EVENTO-035-2025

DESCONEXIÓN DE LAS LÍNEAS L-2059 (SURIRAY - COTARUSE) 220 KV Y L-2060 (ABANCAY - COTARUSE) DE 220 KV, L-1050 (COMBAPATA - QUENCORO) Y L-1005 (TINTAYA - COMBAPATA) DE 138 KV

Del 31.03.2025 a las 16:25 h

Lima, 28 de ABRIL 2025

COES
Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional

1. **EVENTO** : DESCONEXIÓN DE LAS LÍNEAS L-2059 (SURIRAY - COTARUSE) 220 KV Y L-2060 (ABANCAY - COTARUSE) DE 220 KV, L-1050 (COMBAPATA - QUENCORO) Y L-1005 (TINTAYA - COMBAPATA) DE 138 KV

2. **FECHA** : 31.03.2025.

3. **HORA** : 16:25 h.

4. **PROPIETARIO** : TRANSMANTARO

5. **INFORMES:**

N°	EMPRESA	INFORME FINAL	FECHA DE ENTREGA
1	EGEMSA	EGM-IPF-004-2025	02.04.2025
2	ELECTRO SUR ESTE	IF-018-2025	03.04.2025
3	LUZ DEL SUR	LDS-DCC-021-2025	02.04.2025
4	MINERA CERRO VERDE	SMCV-RAC-09	02.04.2025
5	MINERA LAS BAMBAS S.A.	IFP 051-2025	04.04.2025
6	TRANSMANTARO	TRANS-00010532025	02.04.2025
7	COORDINADOR	SCO-N1-012 IF-2025	03.04.2025

6. **DESCRIPCIÓN DEL EVENTO**

Se produjeron fallas bifásicas a tierra entre las fases “R” y “S” de las líneas L-2059 (Suriray – Cotaruse) y L-2060 (Cotaruse – Abancay Nueva) de 220 kV a una distancia de 21 km desde la S.E. Cotaruse, debido a descargas atmosféricas, según lo informado por TRANSMANTARO, titular de las líneas. La falla fue despejada mediante la desconexión de las líneas por actuación su protección diferencial (87L) en ambos extremos.

Debido al evento, se originaron oscilaciones de potencia que activaron las protecciones de las líneas L-1050 (Combapata - Quencoro) y L-1005 (Tintaya - Combapata) de 138 kV, produciendo la desconexión de ambas líneas en las SS.EE. Quencoro y Tintaya, respectivamente, ocasionando la interrupción de suministro en la S.E. Combapata con un total de 4,008 MW.

Producto del evento, las CC.HH. Machupicchu y Santa Teresa que se encontraban generando 168,47 y 93,83 MW respectivamente, quedaron operando con las SS.EE. Cachimayo, Dolorespata, Quencoro y Abancay; sin embargo, debido al desbalance de carga - generación este subsistema colapsó, interrumpiéndose un total de 89,54 MW de carga. Así mismo, los usuarios libres Minera Cerro Verde y Las Bambas redujeron su carga en 11,8 MW y 112,84 MW, respectivamente. Asimismo, durante el colapso del subsistema aislado, la empresa ELECTRO SUR ESTE, reportó la activación del Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia (ERACMF) con un total de 14,892 MW.

Por otro lado, se conformó el subsistema aislado entre la C.H. Langui y la S.E. Sicuani en instalaciones de la empresa ELECTRO SUR ESTE, durante el cual se reportó la activación del del Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia (ERACMF) con un total de 0,2 MW en el alimentador SI-03 en la S.E. Sicuani.

A las 16:30 h se coordinó recuperar la carga reducida de los usuarios libres. A las 16:33 h, se conectó la línea L-1005 (Tintaya - Combapata) y se restableció el suministro de la S.E. Combapata. A las 16:35 h, se energizó la línea L-1050 y se recuperó el suministro de la S.E. Quencoro. A las 16:54 h, se conectó la línea L-2059 y se recuperó los suministros de las SS.EE. Abancay y Cachimayo.

A las 17:00 h, se energizó la línea L-1004 y se recuperó el suministro de la S.E. Dolorespata, a la misma hora, se energizó la línea L-1002 y la barra de 138 kV de la S.E. Machupicchu. A las 17:25 h, se conectó la línea L-6001 (Sicuani - Combapata) de 60 kV en la S.E. Combapata y el sistema aislado de la C.H. Langui sincronizó con el SEIN.

A las 17:57 h, se conectó la línea L-2060. A las 18:18 h se energizó el transformador T6 de la S.E. Machupicchu y se inició con el restablecimiento de las subestaciones Santa Teresa, Santa María, Urpipata y Chahuares.

7. CONDICIÓN PREVIA AL EVENTO EN EL SEIN

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

Flujo por potencia por los principales centros de generación de la zona:

N°	Central	Unidad	Generación	
			MW	MVAr
1	Machupicchu	C-G1	24.67	3.2899
		C-G2	26.229	1.63
		C-G3	25.629	1.46
		C-G4	93.808	5.4438
2	Santa Teresa	C-G1	40.261	0.621
		C-G2	49.472	-0.1035

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

N°	Código	Subestaciones		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
		De	A		
1	C-L2060	Cotaruse	Abancay Nueva	-44.098	7.6408
2	C-L2059	Cotaruse	Suriray	-53.978	S/D
3	C-L1050	Combapata	Quencoro	-37.149	15.427
4	C-L1005	Combapata	Tintaya	35.413	-13.412

N°	Código	Subestaciones		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
		De	A		
5	C-L1039	Abancay	Abancay Nueva	-22.682	-1.9967

S/D: Sin Datos

(*): Datos extraídos del SCADA COES.

7.1.2 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	CH-T126	Combapata	138	-0.1081	-0.8893
2	CH-T46	Combapata	138	1.529	-1.1371
3	CH-T47	Quencoro	138	6.9665	1.722
4	CH-T80	Quencoro	138	17.548	4.7134
5	CH-T3	Cachimayo	138	8.695	-1.0529
6	CH-T4	Cachimayo	138	0.687	0.8868
7	CH-AT90	Abancay Nueva	220	32.524	-1.2337
8	CH-AT89	Suriray	220	-39.651	-3.6446
9	CH-TRG6	Machupicchu	138	6.9299	-1.2

(*): Datos extraídos del SCADA COES.

8. SECUENCIA DE EVENTOS

Se muestran detalladamente en el Anexo 1.

9. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

Subestación	Equipo	Código	Señalizaciones	Interruptor	A/C
SURIRAY	L-2059	RED 670	87L	IN-2692	A
COTARUSE	L-2059	RED 670	87L	IN-2794	A
COTARUSE	L-2060	RED 670	87L	IN-2694	A
ABANCAY NUEVA	L-2060	RED 670	87L	IN-2786	A
TINTAYA	L-1005	7SA5221	68	IN-4186	A
QUENCORO	L-1050	7SA612	68	IN-4156	A
MACHUPICCHU	G1	MICOM P343	81 U	61LRT001JD	A
MACHUPICCHU	G2	MICOM P343	81 U	62LRT001JD	A
MACHUPICCHU	G3	MICOM P343	81 U	63LRT001JD	A
MACHUPICCHU	G4	REG 670	81 O	41LRG001JD	A

Subestación	Equipo	Código	Señalizaciones	Interruptor	A/C
SANTA TERESA	G1	S/D	81 (ETAPA 2)	S/D	A
SANTA TERESA	G2	S/D	81 (ETAPA 2)	S/D	A

A/C: Abierto o cerrado.
S/D: Sin Datos.

10. CONTADOR DE INTERRUPTORES Y DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN

No se reportaron.

11. ANÁLISIS DEL EVENTO

11.1 A las 16:25:28.358 h, se produjo falla bifásica a tierra entre las fases "R" y "S" de las líneas L-2059 (Cotaruse – Suriray) y L-2060 (Cotaruse – Abancay Nueva) de 220 kV a 21 km desde la S.E. Cotaruse, debido a descargas atmosféricas, según lo informado por la empresa TRANSMANTARO, titular de la línea (ver Figura 1).

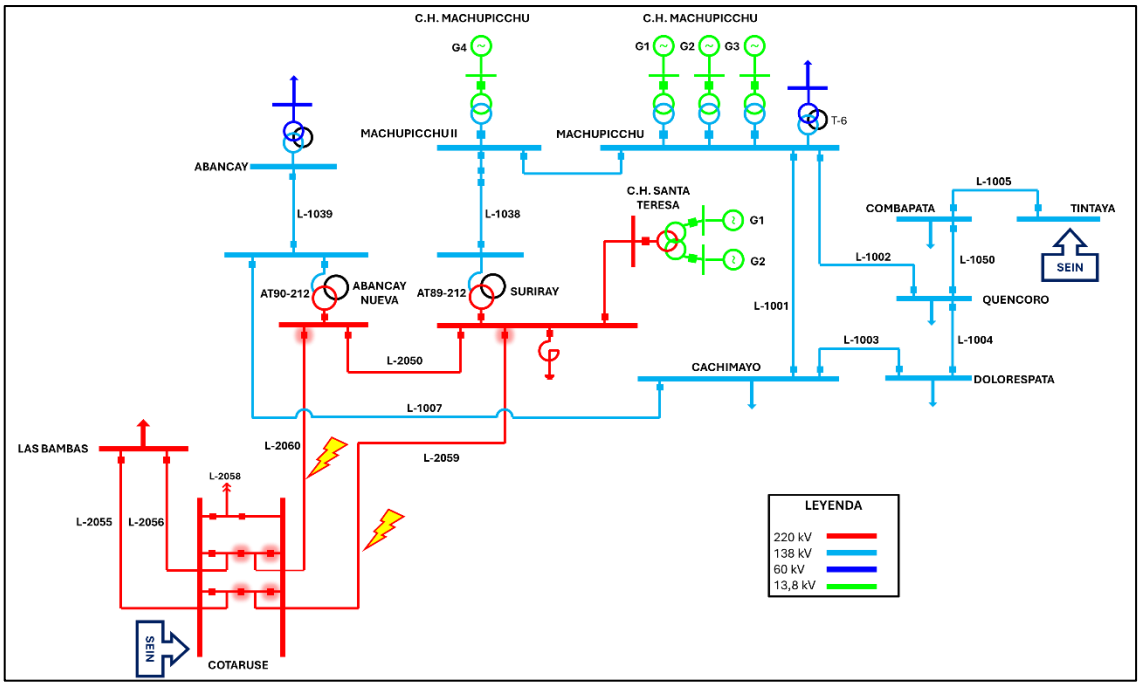


Figura 1. Diagrama unifilar de la zona de influencia de la falla (Fuente: COES)

