COES
Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional

Lima, 27 de febrero de 2020

COES/D/DO-130-2020

Ingeniero
José Carlos Velarde Sacio
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-006-2020 del 26.02.2020, respecto al evento EV-006-2020, Desconexión de la barra de 138 kV de la S.E. Machupicchu, del 22.01.2020 a las 03:04 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-129-2020, cuya copia le ha sido remitida.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para saludarlo.

Atentamente,

ING. WILFREDO SIFUENTES ROSALES
DIRECTOR DE OPERACIONES
COES

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

COES	**INFORME TÉCNICO** **COES/D/DO/SEV/IT-006-2020**	**SUB DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN** **FECHA: 26 DE FEBRERO DE 2020**

EVENTO : Desconexión de la barra de 138 kV de la S.E. Machupicchu

FECHA : 22.01.2020

HORA : 03:04 h

1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

Se produjo la caída de una roca en la celda de línea L-1001 (Machupicchu I – Cachimayo) en la S.E. Machupicchu I, de titularidad de la empresa EGEMSA, la cual ocasionó daños en el equipamiento electromecánico y la posterior aparición de una falla monofásica en la fase "T".

La falla fue despejada mediante la desconexión de los siguientes equipos: grupos G1, G2, G3 y G4 de la C.H. Machupicchu por actuación de sus sistemas de protección, la línea L-1002 (Machupicchu I – Quencoro) en la S.E. Quencoro, la línea L-1001 (Machupicchu I – Cachimayo) en la S.E. Cachimayo y el interruptor de cable 138 kV en la S.E. Machupicchu II.

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) V°B° Ing. JUAN FLORES I. COES

Como consecuencia, se produjo la interrupción de los suministros conectados en el nivel de 60 kV y 10 kV del transformador de potencia T3 de 138/60/10.5 kV de la S.E. Machupicchu I, de titularidad de ELECTRO SUR ESTE, con un total de 4,30 MW y la reducción de carga de 17,1 MW del cliente libre INDUSTRIAS CACHIMAYO en la S.E. Cachimayo 138 kV. A las 03:32 h se coordinó normalizar al 100% la carga de INDUSTRIAS CACHIMAYO.

A las 12:16 h, se conectó la línea L-1002 (Machupicchu - Quencoro) y se energizó la barra de 138 kV de la S.E. Machupicchu. A las 12:19 h se energizó el transformador T3 de 138/60/10.5 kV en la S.E. Machupicchu I y se coordinó recuperar el suministro interrumpido de ELECTRO SUR ESTE.

2. CONDICIONES DEL SISTEMA PREVIO AL EVENTO

2.1 Centros de generación involucrados:

N°	Central	Unidad	Generación	
			MW	MVAr
1	C.H. Machupicchu I	G1	25,76	0,73
		G2	25,30	0,15
		G3	20,61	0,32
2	C.H. Machupicchu II	G4	94,27	2,92
3	C.H. Santa Teresa	G1	46,26	0,93
		G2	45,85	0,21

2.2 Flujo de potencia por las líneas de transmisión:

N°	Código	Subestaciones		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
		De	A		
1	L-1001	Machupicchu I	Cachimayo	50,56	-6,94
2	L-1002	Machupicchu I	Quencoro	48,31	-5,67
3	L-1038	Machupicchu II	Suriray	52,09	S/D
4	L-6002	Machupicchu I	Urpipata	S/D	S/D

S/D: Sin datos.

2.3 Flujo de potencia por los principales transformadores:

N°	Código	S.E.	Nivel de Tensión (kV)	Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
1	T-3	Machupicchu I	138	3,9	0,5
			60	S/D	S/D
			10	S/D	S/D

S/D: Sin datos.

3. SECUENCIA CRONOLÓGICA DE EVENTOS

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
03:04:48.607	**Machupicchu**	**Caída de roca en la celda de la línea L-1001 en la S.E. Machupicchu I 138 kV, que provoca interrupción de corriente en la fase "T".**
03:04:49.700	Machupicchu II	Desconectó el grupo G4 de la C.H. Machupicchu II.
03:04:49.783	Machupicchu II	Abrió el interruptor del cable de 138 kV en la S.E. Machupicchu II, frontera con las instalaciones de TRANSMANTARO.
03:04:49.979	Cachimayo	Desconectó la línea L-1001 (Machupicchu I – Cachimayo) de 138 kV en la S.E. Cachimayo 138 kV.
03:04:50.405	Quencoro	Desconectó la línea L-1002 (Machupicchu I – Quencoro) de 138 kV por falla en la fase "T".
03:04:51.170	Machupicchu I	Desconectó el grupo G1 de la C.H. Machupicchu.
03:04:51.726	Machupicchu I	Desconectó el grupo G2 de la C.H. Machupicchu.
03:04:51.905	Machupicchu I	Desconectó el grupo G3 de la C.H. Machupicchu.
03:04:52.107	**Machupicchu**	**La barra de 138 kV se quedó sin tensión.**
03:07	Santa Teresa	Desconectaron los grupos G1 y G2 de la C.H. Santa Teresa de forma manual.
03:20	CC-EGM[1]	En coordinación con el CCO-COES[2] y el CC-REP[3], se energizó la línea L-1002 desde la S.E. Quencoro con resultado no exitoso

[1] CC-EGM : Centro de Control de EGEMSA.
[2] CCO-COES : Centro de Coordinación de la Operación del COES-SINAC.

