CC-REP**	**Conectó el transformador T57-121 de 138/24/10 kV, en la S.E. Huánuco, con lo cual se inició las maniobras de recuperación de los suministros interrumpidos en la barra de 24 kV.**
17:49	**CC-REP**	**Conectó el transformador T26-121 de 138/10 kV en la S.E. Huánuco, con lo cual se inició las maniobras de recuperación de los suministros interrumpidos en la barra de 10 kV.**
18:08	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP, cerrar el interruptor IN-4294 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis), en la S.E. Amarilis.
18:12	CC-REP	Cerró el interruptor IN-4294 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis), en la S.E. Amarilis.
18:19	CCO-COES	Coordinó con la CC-GHL, cerrar el interruptor IN-4284 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis), en la S.E. Piedra Blanca.
18:20	**CC-GHL**	**Cerró el interruptor IN-4284 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis), en la S.E. Piedra Blanca.**

4. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

S.E.	Equipo	Código	Señalizaciones	Interruptor	A/C
Amarilis	L-1120	--	--	IN-4298	A
Amarilis	L-1121	--	--	IN-4294	A
Amarilis	L-1144	--	--	IN-4296	A

A/C: Abierto o Cerrado

5. CONTADOR DE INTERRUPTORES

No informaron las empresas involucradas.

6. ANÁLISIS DEL EVENTO

6.1 A las 15:33:42 h, se produjo la desconexion de la barra “A” de 138 kV de la S.E. Amarilis, mediante la apertura intempestiva de los interruptores IN-4294, IN-4296 e IN-4298 de 138 kV de las líneas L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis), L-1144 (Amarilis - Huánuco) y L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis), por una configuración inadecuada del

sistema de control de la subestación Amarilis, de acuerdo a lo informado por la empresa Red de Energía del Perú (REP), titular de la barra (ver Figura 1).

Al respecto, REP informó que la causa de la apertura de los interruptores de forma automática fue indeseada y se ha comprobado que previo al cambio de remoto a local hubieron mandos memorizados en la RTU SEL-3355 cuando no deberían, por lo que cuando se cambió el estado de la subestación de remoto a local, se ejecutaron en forma indeseada los mandos de apertura de interruptores de las líneas L-1120, L-1121 y L-1144. **El mismo día del evento, REP corrigio este problema desactivando la función "memorización de los mandos en modo remoto"**.

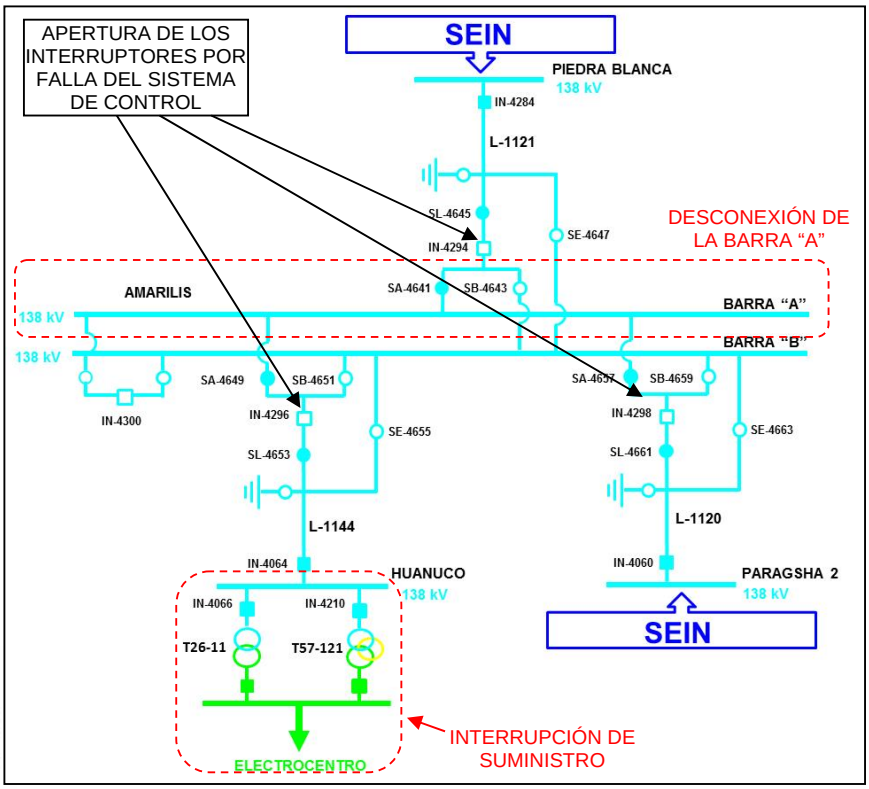

Figura 1. Diagrama unifilar de la zona de influencia del evento (Fuente: COES)