11.2 En la S.E. Abancay Nueva, luego de 47 ms de iniciado el evento, se produjo la desconexión trifásica de la línea L-2060 (Abancay Nueva – Cotaruse) de 220 kV, a través de la apertura del interruptor IN-2694 por la activación de su protección diferencial de línea (87L) del relé RED 670 (ver Figura 2).

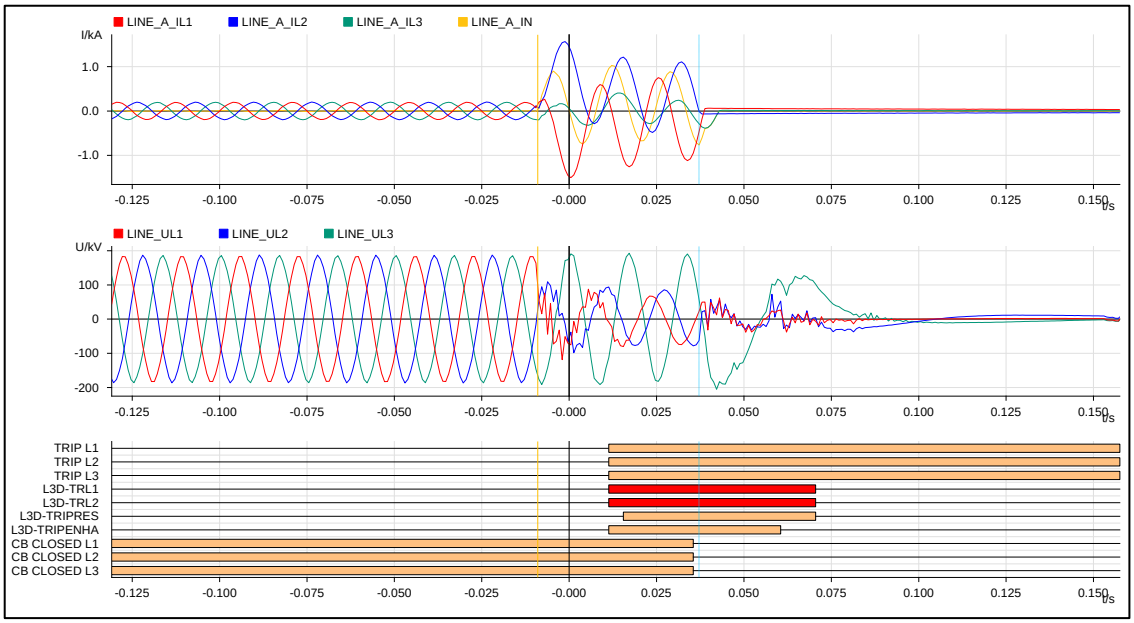


Figura 2. Registro oscilográfico del relé RED670 de la línea L-2060 en la S.E. Abancay Nueva (Fuente: TRANSMANTARO).

11.3 En la S.E. Cotaruse, luego de 56 ms de iniciado el evento, se produjo la desconexión trifásica de la línea L-2060 (Abancay Nueva – Cotaruse) de 220 kV, a través de la apertura de los interruptores IN-2786 e IN-2796 por la activación correcta de su protección diferencial de línea (87L) del relé RED 670 (ver Figura 3).

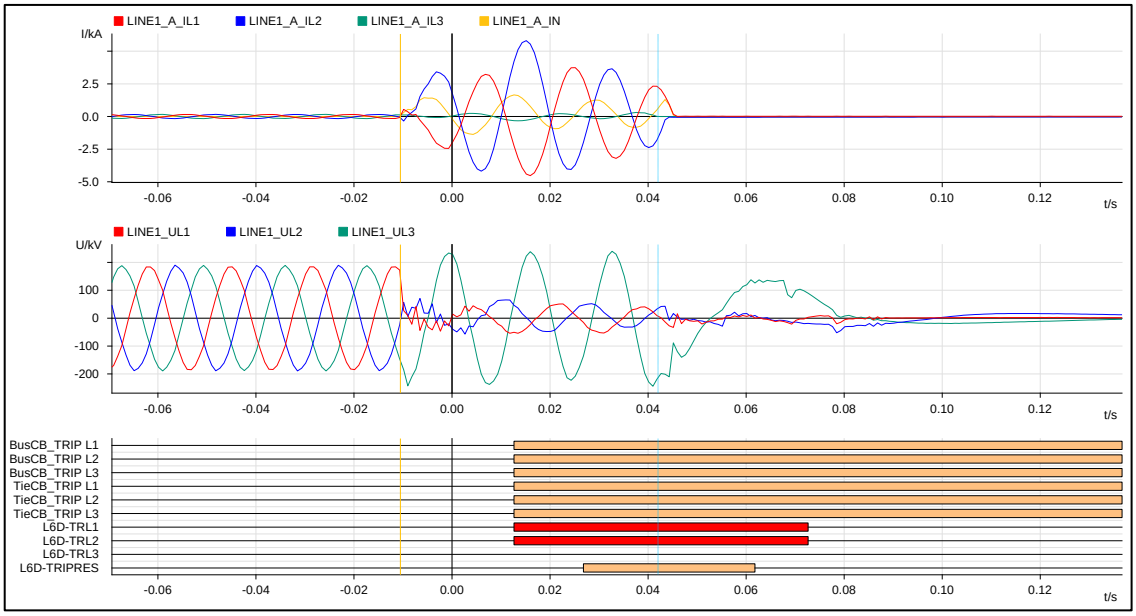


Figura 3. Registro oscilográfico del relé RED670 de la línea L-2060 en la S.E. Cotaruse (Fuente: TRANSMANTARO).

11.4 En la S.E. Suriray, luego de 70 ms de iniciado el evento, se produjo la desconexión trifásica de la línea L-2059 (Suriray – Cotaruse) de 220 kV, a través de la apertura del interruptor IN-2692 por la activación correcta de su protección diferencial de línea (87L) del relé RED 670 (ver Figura 4).

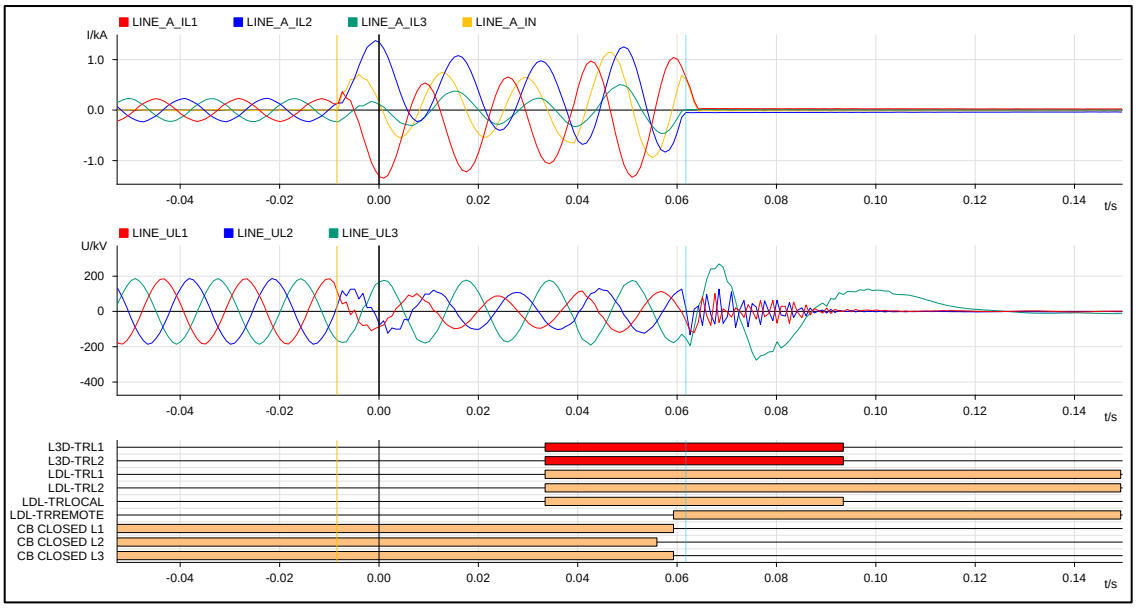


Figura 4. Registro oscilográfico del relé secundario (PL2) RED670 de la línea L-2059 en la S.E. Suriyar (Fuente: TRANSMANTARO).