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
03:21	CC-EGM	Se coordinó la energización de la línea L-1001 desde la S.E. Cachimayo con resultado no exitoso.
03:32	**CC-EGM**	**Coordinó con el CCO-COES, normalizar la carga del cliente libre INCASAC al 100%.**
05:49	CCO-COES	A solicitud del CC-EGM se coordinó con el CC-REP la apertura del interruptor de la L-1038 en la S.E. Suriray.
05:50	CC-EGM	Coordinó con el CCO-COES cerrar el interruptor de la L-1038 en la S.E Machupicchu II.
05:51	Machupicchu II	Se energizó la línea L-1038 desde la S.E. Machupicchu II con resultado no exitoso.
07:15	CC-EGM	Informó al CCO-COES que la línea L-1001 quedará indisponible por daños en el equipamiento electromecánico.
07:28	CC-EGM	Solicitó al CCO-COES energizar la línea L-1038 desde la S.E. Suriray.
07:28	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP el cierre de la línea L-1038 en la S.E. Suriray.
07:32	CCO-COES	El CC-REP indicó que tienen problemas con el mando en nivel 3 y no es posible cerrar el interruptor IN-4266 de la línea L-1038 en la S.E. Suriray.
07:48	CC-REP	Indica al CCO-COES que ya es posible realizar la maniobra de cierre del interruptor de la línea L-1038 en la S.E. Suriray.
07:58	Suriray	Se energizó la línea L-1038 desde la S.E. Suriray con resultado no exitoso.
08:04	CC-REP	Coordinó con el CCO-COES realizar un intento más para energizar la línea L-1038 en la S.E. Suriray con resultado no exitoso.
08:11	CCO-COES	Le recomendó al CC-EGM evaluar la posibilidad de energizar la línea L-1002 para recuperar la barra de 138 kV de la S.E. Machupicchu I.
08:21	CC-EGM	Indicó al CCO-COES que no es posible energizar la barra de la S.E. Machupicchu I 138 kV con la línea L-1002 porque se están realizando trabajos en la subestación.
08:51	CC-EGM	Indicó al CCO-COES que el grupo G4 de la C.H. Machupicchu II no cuenta con arranque en black-start.
09:16	CC-EGM	Indicó al CCO-COES que el enlace entre las subestaciones Machupicchu I y II se encuentra abierto.
09:18	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP energizar la línea L-1038 en la S.E. Suriray 138 kV.
09:19	**Suriray**	**Se energizó la línea L-1038 (Machupicchu II - Suriray).**

[3] CC-REP : Centro de Control de RED DE ENERGÍA DEL PERÚ.

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
09:24	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP desconectar el reactor R-23 de la S.E. Abancay por regulación de tensión.
09:57	**CC-EGM**	**Informó al CCO-COES que el grupo G4 de la S.E. Machupicchu II sincronizó con el SEIN.**
10:10	**CC-LDS[4]**	**Coordinó con el CCO-COES sincronizar el grupo G2 de la C.H. Santa Teresa.**
12:10	**CC-EGM**	**Informó al CCO-COES que la S.E. Machupicchu 138 kV se encontraba disponible y solicitó energizar la línea L-1002.**
12:14	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGM energizar la línea L-1002 en la S.E. Quencoro.
12:14:52	Quencoro	Se energizó la línea L-1002 en la S.E. Quencoro.
12:16	CC-EGM	Coordinó con el CCO-COES energizar la línea L-1002 en la S.E. Machupicchu I.
12:16	**Machupicchu**	**Se energizó la línea L-1002 (Machupicchu I – Quencoro).**
12:19	CC-EGM	Coordinó con el CCO-COES y el CC-ESE[5] energizar el transformador T3 de 138/60/10 kV de la S.E. Machupicchu I.
12:19	Machupicchu	Se energizó el transformador T3 de 138/60/10 kV de la S.E. Machupicchu I.
12:19	**CC-ESE**	**Energizó la línea L-6002 (Machupicchu I – Urpipata) de 60 kV y L-6004 (Urpipata – Chahuares) y se procede a recuperar la carga interrumpida.**
12:35	**Machupicchu**	**EGEMSA declara indisponible el alimentador AMT MA01, debido a daños en el conductor.**
13:00	**CC-EGM**	**Sincronizó el grupo G3 de la C.H. Machupicchu.**
13:07	**Machupicchu**	**ELSE recuperó la carga de 10 kV mediante la energización del nuevo AMT MA02.**
13:57	CC-EGM	Sincronizó el grupo G1 de la C.H. Machupicchu por pruebas.
14:06	CC-LDS	Informó al CCO-COES que el grupo G1 de la C.H. Santa Teresa se encuentra indisponible por nivel alto en la cuba del cojinete combinado debido a una falla en los intercambiadores de calor.
14:25	**CC-EGM**	**Declaró disponibles los grupos G1 y G2 de la C.H. Machupicchu.**

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

[4] CC-LDS : Centro de Control de LUZ DEL SUR (Operador de las instalaciones de la empresa INLAND ENERGY).
[5] CC-ESE : Centro de Control de ELECTRO SUR ESTE.

4. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

Subestación	Equipo	Código	Señalizaciones	Interruptor	A/C
Machupicchu I 138 kV	L-1001	MICOM P442-A	S/D	IN-4807	A
Cachimayo 138 kV	L-1001	ABB REL-670	Distancia (21)	71LR001JD	A
Machupicchu I 138 kV	L-1002	MICOM P442-A	----	IN-4809	C
Quencoro 138 kV	L-1002	7SA612	Distancia (21)	IN-4556	A
Machupicchu II 138 kV	L-1038	RED 670	EF4TOC	INT-2	A
Suriray 138 kV	L-1038	RED 670	----	IN-L07	C
Machupicchu 138 kV	G1, G2 y G3	MICOM P343-1	Sobrecorriente (50/51-50/27)	61LRT001JD 62LRT001JD 63LRT001JD	A
Machupicchu II 138 kV	G4	ABB REG670	Pérdida de Excitación (40)	04GTA001JD	A
Machupicchu I 138 kV	T3	SEL 351	S/D	63LRL001JD	A

A/C: Abierto o Cerrado

S/D: Sin datos.

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

5. CONTADOR DE INTERRUPTORES Y PARARRAYOS

No se informó.

6. ANÁLISIS DEL EVENTO

6.1 A las 03:04:48.607 h del 22.01.2020, se produjo la caída de una roca en la celda de la línea L-1001 (Machupicchu – Cachimayo) en la S.E. Machupicchu I, ocasionando daño en el equipamiento electromecánico, según lo informado EGEMSA, titular de la subestación. (ver Figuras 1 y 2).

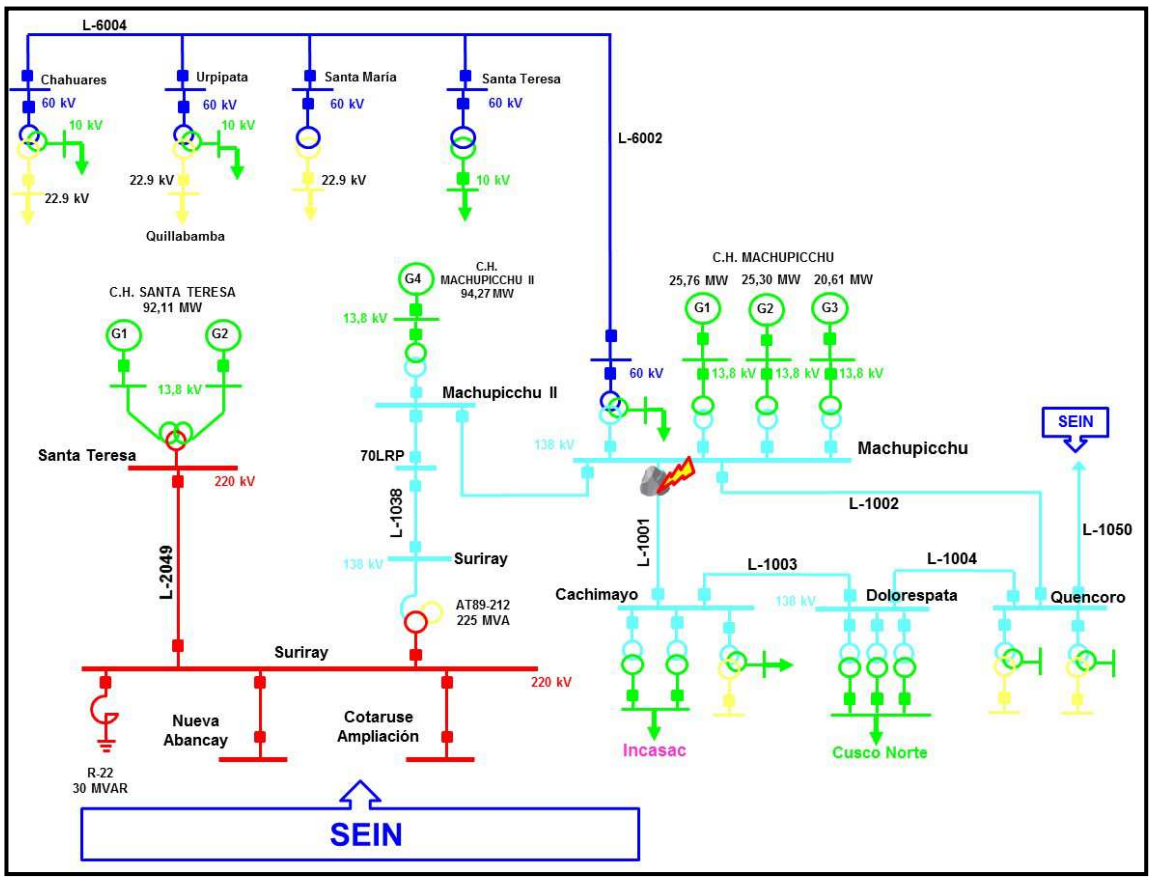

Figura 1 Diagrama unifilar de la zona de influencia de la falla (Fuente: COES)