6.2 Como consecuencia de la salida de la S.E. Amarilis, se interrumpió 15,34 MW en la S.E. Huánuco.

<u>Restablecimiento de la S.E. Amarilis</u>

6.3 Luego de la salida de la S.E. Amarilis 138 kV, las líneas L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) y L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) quedaron energizadas desde la S.E. Paragsha 2 y Piedra Blanca, respectivamente.

6.4 A las 15:40 h, el CC-REP declaró disponible la barra "A" de 138 kV de la S.E. Amarilis. A las 15:42 h, el CCO-COES coordinó con el CC-REP cerrar el interruptor IN-4298 de 138 kV de la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) en la S.E. Amarilis, para energizar la barra "A" de la S.E. Amarilis.

6.5 A las 15:46 h, el CC-REP informó al CCO-COES que no pudo cerrar el interruptor IN-4298 de 138 kV de la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) en la S.E. Amarilis. Al respecto, REP informó que trato de realizar la maniobra en mando local (Nivel 2), pero no se percato que este nivel quedo bloqueado luego del Evento de la salida de la S.E. Amarilis.

6.6 A las 15:46 h (intento de cierre del interruptor IN-4298 de la L-1120), 16:03 h y 16:48 h (intento de cierre del interruptor IN-4296 de la L-1144), y 16:16 h (intento de apertura del interruptor IN-4294 de la L-1121); el CC-REP no pudo realizar las maniobras de cierre/apertura de los interruptores de 138 kV en la S.E. Amarilis, por problemas en su sistema control de mando (ver Figura 2). Este problema afecto en la demora del restablecimiento de la S.E. Huánuco y sus suministros interrumpidos.