11.5 En la S.E. Cotaruse, luego de 90 ms de iniciado el evento, se produjo la desconexión trifásica de la línea L-2059 (Suriray – Cotaruse) de 220 kV, a través de la apertura de los interruptores IN-2782 e IN-2794 por la activación correcta de su protección diferencial de línea (87L) del relé RED 670 (ver Figura 5).

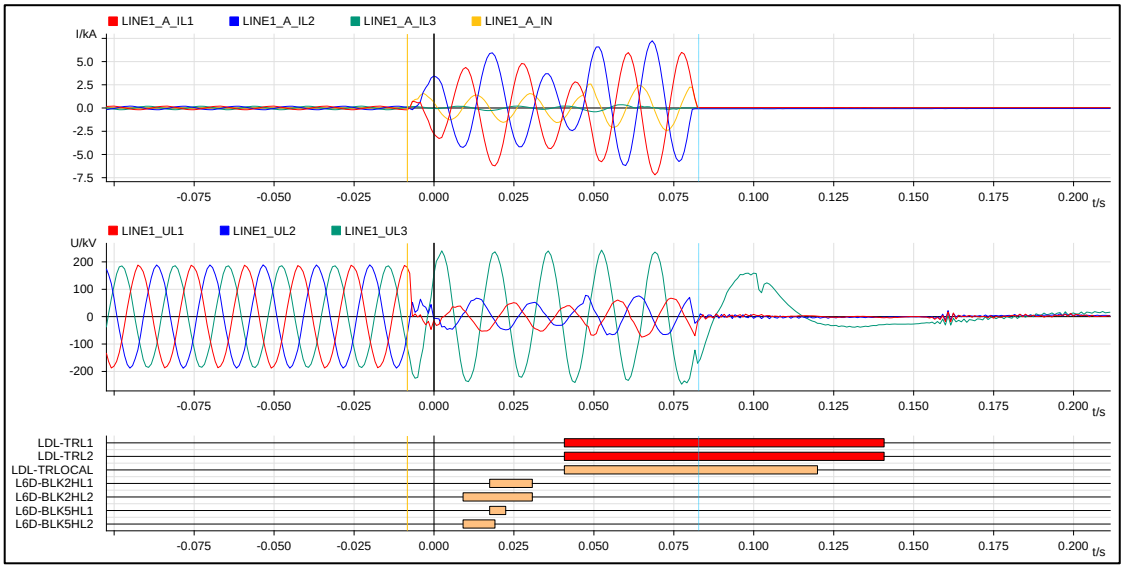


Figura 5. Registro oscilográfico del relé secundario (PL2) RED670 de la línea L-2059 en la S.E. Cotaruse (Fuente: TRANMANTARO).

11.6 En la S.E. Quencoro, luego de 984 ms de iniciada la falla, se produjo la desconexión de la línea L-1050 (Quencoro – Combapata) de 138 kV, por actuación de su protección de oscilación de potencia (ver Figuras 6 y 7). Cabe destacar que el evento derivó en una pérdida de sincronismo, evidenciada por la trayectoria de la impedancia que cruzó de manera completa el eje imaginario del diagrama R-X, vista por la protección de la línea L-1050 en la S.E. Quencoro (ver Figura 8).

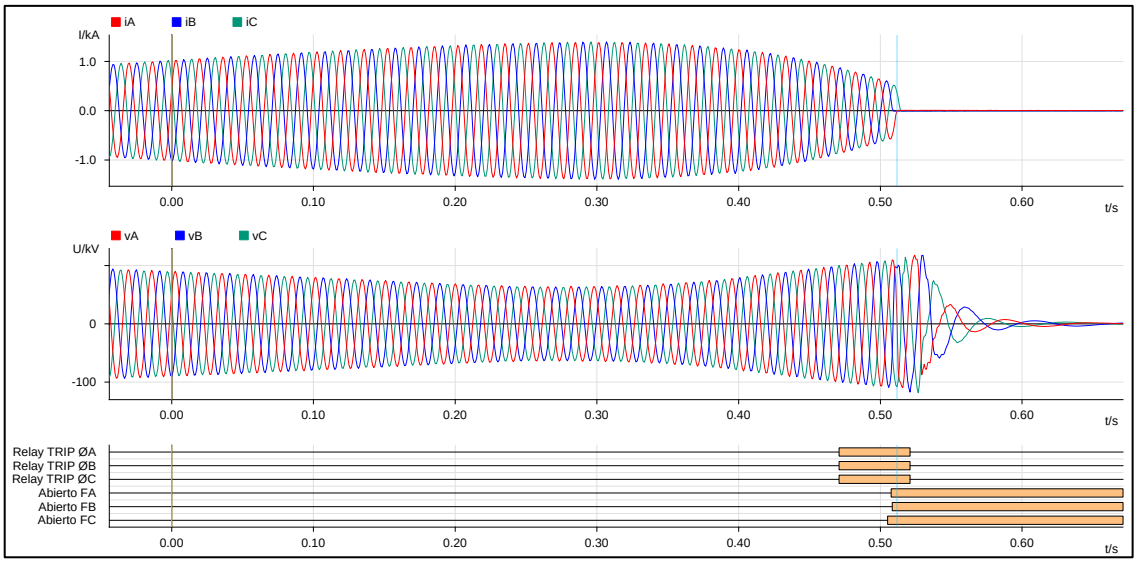


Figura 6. Registro oscilográfico del relé 7SA612 de la línea L-1050 en la S.E. Quencoro (Fuente: REP).

Number	Indication	Value	Date and time
00301	Power System fault	47 - ON	31.03.2025 16:25:28.829
00302	Fault Event	48 - ON	31.03.2025 16:25:28.829
03693	21 Pickup ABC	ON	0 ms
03704	21 Selected Loop AB forward	ON	0 ms
03706	21 Selected Loop CA forward	ON	0 ms
03705	21 Selected Loop BC forward	ON	4 ms
01335	50N / 51N Ground O/C trip is BLOCKED	ON	7 ms
03705	21 Selected Loop BC forward	OFF	454 ms
03717	21 Selected Loop BC non-directional	ON	454 ms
03704	21 Selected Loop AB forward	OFF	458 ms
03716	21 Selected Loop AB non-directional	ON	458 ms
03706	21 Selected Loop CA forward	OFF	458 ms
03718	21 Selected Loop CA non-directional	ON	458 ms
04163	68 Power Swing unstable	ON	471 ms
04166	68T Power Swing TRIP command	ON	471 ms
00536	Relay Definitive TRIP	ON	471 ms
02716	>79: External 3pole trip for AR start	ON	486 ms
01370	50N/51N Inrush picked up	ON	517 ms
03671	21 PICKED UP	OFF	521 ms
03716	21 Selected Loop AB non-directional	OFF	521 ms
03717	21 Selected Loop BC non-directional	OFF	521 ms
03718	21 Selected Loop CA non-directional	OFF	521 ms
00511	Relay GENERAL TRIP command	OFF	521 ms

Figura 7. Registro de eventos del relé 7SA612 de la línea L-1050 en la S.E. Quencoro (Fuente: REP).

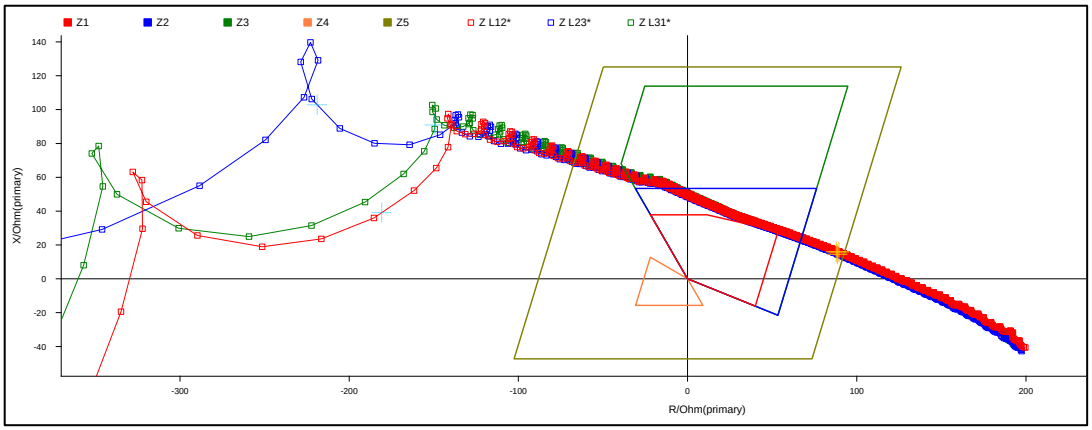


Figura 8. Diagrama R-X de la línea L-1050 en la S.E. Quencoro (Fuente: REP).

11.7 En la S.E. Tintaya, luego de 1,021 segundos de iniciada la falla[1], se produjo la desconexión de la línea L-1005 (Combapata - Tintaya) de 138 kV, por actuación de su protección de oscilación de potencia, según lo informado por la empresa RED DE ENERGIA DEL PERU, titular de la línea. Sin embargo, la empresa no proporcionó los registros oscilograficos.

11.8 En la S.E. Combapata, debido a la desconexión de las líneas L-1050 y L-1005, se produjo la interrupción de suministros con un total de 4,008 MW. Asimismo, se conformó un subsistema entre la C.H. Langui y la S.E. Sicuani, durante el cual se produjo la activación del ERACMF en el alimentador SI-03 interrumpiendo un total de 0,2 MW a las 17:03:21 h, según lo reportado por la empresa ELECTRO SUR ESTE.