Figura 2 Caída de roca en la celda de la línea L-1001 en la S.E. Machupicchu 138 kV. (Fuente: EGEMSA)

6.2 De los registros oscilográficos de la línea L-1001 en la S.E. Cachimayo, se puede observar que la corriente en la fase "T" disminuye a cero amperios debido a la caída de la roca sobre el equipamiento electromecánico de la celda en la S.E. Machupicchu 138 kV. Asimismo, luego de 923,5 ms se presenta una corriente de falla en la fase "T" la cual fue detectada por la protección de distancia en zona 2 de su relé ABB-REL-670, ocasionando el disparo trifásico del interruptor en esta subestación luego de 439 ms de iniciada la falla monofásica. (ver Figuras 3 y 4).

Respecto a la actuación de la protección de distancia, debemos indicar que esta fue correcta.

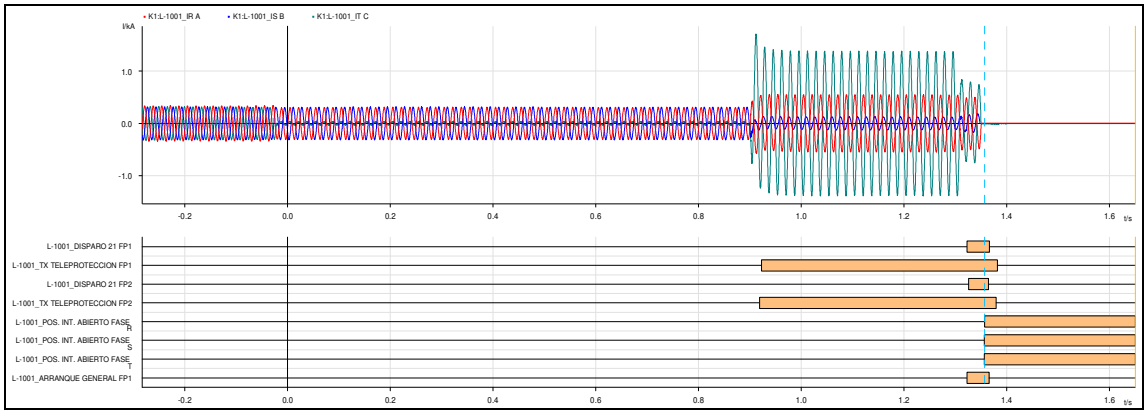

Figura 3 Registro oscilográfico de la línea L-1001 en la S.E. Cachimayo 138 kV. (Fuente: EGEMSA)

Figura 4 Daños en el equipamiento electromecánico de la celda de la línea L-1001 en la S.E. Machupicchu 138 kV. (Fuente: EGEMSA)

6.3 Después de 1093 ms, se produce la desconexión del grupo G4 de la C.H. Machupicchu II por actuación de la función de pérdida de excitación (40) de su relé ABB REG-670, el cual emitió señal de disparo al interruptor 04GTA001JD (ver Figura 5).

Cabe precisar que la actuación de esta protección de pérdida de excitación se realizó de acuerdo con sus ajustes implementados.

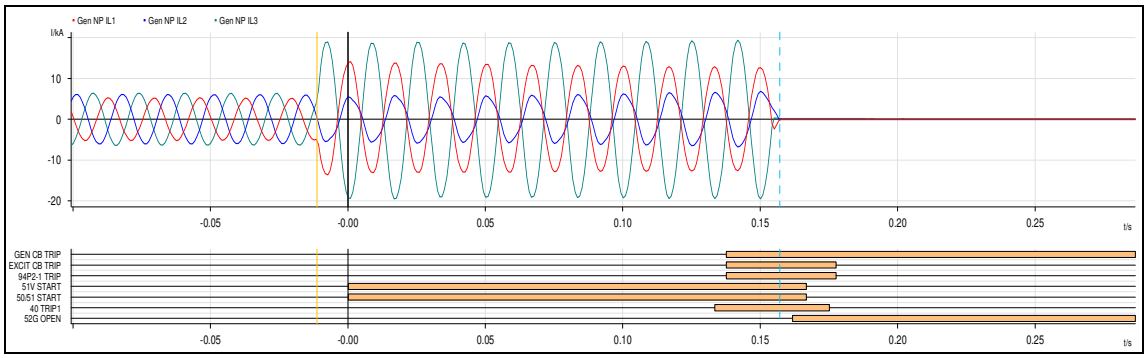

Figura 5 Registro oscilográfico del relé REG-670 del grupo G4 de la C.H. Machupicchu II. (Fuente: EGEMSA)

6.4 En la subestación Machupicchu II de 138 kV, en el tramo de cable subterráneo de titularidad de EGEMSA el cual sirve de punto frontera con las instalaciones de TRANSMANTARO, luego de 1175 ms se activó la función de sobrecorriente direccional a tierra (67N) del relé RED 670el cual emitió la señal de disparo al interruptor INT-2 (ver Figura 6).