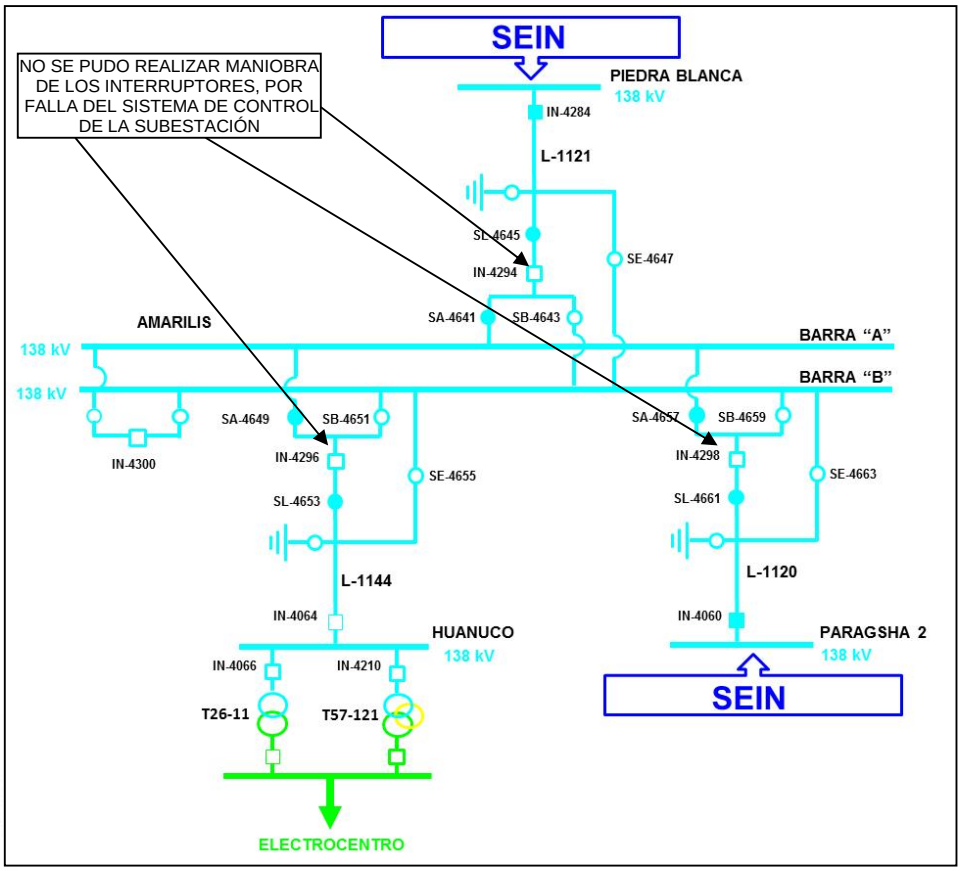

Figura 2. Diagrama unifilar de la zona de influencia del evento (Fuente: COES)

6.7 A las 17:14 h, el CC-REP abrió el IN-4060 de 138 kV de la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) en la S.E. Paragsha 2. Con lo cual, se desenergizó la línea L-1120 y quedó la S.E. Amarilis preparada para realizar maniobras de sus interruptores desde el patio de llaves (Nivel 0).

6.8 A las 17:37 h y 17:38 h, el CC-REP realizó la maniobra de cierre desde el patio de llaves de la S.E. Amarilis (Nivel 0), de los interruptores de 138 kV de la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) y de la línea L-1144 (Amarilis – Huánuco). Cabe mencionar que aún la S.E. Amarilis estuvo desenergizada.

6.9 A las 17:44 h, se cerró el interruptor IN-4060 de 138 kV de la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) en la S.E. Paragsha 2. Con lo cual, se conectó la línea L-1120 y, se energizaron la barra de 138 kV de la S.E. Amarilis y la línea L-1144 (Amarilis – Huánuco) de 138 kV (ver Figura 3).

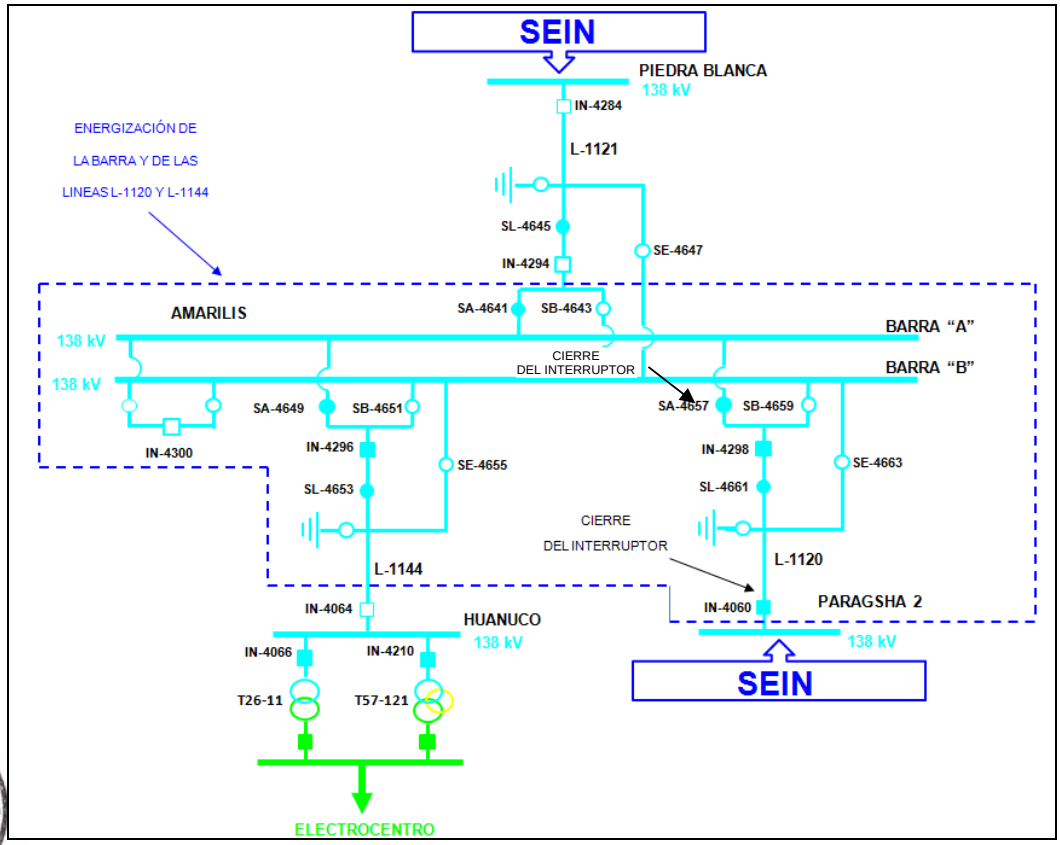

Figura 3. Diagrama unifilar de la zona de influencia del evento (Fuente: COES)