11.9 Con respecto a la desconexión de las líneas L-1050 y L-1005 por actuación de la protección de oscilación de potencia, se debe precisar que de acuerdo con el estudio ECP 2022[2], en el Anexo N° 11 de Protecciones Sistémicas, se indica que: "*…Ante falla doble en ambas líneas L–2059 y L–2060 se produce una condición de pérdida de sincronismo cuyo centro eléctrico se da cerca a la S.E. Combapata…*". Por lo tanto, debido a que el disparo se produjo durante una condición de pérdida de sincronismo, el sistema de protección de la línea L-1050 actuó según sus ajustes implementados.

11.10 Como consecuencia de la desconexión de las líneas L-2059, L-2060, L-1005 y L-1050, se formó el subsistema entre las CC.HH. Machupicchu y Santa Teresa, con las SS.EE Machupicchu, Quencoro, Dolorespata, Cachimayo, Abancay y Suriray.

11.11 En la C.H Machupicchu, luego de 2,122 segundos de iniciado el evento, se produjo la desconexión del grupo G4 cuando generaba 93,80 MW, por actuación de su protección de sobrefrecuencia (ver Figura 9). Previo a la desconexión del grupo G4 se registró una frecuencia de 66,176 Hz.

[1] Según registro SCADA COES.
[2] Estudio de Coordinación de Protecciones.

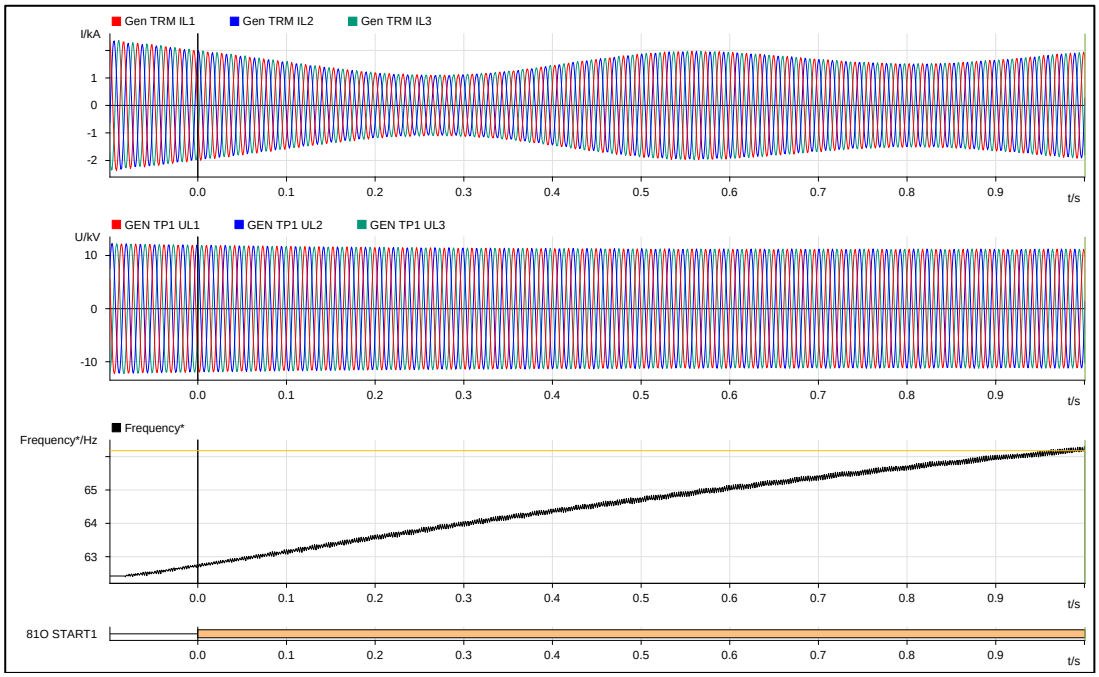
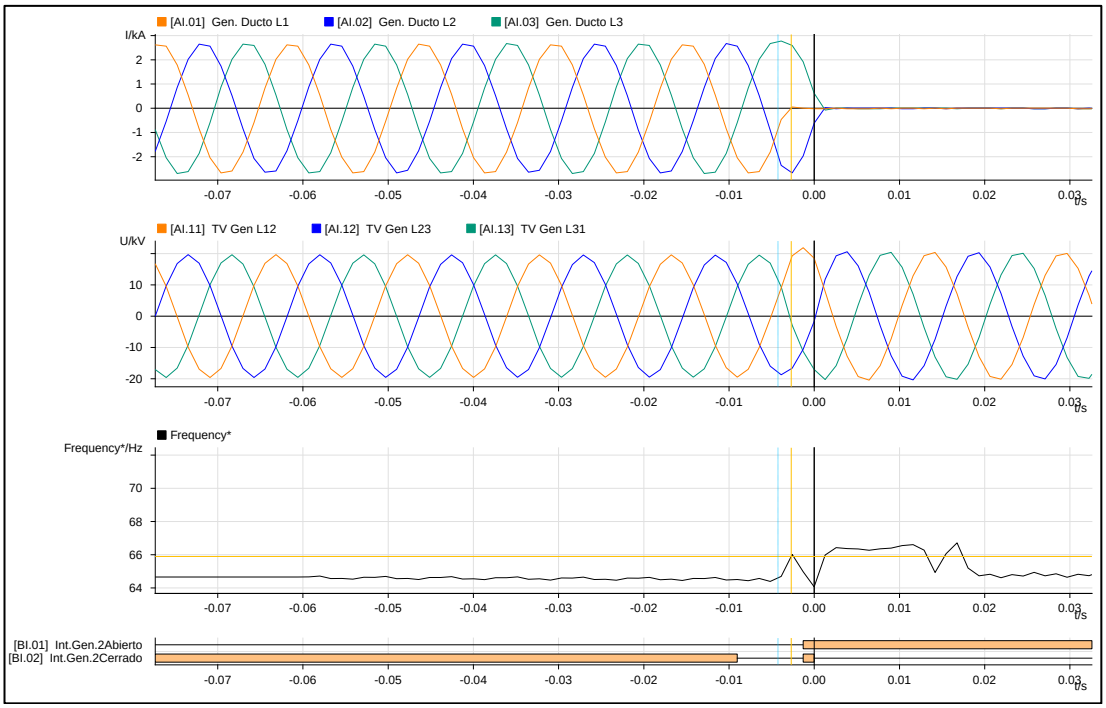


Figura 9. Registro oscilográfico del relé de protección del grupo G4 de la C.H Machupicchu (Fuente: EGEMSA).

11.12 En la C.H. Santa Teresa[3], luego de 4,208 segundos de iniciado el evento, se produjo la desconexión del grupo G2 cuando generaba 49,472 MW, por actuación de su protección de sobrefrecuencia (ver Figura 10 y Figura 11). Previo a la desconexión del grupo G2 se registró una frecuencia de 65,892 Hz.



[3] Cabe señalar que, en la etapa de análisis, la empresa LUZ DEL SUR fue quien envió la información correspondiente a los equipos asociados a INLAND ENERGY, titular de la C.H Santa Teresa.

Figura 10. Registro oscilográfico del relé de protección del grupo G2 de la C.H Santa Teresa (Fuente: LUZ DEL SUR).

2025-03-31 16:25:28:380	Current 3-ph.2-st. 50/51G St.1	Alarm	Come
2025-03-31 16:25:28:468	Current 3-ph.2-st. 50/51G St.1	Alarm	Go
2025-03-31 16:25:28:468	END OF FAILURE		
2025-03-31 16:25:29:331	Overfluxing 24 St.1	Alarm	Come
2025-03-31 16:25:29:373	Frequency 4-st. 81 St.3	Alarm	Come
2025-03-31 16:25:29:497	Frequency 4-st. 81 St.4	Alarm	Come
2025-03-31 16:25:29:529	Overfluxing 24 St.1	Alarm	Go
2025-03-31 16:25:32:498	Frequency 4-st. 81 St.4	Trip	Come
2025-03-31 16:25:32:614	Frequency 4-st. 81 St.3	Alarm	Go
2025-03-31 16:25:32:614	Frequency 4-st. 81 St.4	Alarm	Go
2025-03-31 16:25:32:614	Frequency 4-st. 81 St.4	Trip	Go
2025-03-31 16:25:32:614	END OF FAILURE		
2025-03-31 20:35:38:631	Manual LED reset		

Figura 11. Registro de eventos del relé de protección del grupo G2 de la C.H Santa Teresa (Fuente: LUZ DEL SUR).