Respecto a la actuación de la protección de sobrecorriente direccional a tierra (67N) de este cable subterráneo, debemos indicar que fue de acuerdo con sus ajustes implementados.

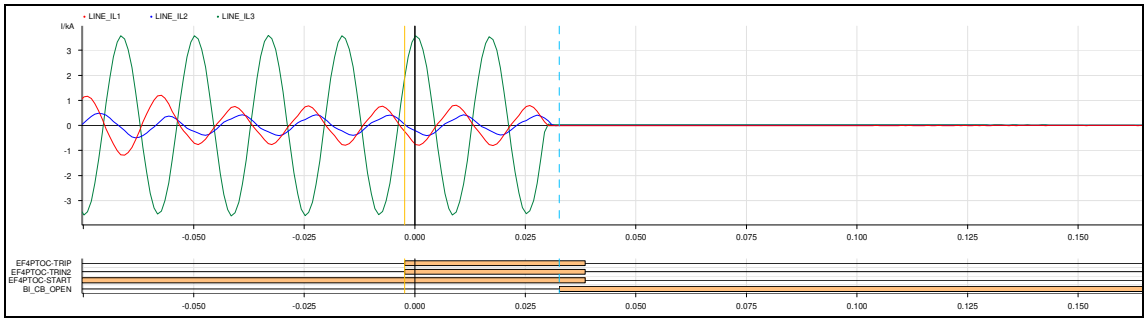

Figura 6 Registro oscilográfico del relé RED-670 de la línea L-1038 en la S.E. Machupicchu II. (Fuente: EGEMSA)

6.5 En la S.E. Quencoro 138 kV, después de 1798 ms, se produce la desconexión de la línea L-1002 (Machupicchu - Quencoro) de 138 kV, a través de la apertura tripolar del interruptor IN-4556, por actuación correcta de la función distancia (21) en zona 2 de su relé SIEMENS 7SA612 (ver Figura 7).

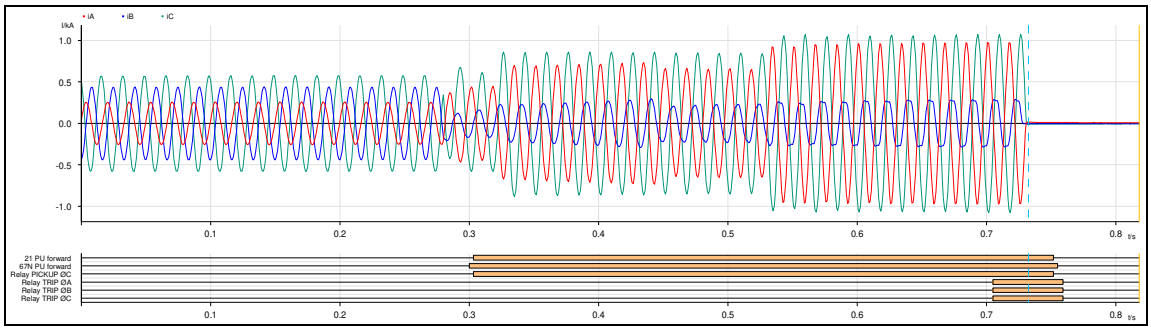

Figura 7 Registro oscilográfico del Relé SIEMENS 7SA612 de la línea L-1002 en la S.E. Quencoro. (Fuente: REP)

Los relés de protección MICOM P442-A de la línea L-1002 en la S.E. Machupicchu 138 kV, no actuaron debido a que no se cumplió con la temporización de 1,2 segundos de la zona reversa de la función distancia (21), lo cual se considera adecuado. Por tanto, la línea permaneció tensionada desde este extremo (Ver Figura 8).

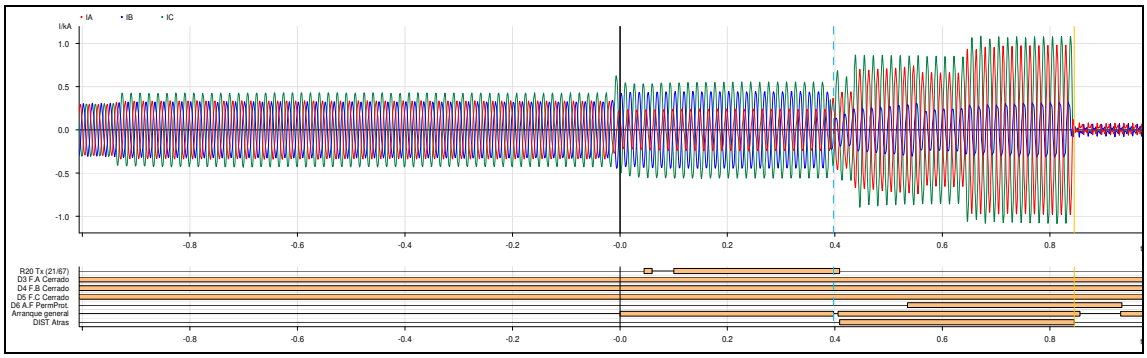

Figura 8 Registro oscilográfico del relé MICOM P442-A de la línea L-1002 en la S.E. Machupicchu 138 kV. (Fuente: EGEMSA)