6.10 A las 17:45 h, se conectó la línea L-1144 (Amarilis – Huánuco) de 138 kV. A las 17:48 h y 17:49 h, se conectaron los transformadores T57-121 de 138/24/10 kV y T26-121 de 138/10 kV en la S.E. Huánuco, respectivamente, con lo cual se iniciaron las maniobras de recuperación de los suministros interrumpidos.

6.11 Finalmente, a las 18:20 h, se conectó la linea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) de 138 kV.

<u>Maniobras en la S.E. Piedra Blanca</u>

6.12 A las 15:42 h, el CCO-COES coordinó con el CC-GHL abrir el interruptor IN-4284 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) en la S.E. Piedra Blanca. A lo cual, el CC-GHL informó al CCO-COES que no tiene mando a remoto y le tomara 45 minutos en llegar su operador a la S.E. Piedra Blanca para realizar maniobras. A las 16:10 h, el CCO-COES coordinó no abrir el interruptor IN-4284 de 138 kV, con lo cual, canceló la orden anterior.

6.13 A las 16:24 h, el CCO-COES coordinó con el CC-GHL abrir el interruptor IN-4284 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) en la S.E. Piedra Blanca. El CC-

GHL informó al CCO-COES que esta a la espera de la llegada de su personal a la subestacion. A las 16:38 h, se abrió el interruptor IN-4284 de 138 kV de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) en la S.E. Piedra Blanca (ver Figura 4).

Al respecto, la empresa Generación Huallaga informó al COES que el mando a distancia del interruptor IN-4284 desde el CC-GHL está en proceso de habilitación, esto en razón de la implementación integral del Sistema de Control de la C.H. Chaglla, estiman tenerlo habilitado para mediados de Mayo 2016. Mientras tanto han designado permanente a un operador en la subestación Piedra Blanca.

Sin embargo, este retraso en las maniobras de apertura del interruptor IN-4284 de 138 kV de la S.E. Piedra Blanca no provocó demora en las maniobras de restablecimiento de los suministros interrumpidos en la S.E. Huánuco.