11.13 En la C.H Santa Teresa, luego de 4,206 segundos de iniciado el evento, se produjo la desconexión del grupo G1 cuando generaba 40,261 MW, por actuación de su sistema de protección de sobrefrecuencia (ver Figura 12 y Figura 13). Previo a la desconexión del grupo G1 se registró una frecuencia de 65,053 Hz

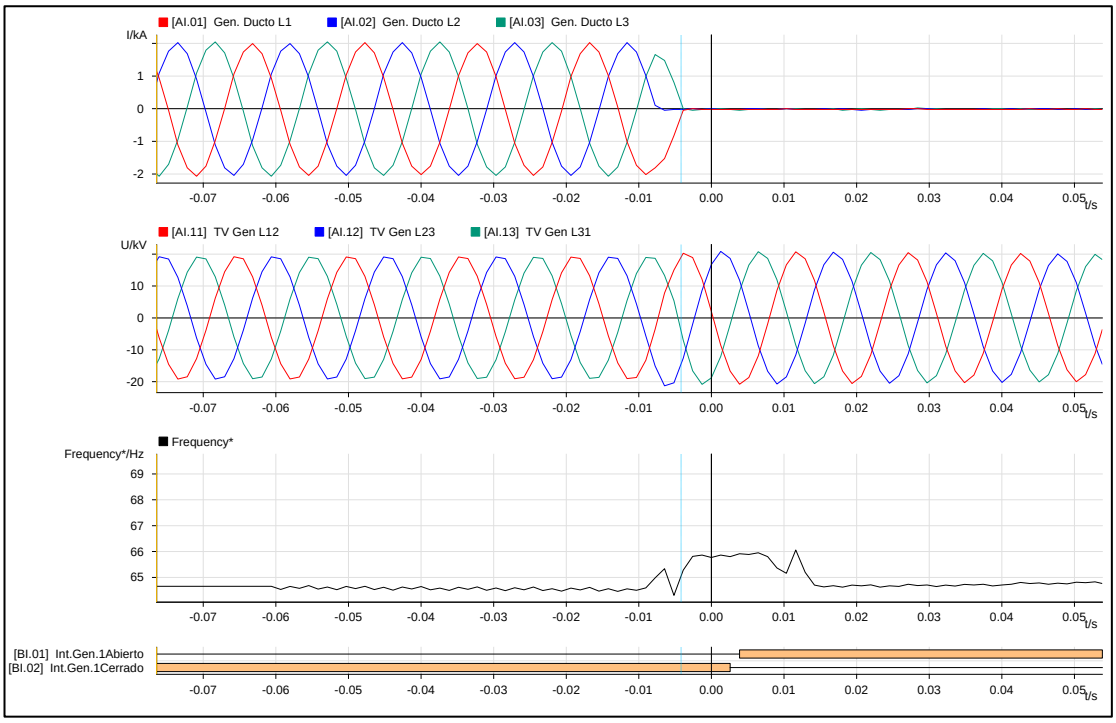


Figura 12. Registro oscilográfico del relé del grupo G1 de la C.H Santa Teresa (Fuente: LUZ DEL SUR).

2025-03-31 16:25:28:383	Current 3-ph.2-st. 50/51G St.1	Alarm	Come
2025-03-31 16:25:28:467	Current 3-ph.2-st. 50/51G St.1	Alarm	Go
2025-03-31 16:25:28:467	END OF FAILURE		
2025-03-31 16:25:29:340	Overfluxing 24 St.1	Alarm	Come
2025-03-31 16:25:29:379	Frequency 4-st. 81 St.3	Alarm	Come
2025-03-31 16:25:29:498	Frequency 4-st. 81 St.4	Alarm	Come
2025-03-31 16:25:29:529	Overfluxing 24 St.1	Alarm	Go
2025-03-31 16:25:32:500	Frequency 4-st. 81 St.4	Trip	Come
2025-03-31 16:25:32:604	Frequency 4-st. 81 St.3	Alarm	Go
2025-03-31 16:25:32:604	Frequency 4-st. 81 St.4	Alarm	Go
2025-03-31 16:25:32:604	Frequency 4-st. 81 St.4	Trip	Go
2025-03-31 16:25:32:604	END OF FAILURE		
2025-03-31 20:33:14:025	Manual LED reset		

Figura 13. Registro de eventos del relé de protección del grupo G1 de la C.H Santa Teresa (Fuente: LUZ DEL SUR).

11.14 Finalmente, tras la desconexión de los grupos G4 de la C.H. Machupicchu, y G1 y G2 de la C.H. Santa Teresa, la frecuencia del subsistema disminuyó, alcanzando un mínimo de 52,573 Hz. Durante este periodo, mientras la frecuencia seguía descendiendo, se activó el *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* (ERACMF), interrumpiendo un total de 14,892 MW de carga.

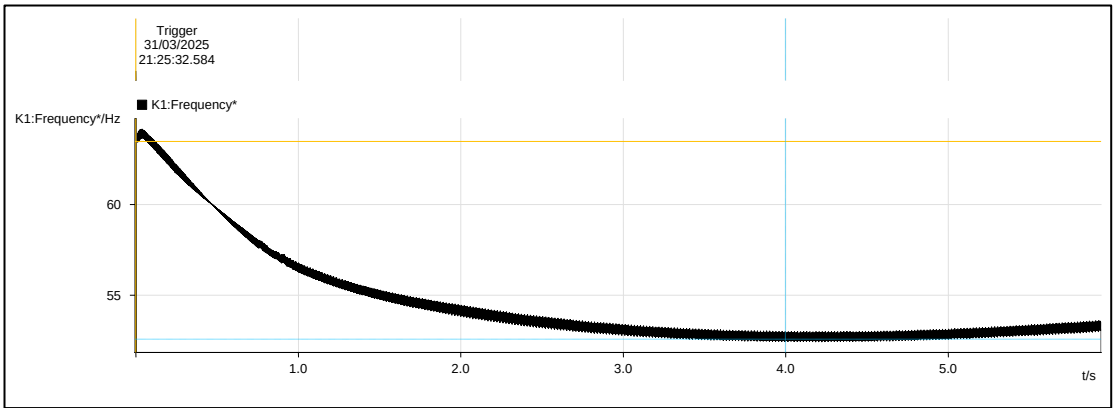


Figura 14. Registro de frecuencia del Equipo Registrador de Fallas de la S.E Cachimayo 138 kV (Fuente: EGEMSA).

11.15 En la C.H Machupicchu, a partir de los 10,185 segundos de iniciado el evento, se produjo la desconexión de los grupos G1, G2 y G3 cuando generaban un total de 76,528 MW, por actuación de su protección de mínima frecuencia (ver Figuras 15 y 16).

Lunes 31 Marzo 2025 16:23:06,516	: IC< Start ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:06,516	: IB< Start ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:06,516	: IA< Start ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:06,508	: Any Trip ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:06,508	: Output Contacts1
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:06,507	: F<1 Trip ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:06,507	: V/Hz>1 Start ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:01,499	: Any Start ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:01,499	: Freq Prot Alm ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:01,499	: F<1 Start ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:00,739	: Fault Recorded
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:00,726	: Any Start OFF
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:00,726	: F>1 Start OFF
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:00,283	: F>2 Start OFF
Lunes 31 Marzo 2025 16:22:58,017	: F>2 Start ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:22:57,525	: Freq Prot Alm ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:22:57,525	: F>1 Start ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:22:57,525	: Any Start ON

Figura 15. Registro de eventos del relé de protección del grupo G1 de la C.H Machupicchu (Fuente: EGEMSA).

Lunes 31 Marzo 2025 16:23:09,981	: V/Hz>1 Start ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:09,963	: Output Contacts1
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:09,962	: Any Trip ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:09,962	: F<1 Trip ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:04,954	: F<1 Start ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:04,954	: Freq Prot Alm ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:04,954	: Any Start ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:04,212	: Fault Recorded
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:04,199	: Any Start OFF
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:04,199	: F>1 Start OFF
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:03,756	: F>2 Start OFF
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:01,481	: F>2 Start ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:00,982	: Any Start ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:00,982	: Freq Prot Alm ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:23:00,982	: F>1 Start ON
Lunes 31 Marzo 2025 16:22:59,854	: Fault Recorded

Figura 16. Registro de eventos del relé de protección del grupo G2 de la C.H Machupicchu (Fuente: EGEMSA).

Como consecuencia, debido al desbalance carga – generación, este sistema colapsó interrumpiendo un total de 89,54 MW en las subestaciones Combapata, Llusco, Quencoro, Dolorespata, Cachimayo, Urubamba, Pisac, Machupicchu, Santa María, Urpipata, Chahuares, Kiteni, Tamburco, Andahuaylas, Chacapuente, Chuquibambilla, Huaro y Oropesa.

11.16 Por otro lado, se debe precisar que con el ingreso del proyecto “Machupicchu – Suriray - Cotaruse (proyecto MACO)” de TRANSMANTARO, se identificó que la desconexión de fallas dobles en las líneas del proyecto podría originar el colapso del área Sur Este debido a la pérdida de sincronismo de las unidades de generación de Machupicchu y Santa Teresa.

Ante este riesgo de colapso, el proyecto implementó el Esquema Automático de Desconexión de Generación (EADG), con una actuación lo suficientemente rápida para evitar que las unidades de generación de las CC.HH. Machupicchu y Santa Teresa pierdan sincronismo y, de esta manera, prevenir un posible colapso del área Sur Este.

Respecto a la lógica de operación del EADG (ver Figura 20), se esperaba que, en el evento ocurrido, inmediatamente después de la falla en las líneas L-2059 y L-2060 de 220 kV, se produjera la desconexión del grupo G4 de la C.H. Machupicchu II, los grupos de generación de la C.H. Santa Teresa y el reactor de la S.E. Suriray 138 kV, Sin embargo, esto no ocurrió.