6.6 De acuerdo con el registro de eventos SCADA, se observa que después de 2563 ms de ocurrido el evento, se activó la función de sobrecorriente (50-51/50-27) del relé MICOM P343-1, el cual emitió señal de disparo al interruptor 61LRT001JD de 138 kV del grupo G1 de la C.H. Machupicchu cuando generaba 25,30 MW (ver Figura 9).

```
22/01/20 03:04:53 406 1579662293 01GTARL7_P343_1_2    G1 PROT P343-1/2  50-51-50/27    NORMAL   -> DISPARO
22/01/20 03:04:53 420 1579662293 01GTA001XB_REL86E1   G1 PROT RELE DE BLOQUEO 86E1     NORMAL   -> DISPARO
22/01/20 03:04:53 420 1579662293 01GTA002XB_REL86E2   G1 PROT RELE DE BLOQUEO 86E2     NORMAL   -> DISPARO
22/01/20 03:04:53 439 1579662293 61LRT_001JD_C_CERR   G1 INTERRUPTOR 138KV ESTD        CERRADO  -> N-CERRAD
22/01/20 03:04:53 457 1579662293 61LRT_001JD_O_AB     G1 INTERRUPTOR 138KV ESTD        N-ABIERT -> ABIERTO
```

Figura 9 Registro de eventos SCADA en la S.E. Machupicchu 138 kV. (Fuente: EGEMSA)

Es necesario indicar que el registro del SCADA se encuentra desfasado en 2 segundos con respecto al tiempo de los registros oscilográficos.

11.1 Después de 3119 ms de ocurrido el evento en la S.E. Machupicchu 138 kV, desconectó el grupo G2 de la C.H. Machupicchu cuando generaba 25,30 MW por actuación de la función de sobrecorriente (50-51/50-27) de su relé MICOM P343-1. (ver Figuras 10 y 11).

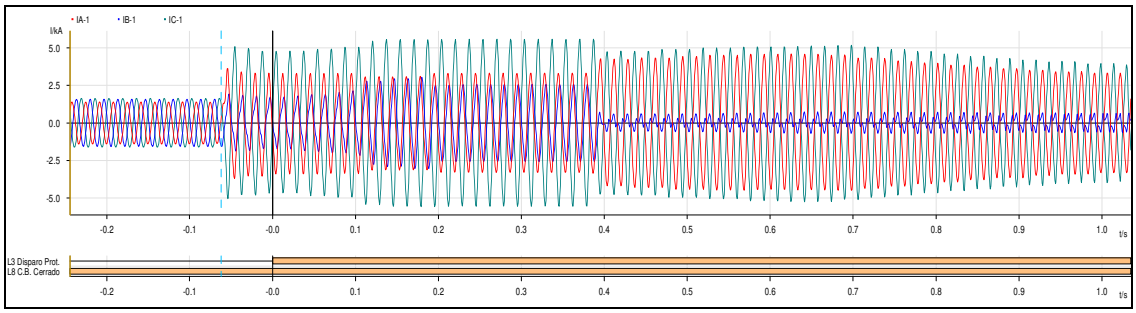

Figura 10 Registro oscilográfico del relé MICOM P343-1 del grupo G2 de la C.H. Machupicchu al inicio de la falla. (Fuente: EGEMSA)

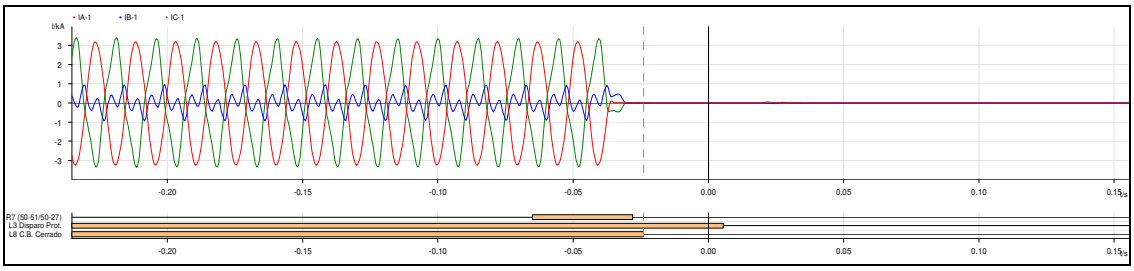

Figura 11 Registro oscilográfico del relé MICOM P343-1 del grupo G2 de la C.H. Machupicchu al despeje de la falla. (Fuente: EGEMSA)