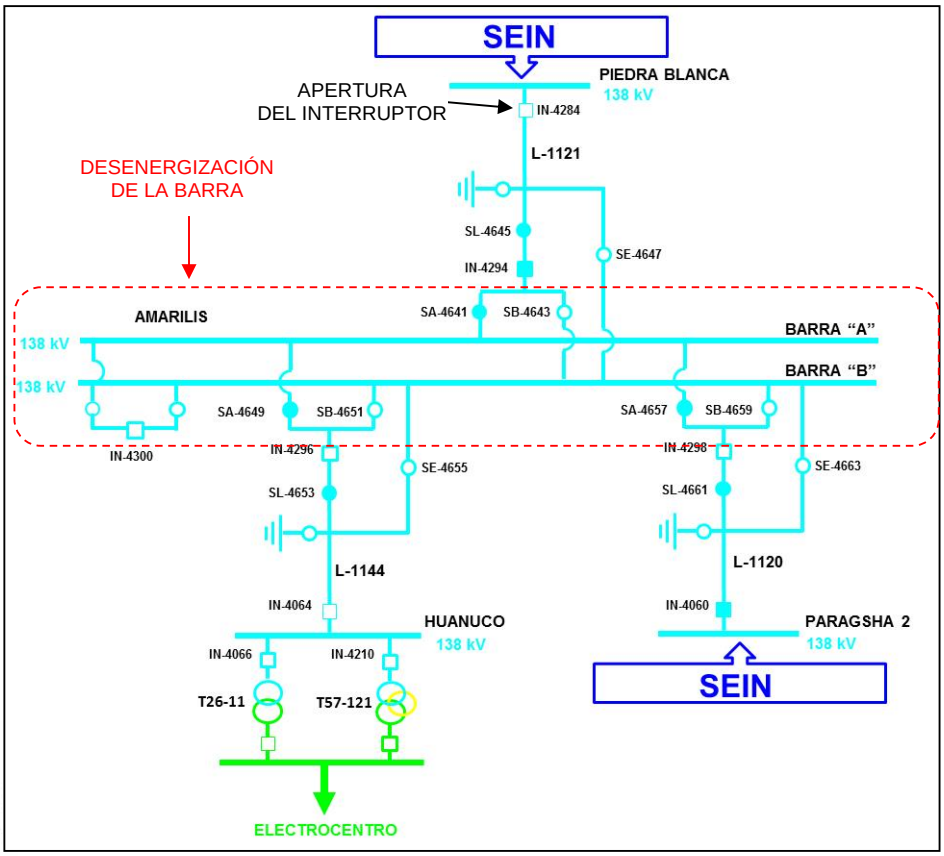

Figura 4. Diagrama unifilar de la zona de influencia del evento (Fuente: COES)

7. CONSECUENCIAS

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

7.2 **En la Calidad del suministro:**

7.2.1 Las interrupciones de suministros que se produjeron, fueron las siguientes:

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm:ss)	Final (hh:mm:ss)	Duración (min)
ELC - A4251 (L-1024)	Huánuco	1.55	15:33:42	17:53:21	139,65
ELC - A4252 (L-1036)	Huánuco	2.33	15:33:42	17:53:21	139,65
ELC - A4253 (L-1037)	Huánuco	2.44	15:33:42	17:53:47	140,08
ELC - A4254 (L-1026)	Huánuco	2.74	15:33:42	17:53:47	140,08
ELC - A4255 (L-1027)	Huánuco	0.42	15:33:42	17:53:56	140,23
ELC - A4256 (L-1028)	Huánuco	2.45	15:33:42	17:54:02	140,33
ELC - A4257 (L-1030)	Huánuco	1.06	15:33:42	17:48:04	134,37
ELC - A4258 (L-1031)	Huánuco	0.29	15:33:42	17:54:26	140,73
ELC - A4259 (L-1034)	Huánuco	0.51	15:33:42	17:55:01	141,32
ELC - A4260 (L-1035)	Huánuco	0.78	15:33:42	17:56:54	143,20
ELC - A4266 (L-1033)	Huánuco	0.77	15:33:42	17:48:04	134,37
TOTAL		**15,34**			

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

8. CONCLUSIONES

8.1 Se produjo la desconexión de la barra “A” de 138 kV de la S.E. Amarilis por una configuración inadecuada del sistema de control de la subestación, de acuerdo a lo informado por la empresa Red de Energía del Perú (REP), titular de la barra.

8.2 La causa de la apertura de los interruptores de forma automática en la S.E. Amarilis fue indeseada y se debió que previo al cambio de remoto a local hubieron mandos memorizados en la RTU SEL-3355, por lo que cuando se cambió el estado de la subestación de remoto a local, se ejecutaron en forma indeseada los mandos de apertura de interruptores de las líneas L-1120, L-1121 y L-1144. Este problema fue corregido por REP, desactivando la función “memorización de los mandos en modo remoto”.

8.3 La interrupción de 15,34 MW en la subestación Huánuco fue como consecuencia de la desconexión de la barra “A” de 138 kV de la S.E. Amarilis.

8.4 La demora en el restablecimiento de la subestación Amarilis se debió a que el Centro de Control de REP no pudo realizar maniobras a remoto (Nivel 3), tampoco desde la sala de control de la subestación (Nivel 2). Lo que originó que las maniobras se realicen desde el patio de llaves (Nivel 0).

9. OBSERVACIONES

Ninguna

10. RECOMENDACIONES

Ninguna

11. DOCUMENTOS CONSIDERADOS EN EL INFORME

N°	EMPRESA	INFORMACION FINAL	FECHA DOCUMENTO
1	COES SINAC	SCO – N1 – 023 IF – 2016	17.03.2016
		SEV/CT-AF-018-2016	13.04.2016
2	REP	Informe Final OP/AP – 00001173016 Comunicación telefónica Correo electrónico	15.03.2016 07.04.2016 12.04.2016
3	ELECTROCENTRO	Cuadro de Interrupción de Suministros	17.03.2016

San Isidro, 25 de abril de 2016

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

Ing. FRANCISCO TORRES GARCIA
DIRECTOR DE OPERACIONES
COES