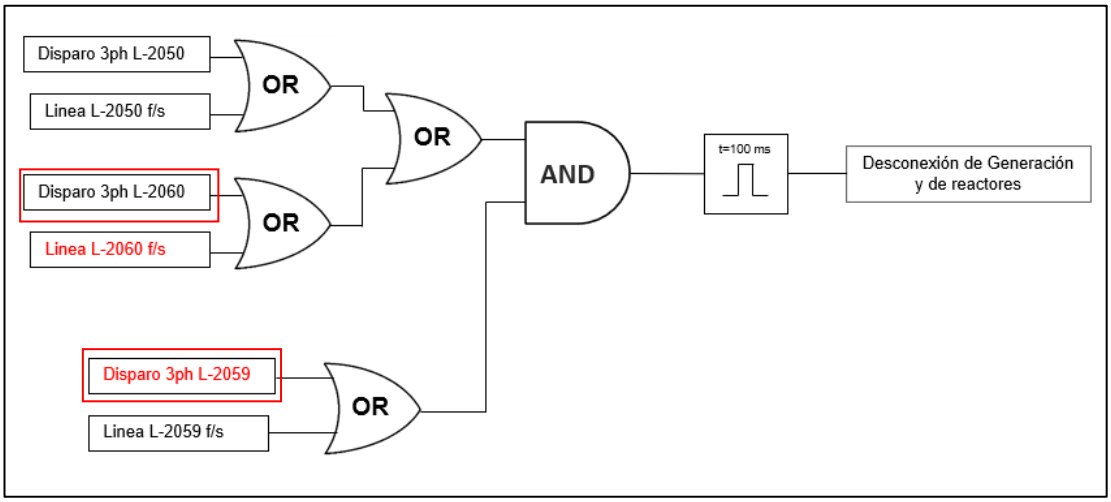


Figura 17. Lógica de disparo del EADG por falla dobles en las líneas Suriray-Abancay-Cotaruse.

Como consecuencia de la inactivación del EADG, los grupos de generación de las CC.HH. Machupicchu y Santa Teresa perdieron sincronismo, lo cual fue evidenciado por los relés de distancia de las líneas L-1050 (Quencoro – Combapata) y L-1005 (Tintaya – Combapata) de 138 kV. Finalmente, debido a esta pérdida de sincronismo, se produjo la desconexión de las líneas L-1050 y L-1005 por la actuación de su protección de oscilación de potencia.

Además, se formó un subsistema entre las CC.HH. Machupicchu y Santa Teresa con las subestaciones Machupicchu, Quencoro, Dolorespata, Cachimayo, Abancay y Suriray, donde la frecuencia se elevó a 66,176 Hz, provocando la desconexión de los grupos generadores de Machupicchu (G4) y Santa Teresa. Posteriormente, la frecuencia descendió a 52,573 Hz, activando el ERACMF interrumpiendo 14,892 MW de la empresa ELECTRO SUR ESTE; asimismo, el subsistema colapsó con la desconexión de los generadores G1, G2 y G3 de la C.H. Machupicchu, interrumpiendo de un total de 89,54 MW en las subestaciones Combapata, Llusco, Quencoro, Dolorespata, Cachimayo, Urubamba, Pisac, Machupicchu, Santa María, Urpipata, Chahuares, Kiteni, Tamburco, Andahuaylas, Chacapuente, Chuquibambilla, Huaro y Oropesa.

11.17 Respecto a la no actuación del EADG, la empresa TRANSMANTARO informó que esto fue debido a una falla en los canales de comunicación del relé principal (PL1) de la línea L-2059 y del relé secundario (PL2) de la línea L-2050, de titularidad de TRANMANTARO. Asimismo, mediante correo electrónico del 15.04.2025, informó que el esquema se encuentra activo desde el 06/04 después de realizar los trabajos correctivos.

Evaluación de la actuación del ERACMF

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

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

11.19 La evaluación del ERACMF se realizó con la frecuencia de los GPS de la subestación Dolorespata (ver Figura 18). En la Tabla 1, se muestran las etapas que superan los ajustes del ERACMF para cada umbral de frecuencia, de acuerdo con los ajustes del *Estudio de Rechazo de Carga y Generación* del año 2025 (ver Tabla 2).

Tabla 1. Registro de evaluación del comportamiento de la frecuencia y su derivada para cada zona (formato F09 del procedimiento del ERACMF de Osinergmin)

Zona	Niveles de frecuencia		Duración del nivel f			Actuación de la etapa
	Etapa	Nivel de f (Hz)	t inicio (hh:mm:ss)	t fin (hh:mm:ss)	Duración (hh:mm:ss)	
A	1ra	f ≤ 59,20	16:25:33.200	16:25:38.552	00:00:05.352	f
	2da	f ≤ 59,00	16:25:33.200	16:25:38.552	00:00:05.352	f
	3ra	f ≤ 58,80	16:25:33.233	16:25:38.552	00:00:05.352	f
	4ta	f ≤ 58,60	16:25:33.266	16:25:38.552	00:00:05.286	f
	5ta	f ≤ 58,50	16:25:33.266	16:25:38.552	00:00:05.286	f
	6ta	f ≤ 59,50	16:25:33.133	16:25:38.552	00:00:05.419	--

Zona	Niveles de gradiente			Duración gradiente			Actuación de la etapa
	Etapa	Arranque (Hz)	Nivel de gradiente de f	t inicio (hh:mm:ss)	t fin (hh:mm:ss)	Duración (hh:mm:ss)	
A	1ra	≤ 59,80	f' ≤ -1,0 Hz/s	16:25:33.100	16:25:35.200	00:00:02.100	df
	2da	≤ 59,80	f' ≤ -1,0 Hz/s	16:25:33.100	16:25:35.200	00:00:02.100	df
	3ra	≤ 59,80	f' ≤ -1,0 Hz/s	16:25:33.100	16:25:35.200	00:00:02.100	df
	--						

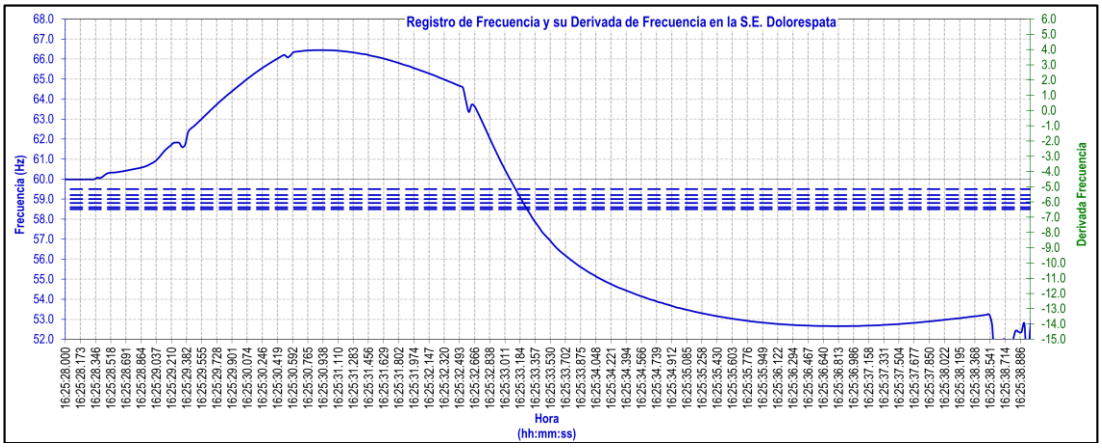


Figura 18. Registro de frecuencia y su derivada de frecuencia en la S.E. Dolorespata (Fuente: GPS COES)

Tabla 2. Ajustes del ERACMF 2025 Zona A

Número de Etapas	Porcentaje de rechazo en c/etapa	RELES DE UMBRAL		RELES DE DERIVADA		
		FRECUENCIA (Hz)	TEMPORIZACIÓN (s)	ARRANQUE Hz	PENDIENTE (Hz / s)	TEMPORIZACIÓN (s)
1	2.5%	59.20	0.15	59.8	-1.0	0.15
2	5.0%	59.00	0.15	59.8	-1.0	0.15
3	7.0%	58.80	0.15	59.8	-1.0	0.15
4	6.5%	58.60	0.15			
5	5.5%	58.50	0.15			
6	1.5%	59.50	60.0			

(1) La temporización de los relés de derivada de frecuencia no incluye el tiempo requerido por el relé para medir la pendiente. Se recomienda ajustar la ventana de medición de la pendiente de 4 a 6 ciclos.

(2) La etapa 6 es un respaldo para reponer la frecuencia, si luego de los rechazos queda por debajo de 59.5 Hz

(3) La temporización de los relés de derivada de frecuencia será 300 ms en las cargas que se localizan aguas abajo de:
- Transformadores 138/66 kV de la subestación Huallanca y 10/66 kV de la subestación Kiman Ayllu.
- Subestación Zorritos 220 kV kV
- Subestación Talara 220 kV kV
- Subestación Pariñas 220 kV kV
- Líneas L-6654 y L-6698
- Subestación Oxapampa 138/60/23 kV

(4) La temporización de los relés de derivada de frecuencia será 350 ms en las cargas que se localizan aguas debajo de las subestaciones Quencoro, Cachimayo, DoloresPata, Machupicchu y Abancay.

11.20 De acuerdo con la Figura 21 y la Tabla 2, se concluye que se presentaron condiciones para la activación de la Primera (1°), Segunda (2°), Tercera (3°), Cuarta (4°) y Quinta (5°) Etapa del ERACMF por umbral de frecuencia. Asimismo, se presentaron condiciones para activar la Primera (1°), Segunda (2°) y Tercera (3°) Etapa del ERACMF por derivada de frecuencia.

11.21 La evaluación de las interrupciones producidas por actuación del ERACMF se muestran en el Anexo 2 por empresa.

11.22 Las interrupciones producidas por actuación del ERACMF se muestran en la Tabla 3 por empresa, zona y etapa.

Tabla 3. Suministros interrumpidos por Zona, Empresa y Etapa del ERACMF

ZONA	EMPRESA	ETAPA									TOTAL ZONA (MW)
		f						Df			
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	1°	2°	3°	
ZONA A	ESE	2,67	3,02	3,20	4,14	1,86					14,892
TOTAL ETAPA		**2,67**	**3,02**	**3,20**	**4,14**	**1,86**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**14,892**

- ESE: ELECTRO SUR ESTE

11.23 En la Figura 19 se muestran las empresas que reportaron sus suministros interrumpidos en el Portal Web de OSINERGMIN.