6.7 Asimismo, de acuerdo con los registros de eventos SCADA de la S.E. Machupicchu, se observa que después de 3298 ms se activó la función de sobrecorriente (50-51/50-27) del relé MICOM P343-1, el cual emitió señal de disparo al interruptor 63LRT001JD de 138 kV del grupo G3 de la C.H. Machupicchu cuando generaba 20,61 MW (Ver Figura 12).

```
22/01/20 03:04:54 143 1579662294 03GTARL7_P343_1_2    G3 PROT P343-1/2  50-51-50/27    NORMAL   -> DISPARO
22/01/20 03:04:54 155 1579662294 03GTA001XB_REL86E1   G3 PROT RELE DE BLOQUEO 86E1     NORMAL   -> DISPARO
22/01/20 03:04:54 155 1579662294 03GTA002XB_REL86E2   G3 PROT RELE DE BLOQUEO 86E2     NORMAL   -> DISPARO
22/01/20 03:04:54 175 1579662294 63LRT_001JD_C_CERR   G3 INTERRUPTOR 138KV ESTD        CERRADO  -> N-CERRAD
22/01/20 03:04:54 191 1579662294 03GTA003AR_MIN_TEN   G3 INTERRUPTOR 138KV             N-ABIERT -> ABIERTO
22/01/20 03:04:54 192 1579662294 63LRT_001JD_O_AB     G3 INTERRUPTOR 138KV ESTD        N-ABIERT -> ABIERTO
```

Figura 12 Registro de eventos SCADA de la S.E. Machupicchu 138 kV. (Fuente: REP)

6.8 Como consecuencia del evento, se interrumpió el suministro en la S.E. Machupicchu con un total de 4,30 MW, según lo indicado por ELECTRO SUR ESTE. Asimismo, se produjo la reducción de carga de 17,1 MW del cliente libre INDUSTRIAS CACHIMAYO S.A. en la S.E. Cachimayo 138 kV.

6.9 De acuerdo con los registros oscilográficos, se observa que la barra de 138 kV de la S.E. Machupicchu quedó sin tensión después de 3500 ms de ocurrido el evento (Ver Figura 13).

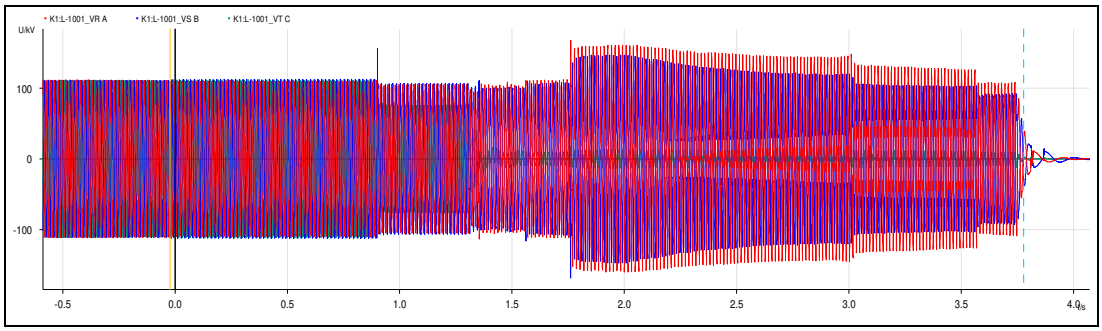

Figura 13 Registro oscilográfico del Relé ABB REL670 de la línea L-1001 en la S.E. Cachimayo 138kV durante el evento. (Fuente: EGEMSA)

Normalización de Suministro

6.10 Luego de ocurrido el evento en la S.E. Machupicchu 138 kV, a las 03:32 h, el CC-EGM coordinó con el CCO-COES normalizar al 100 % la carga del cliente libre INDUSTRIAS CACHIMAYO.

6.11 A las 09:19 h se conectó la línea L-1038 (Machupicchu II – Suriray) de 138 kV. El CC-EGM informó al CCO-COES que el grupo G4 de la C.H. Machupicchu II sincronizó con el SEIN a las 09:57 h.

Durante las maniobras de energización de la línea L-1038, se presentaron inconvenientes con la función de sincronismo (25) del relé principal ABB RED-670, propiedad de REP, en la S.E. Suriray 138 kV. En ese momento, REP indicó que cancelaron las alarmas que se presentaban y finalmente se logró cerrar el interruptor de la línea L-1038 en la S.E. Suriray 138 kV.

Del análisis, se identificó que la opción “ManEnerg” de la función de sincronismo (25) del relé ABB RED-670 no se encontraba ajustada para operar en los casos “DLLB” (Death Line – Live Bus / Línea muerta – Barra viva) o “DBLL” (Death Bus - Live Line / Barra muerta – Línea viva).

6.12 A las 12:16 h se conectó la línea L-1002 (Machupicchu – Quencoro) de 138 kV quedando energizada la barra de 138 kV de la S.E. Machupicchu.

6.13 A las 12:19 h se energizó el transformador T3 de 138/60/10 kV de la S.E. Machupicchu y el CC-ESE energizó las líneas L-6002/6004 (Machupicchu – Urpipata - Chahuares) de 60 kV para recuperar la carga interrumpida.