Empresa	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6	Total
COMPAÑIA MINERA ARGENTUM SA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CARTONES VILLA MARINA S.A.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ELECTRO PUNO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ELECTRO SUR ESTE	2.67	3.02	3.20	4.14	1.86	0.00	14.89
COMPAÑÍA FOOD RETAIL S.A.C.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A W FABER CASTELL PERUANA S A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F Y D INVERSIONES S.A.C.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IMPORTACIONES HIRAOKA S.A.C.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LA ARENA S.A.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MAKRO SUPERMAYORISTA S.A.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCOBRE S.A.C.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PETROLEOS DEL PERU PETROPERU S.A.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Plaza Vea Oriente S.A.C.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SERVICIOS DE MOLDES PLASTICOS S.A.C.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUPERMERCADOS PERUANOS SOCIEDAD ANONIMA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VOLCAN COMPANIA MINERA S.A.A.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
XIMESA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

[Volver]

Figura 19. Empresas que reportaron interrupción de suministro en la Extranet de OSINERGMIN, actualizado al 25.04.2025

11.24 Con respecto al reporte de interrupciones que se ha registrado en el Portal Web del OSINERGMIN, se indica lo siguiente:

- Las empresas COMPAÑIA MINERA ARGENTUM SA, CARTONES VILLA MARINA S.A, ELECTRO PUNO, A W FABER CASTELL PERUANA S A, F Y D INVERSIONES S.A.C, IMPORTACIONES HIRAOKA S.A.C., LA ARENA S.A, MAKRO SUPERMAYORISTA S.A., MARCOBRE S.A.C., SERVICIOS DE MOLDES PLASTICOS S.A.C., SUPERMERCADOS PERUANOS SOCIEDAD ANONIMA, VOLCAN COMPANIA MINERA S.A.A. y XIMESA, registraron en el portal de OSINERGMIN activación del ERACMF, sin completar los campos

de “Demanda Interrumpida” y “Señalización de Disparo”. Por lo tanto, no corresponde evaluar la activación.

11.25 Con respecto a la evaluación del ERACMF en el alimentador SI-03 durante el subsistema aislado de la C.H. Langui y la S.E. Sicuani, la empresa ELECTRO SUR ESTE no proporcionó los registros oscilográficos y/o registros de frecuencia que permitan verificar la correcta actuación. Por ese motivo, no es posible verificar la activación.

Maniobras de restablecimiento

11.26 A las 16:33 h, se energizó la línea L-1005 (Tintaya – Combapata) de 138 kV en la S.E. Combapata.

11.27 A las 16:34 h, se energizó la línea L-1050 (Combapata – Quencoro) de 138 kV en la S.E. Combapata.

11.28 A las 16:35 h, se conectó la línea L-1050 (Combapata – Quencoro) de 138 kV en la S.E. Quencoro.

11.29 A las 16:39 h, se energizó el transformador T-126 de la S.E. Combapata

11.30 A las 16:43 h, se energizó la línea L-6601 en la S.E. Combapata 66 kV, y se coordinó la normalización del suministro interrumpido.

11.31 A las 16:43 h, se energizó el transformador T46-162 de la S.E. Combapata y se coordinó conectar en el lado de 24 kV para energizar la barra.

11.32 A las 16:46 h, se energizó el transformador T47 de la S.E. Quencoro, a las 16:47 h se conectó en el lado de 10 kV y se coordinó con el CC-REP la normalización del suministro interrumpido.

11.33 A las 16:48 h, se energizó el transformador T80-131 de la S.E. Quencoro.

11.34 A las 16:49 h, el CC-REP energizó la línea L-1052 (Quencoro - Urcos) de 34 kV.

11.35 A las 16:49 h, se conectó el transformador T80-131 de la S.E. Quencoro en el lado de 10,5 kV.

11.36 A las 16:54 h, se energizó la línea L-2059 (Cotaruse – Suriray) de 220 kV en la S.E. Cotaruse.

11.37 A las 16:56 h, se energizó la línea L-2050 (Suriray - Abancay) de 220 kV en la S.E. Suriray.

11.38 A las 16:56 h, se conectó la línea L-1004 (Dolorespata – Quencoro) de 138 kV en la S.E. Dolorespata a solicitud del CC-EGM, debido a que no podría cerrar en el extremo de la S.E. Quencoro.

11.39 A las 16:57 h, se conectó la línea L-2050 (Suriray - Abancay) de 220 kV en la S.E. Abancay Nueva.

11.40 A las 16:58 h, se energizó la línea L-1002 (Machupicchu – Cachimayo – Quencoro) con el cierre del interruptor en la S.E. Quencoro 138 kV.

11.41 A las 16:59 h, se energizó el transformador AT90 en la S.E. Abancay Nueva.

11.42 A las 17:00 h, se energizó la línea L-1039 (Abancay Nueva – Abancay) de 138 kV.

11.43 A las 17:00 h, el CCO-COES coordinó con el CC-EGM conectar la línea L-1002 en la S.E. Machupicchu para energizar la barra de 138 kV y arrancar la central. Asimismo, se coordinó energizar el T6 para la normalización del suministro interrumpido.

11.44 A las 17:04 h, se conectó la línea L-1007 (Abancay Nueva – Cachimayo) de 138 kV.

11.45 A las 17:05 h, se energizaron los transformadores T3 y T4 en la S.E. Cachimayo.

11.46 A las 17:06 h, se energizó la línea L-1004 (Quencoro – Dolorespata) de 138 kV y la barra de 138 kV de la S.E. Dolorespata desde la S.E. Quencoro.

11.47 A las 17:07 h se energizaron los transformadores T1 y T2 de la S.E. Dolorespata.

11.48 A las 17:07:32 h, el CC-ESE conectó el alimentador MZ-01 en la S.E. Mazuko para normalizar el suministro interrumpido.

11.49 A las 17:08 h , se energizó la S.E. Tamburco.

11.50 A las 17:11 h se energizó el transformador AT89 de la S.E. Suriray.

11.51 A las 17:11 h, se energizó la barra de 10 Kv de la S.E. Dolorespata.

11.52 A las 17:19 h, se energizó la línea L-1003 (Cachimayo-Dolorespata) en S.E. Cachimayo para elevar tensión y recuperar carga.

11.53 A las 17:23:24 h, se energizó la línea L-6001 (Sicuani - Combapata) de 60kV desde la S.E. Sicuani.

11.54 A las 17:25:00 h, se conectó la línea L-6001 (Sicuani - Combapata) de 60kV en la S.E. Combapata y el sistema aislado de la C.H. Langui sincronizó con el SEIN.

11.55 A las 17:26:14 h, se energizó el alimentador SI-03 en la S.E. Sicuani y se normaliza el 100% de la carga interrumpida.

11.56 A las 17:29 h, se energizó la línea L-1001 (Cachimayo- Machupicchu) de 138 kV en SE. Machupicchu para elevar tensión en las subestaciones Quencoro y Dolorespata por demora en el arranque de C.H. Machupicchu.

11.57 A las 17:35 h, se desconectó la línea L-1003 (Cachimayo-Dolorespata) en SE. Cachimayo, ya que, el CC-EGM no pudo cerrar la línea en la SE. Dolorespata.

11.58 A las 17:51 h, se energizó la línea L-1003 (Cachimayo-Dolorespata) en S.E. Dolorespata.

11.59 A las 17:57 h, se conectó la línea L-2060 (Abancay Nueva – Cotaruse) en la S.E. Abancay Nueva 220 kV, mediante cierre con sincronismo.

11.60 A las 18:02 h, el generador G2 de la C.H Machupicchu sincronizó con el SEIN.

11.61 A las 18:07 h, a solicitud del CC-EGM se desconectó la línea L-1001 (Cachimayo- Machupicchu) de 138 kV en SE. Machupicchu, ya que, el EGM no pudo cerrar la línea en SE. Cachimayo.

11.62 A las 18:07 h, se energizó la línea L-1001 (Cachimayo – Machupicchu) en la S.E. Cachimayo.

11.63 A las 18:08 h, se conectó la línea L-1001 (Cachimayo – Machupicchu) en la S.E. Machupicchu mediante cierre de sincronismo.

11.64 A las 18:08 h, se conectó la línea L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) en la S.E. Machupicchu mediante cierre de sincronismo.

11.65 A las 18:11 h, el CC-EGM Informó al CCO-COES que iba a coordinar con su personal la energización del transformador T6 de la S.E. Machupicchu para proceder con la normalización del suministro interrumpido.

11.66 A las 18:18 h, se energizó el transformador T6 de la S.E. Machupicchu y se coordinó normalizar los suministros interrumpidos.

11.67 A las 18:19:03h, se energizaron las líneas L-6002 y L-6004 de 60 kV desde la S.E. Machupicchu.

11.68 A las 18:21:34 h se energizó la línea L-6026 desde la S.E. Chahuares.

11.69 A las 18:33 h, desconectó el generador G2 de la C.H. Machupicchu por actuación de sistema de protección.

11.70 A las 18:33 h, el CCO-COES coordinó con el CC-ENS arrancar la unidad TG41 de la C.T. Nepi por déficit de generación en el área sur.