6.14 A las 13:00 h el grupo G3 de la C.H. Machupicchu sincronizó con el SEIN y a las 14:25 h los grupos G1 y G2.

6.15 A las 13:07 h, Electro Sur Este recuperó la carga de 10 kV de Machupicchu Pueblo mediante la energización del alimentador AMT MA02.

6.16 Debido a que la caída de la roca causó daños en el equipamiento electromecánico de la celda de la línea L-1001 (Machupicchu – Cachimayo) en la S.E. Machupicchu 138 kV, el

CC-EGM indicó que la línea L-1001 quedó indisponible para realizar los trabajos correctivos. A las 00:00 h del 21.02.2020 se puso en servicio la línea.

7. CONSECUENCIAS

7.1 **En la Calidad del Producto:** No se presentaron.

7.2 **En la Calidad del suministro:**

7.2.1 Las interrupciones de suministro que se produjeron fueron las siguientes:

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm:ss)	Final (hh:mm:ss)	Duración (min)
ESE_Machupicchu_MA 60	Machupicchu	2,58	03:04	12:19	555
ESE_Machupicchu_MA 01	Machupicchu	1,72	03:04	13:07	603
Total		**4,30**			

7.2.2 Se produjo la siguiente reducción de carga:

Suministro	S.E.	De (MW)	A (MW)	Reducción (MW)	Inicio (hh:mm:ss)	Fin (hh:mm:ss)	Duración (min)
INCASA_Cachimayo_7-Q1	Cachimayo	3,30	0,00	3,30	03:05	03:37	32
INCASA_Cachimayo_8-Q2	Cachimayo	3,30	0,00	3,30	03:05	03:38	33
INCASA_Cachimayo_12-Q4	Cachimayo	3,20	0,00	3,20	03:05	03:39	34
INCASA_Cachimayo_13-Q5	Cachimayo	3,30	0,00	3,30	03:05	03:40	35
INCASA_Cachimayo_15-Q7	Cachimayo	3,30	0,00	3,30	03:05	03:42	36
INCASA_Cachimayo_17-CE	Cachimayo	0,70	0,00	0,70	03:05	03:15	10
Total				**17,10**			

8. CONCLUSIONES

8.1 Se produjo la caída de una roca en la celda de la línea L-1001 (Cachimayo – Machupicchu II) en la S.E. Machupicchu 138 kV, de titularidad de la empresa EGEMSA, la cual ocasionó daños en el equipamiento electromecánico y la posterior aparición de una falla monofásica en la fase "T".

8.2 La falla fue despejada con la desconexión de los siguientes equipos: línea L-1001 en la S.E. Cachimayo, por actuación correcta de su protección de distancia, línea L-1002 en la S.E. Machupicchu I, por actuación correcta de su protección de distancia, interruptor de cable 138 kV, en la S.E. Machupicchu II por actuación de su protección de sobrecorriente direccional a tierra (67N) y los grupos G1, G2, G3 y G4 de la C.H. Machupicchu por actuación de sus sistemas de protección.

8.3 La desconexión de la barra de 138 kV de la S.E. Machupichu I ocasionó la interrupción de los suministros de ELECTRO SUR ESTE en 60 kV (línea L-6002) y 10 kV (alimentador MA-01) del transformador de potencia T-3 de 138/60/10 kV de la S.E. Machupicchu con un total de 4,30 MW.

8.4 Debido al evento en la S.E. Machupiccchu 138 kV, el cliente libre INDUSTRIAS CACHIMAYO reportó la reducción de carga de 17,10 MW en la S.E. Cachimayo 138 kV.

9. OBSERVACIONES:

9.1. Según lo informado por EGEMSA, no se cuenta con los registros oscilográficos de los relés de protección de la L-1001 en la S.E. Machupicchu 138 kV.

9.2. EGEMSA no envió registros oscilográficos de los relés de protección del transformador de potencia T-3 de 138/60/10 kV en la S.E. Machupicchu 138 kV.

9.3. Debido a la disminución del caudal en la cámara de carga proveniente de la C.H. Machupicchu, se realizó la desconexión manual de las unidades G1 y G2 de la C.H. Santa Teresa cuando generaban 92,11 MW.

9.4. En lo referente a la opción “ManEnerg” de la función de sincronismo (25) del relé principal ABB RED-670 de la línea L-1038 ubicado en la S.E. Suriray 138 kV, REP informó que se realizaron las modificaciones correspondientes para ajustarla en la opción “Both”, la cual comprende las opciones “DLLB” y “DBLL”.

10. RECOMENDACIONES:

Ninguna.

11. DOCUMENTOS CONSIDERADOS EN EL INFORME

N°	EMPRESA	INFORMACIÓN FINAL	FECHA DOCUMENTO
1	COES SINAC	SCO – N1 – 005 IF – 2020	24.01.2020
		SEV/CTAF-EV-006-2020	17.02.2020
2	EGEMSA	N° EGM-22-01-20	24.01.2020
3	REP	N° OP/AP - 00019402020	22.01.2020
4	INDUSTRIAS CACHIMAYO	N° IFP-001-2020	25.01.2020

San Isidro, 26 de febrero de 2020

ING. JUAN FLORES IZQUIERDO
SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e)
COES

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