11.71 A las 18:35:18 h, el generador G2 de la C.H. Machupicchu sincronizó con el SEIN.

11.72 A las 19:42 h se energizó la línea L-1038 en la S.E. Suriray.

11.73 A las 19:51 h, el CC-EGM cerró el interruptor 70LRP de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) en la S.E. Machupicchu.

11.74 A las 20:12 h, el CCO-COES coordinó con el CC-EGM sincronizar el generador G4 de la C.H. Machupicchu.

11.75 A las 20:14:41 h, el generador G4 de la C.H. Machupicchu sincronizó con el SEIN.

11.76 A las 20:18 h, el CC-LDS informó que se tenían condiciones para arrancar una unidad de la C.H. Santa Teresa.

11.77 A las 20:29 h, se conectó la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu).

Demoras en las maniobras de restablecimiento

11.78 A las 16:52:20 h, se energizó la línea L-1004 (Quencoro – Dolorespata) desde la S.E. Quencoro 138 kV y las 16:53 h, con la finalidad de energizar la barra de 138 kV de la S.E. Dolorespata, el CCO-COES coordinó con el CC-EGM conectar la línea L-1004 en la S.E. Dolorespata. Sin embargo, esta maniobra no se realizó hasta las 17:03:23 h, instante en el que el CC-EGM conectó la línea L-1004 en vacío desde la S.E. Dolorespata, después de haber solicitado su desconexión.

Por lo tanto, desde las 16:53 h y las 17:03:23 h, las maniobras de restablecimiento se detuvieron por problemas del CC-EGM para conectar la línea L-1004 en la S.E. Dolorespata.

11.79 Asimismo, a las 17:00:59 h se energizó la barra de 138 kV de la S.E. Machupicchu con la conexión de la línea L-1002 (Machupichu – Quencoro) y el CCO-COES coordinó con el CC-EGM energizar el transformador T6; sin embargo, a las 17:24 h el CC-EGM informó que aún no realizaron la maniobra de energización debido a que no presentaban mando remoto.

Por lo tanto, desde las 17:00:59 h y las 18:18:41 h (energización del T6 en la S.E. Machupicchu), las maniobras de restablecimiento se detuvieron por problemas del CC-EGM, lo cual afectó a la normalización del suministro interrumpido.

12. CONSECUENCIAS

12.1 **En la calidad del Producto:** No hubo trasgresiones a la calidad del producto.

12.2 **En la calidad del suministro:**

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

SUMINISTRO	SUBESTACIÓN	POTENCIA (MW)	INICIO (HH:MM:SS)	FINAL (HH:MM:SS)	DURACIÓN (MIN)
ESE-ANDAHUAYLAS(SUBESTACION)	ANDAHUAYLAS	6,819	16:25:38	17:17:14	51,60
ESE-CACHIMAYO(SUBESTACION)	CACHIMAYO	3,152	16:25:38	17:16:01	50,38
ESE-CHACAPUENTE(SUBESTACION)	CHACAPUENTE	0,922	16:25:38	17:13:09	47,52
ESE-CHAHUARES(SUBESTACION)	CHAHUARES	0,873	16:25:38	18:24:52	119,23
ESE-CHUQUIBAMBILLA(SUBESTACION)	CHUQUIBAMBILLA	1,456	16:25:38	17:13:46	48,13
ESE-COMBAPATA(SUBESTACION)	COMBAPATA	1,356	16:25:38	16:46:09	20,52
ESE-DOLORESPATA(SUBESTACION)	DOLORESPATA	29,663	16:25:38	17:27:23	61,75
ESE-HUARO(SUBESTACION)	HUARO	1,295	16:25:38	17:15:10	49,53
ESE-KITENI(SUBESTACION)	KITENI	0,690	16:25:38	18:26:21	120,72
ESE-LLUSCO(SUBESTACION)	LLUSCO	2,652	16:25:38	16:56:23	30,75
ESE-MACHUPICCHU(SUBESTACION)	MACHUPICCHU	6,973	16:25:38	17:20:09	54,52
ESE-OROPESA(SUBESTACION)	OROPESA	0,329	16:25:38	16:50:10	24,53
ESE-PISAC(SUBESTACION)	PISAC	2,736	16:25:38	17:22:58	57,33
ESE-QUENCORO(SUBESTACION)	QUENCORO	17,214	16:25:38	16:50:44	25,10
ESE-SANTA MARÍA(SUBESTACION)	SANTA MARÍA	0,838	16:25:38	18:23:01	117,38
ESE-TAMBURCO(SUBESTACION)	TAMBURCO	5,793	16:25:38	17:13:42	48,07
ESE-URPIPATA(SUBESTACION)	URPIPATA	2,240	16:25:38	18:22:04	116,43
ESE-URUBAMBA(SUBESTACION)	URUBAMBA	4,539	16:25:38	17:19:15	53,62
TOTAL		**89,540**			

12.2.2 Las interrupciones de suministro por activación del ERACMF que se produjeron se muestran en el Anexo 2.

12.3 **Reducciones de Carga:**

En estos casos no se interrumpe el suministro eléctrico en el punto de entrega; por lo tanto, de acuerdo con lo establecido en el numeral 6.1.2 [4] de la NTCSE, no representan transgresiones a la calidad de suministro.

12.3.1 Las reducciones de carga que se produjeron fueron las siguientes:

SUMINISTRO	SUBESTACIÓN	DE (MW)	A (MW)	REDUCCIÓN (MW)	INICIO (HH:MM:SS)	FINAL (HH:MM:SS)	DURACIÓN (MIN)
BAM-LAS BAMBAS(AUXILIARES DE MOLINOS)	LAS BAMBAS	6,180	0,000	6,180	16:25:38	17:38:38	73,00
BAM-LAS BAMBAS(CHANCADOR PEBBLES)	LAS BAMBAS	1,180	0,000	1,180	16:25:38	17:29:38	64,00
BAM-LAS BAMBAS(CHANCADOR PRIMARIO)	LAS BAMBAS	1,130	0,000	1,130	16:25:38	19:39:38	194,00
BAM-LAS BAMBAS(FAJAS OVERLAND #3 Y #4)	LAS BAMBAS	15,940	0,000	15,940	16:25:38	19:56:38	211,00

[4] Numeral 6.1.2 de la NTCSE:
Se considera como interrupción a toda falta de suministro eléctrico en un punto de entrega. (..)

SUMINISTRO	SUBESTACIÓN	DE (MW)	A (MW)	REDUCCIÓN (MW)	INICIO (HH:MM:SS)	FINAL (HH:MM:SS)	DURACIÓN (MIN)
BAM-LAS BAMBAS(FLOTACIÓN Y REMOLIENDA)	LAS BAMBAS	1,850	0,000	1,850	16:25:38	18:00:38	95,00
BAM-LAS BAMBAS(MOLINO DE BOLAS 1)	LAS BAMBAS	15,490	0,000	15,490	16:25:38	16:42:38	17,00
BAM-LAS BAMBAS(MOLINO DE BOLAS 2)	LAS BAMBAS	15,240	0,000	15,240	16:25:38	17:00:38	35,00
BAM-LAS BAMBAS(MOLINO DE BOLAS 3)	LAS BAMBAS	15,460	0,000	15,460	16:25:38	16:38:38	13,00
BAM-LAS BAMBAS(MOLINO SAG 1)	LAS BAMBAS	21,170	0,000	21,170	16:25:38	16:53:38	28,00
BAM-LAS BAMBAS(MOLINO SAG 2)	LAS BAMBAS	19,200	0,000	19,200	16:25:38	16:49:38	24,00
MCV-S. E. SULFUROS(MOLINO DE BOLAS 4_C1)	S. E. SULFUROS	11,800	0,000	11,800	16:25:38	16:32:38	7,00
TOTAL				**124,640**			

13. OBSERVACIONES:

Ninguna.

14. RECOMENDACIONES:

14.1 CT-AF A RED DE ENERGÍA DEL PERÚ:

- Remitir el archivo fuente de los relés de protección de la línea L-1005 (Combapata - Tintaya) de 138 kV en la S.E. Tintaya, que contenga los registros oscilográficos y registro de eventos del día 31.05.2025.

14.2 CT-AF A EGEMSA:

- Durante las maniobras de restablecimiento se presentaron problemas para conectar la línea L-1004 (Dolorespata – Quencoro) en la S.E. Dolorespata, lo cual afectó la normalización de suministro en dicha subestación. Por lo tanto, se solicita indicar el motivo de dicha demora.

- Indicar el motivo por el cual se registró pérdida del mando a distancia para las maniobras de sus interruptores en las subestaciones Machupicchu 138 kV y Dolorespata 138 kV, lo cual afectó la conexión del transformador T6 y la línea L-1004, respectivamente.

14.3 CT-AF A ELECTRO SUR ESTE:

- Con respecto a la desconexión del alimentador SI-03 por activación del ERACMF en la S.E. Sicuani, se solicita remitir el registro oscilográfico correspondiente en el cual se pueda verificar la actuación de la función de mínima frecuencia.

- Con respecto a la desconexión del alimentador MZ-01 por activación del ERACMF en la S.E. Mazuco, se solicita remitir el registro oscilográfico correspondiente en el cual se pueda verificar la actuación de la función de mínima frecuencia.
- Con respecto a la operación en sistema aislado de la C.H. Langui, se solicita remitir el registro de frecuencia con una resolución de por lo menos 1 segundos; asimismo, indicar si esta central tiene la capacidad de regular frecuencia durante su operación en sistema aislado.
- Indicar el motivo por el cual se registraron demoras para establecer comunicación con el CCO-COES.

ANEXO 1

Secuencia Cronológica

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
16:26	CC-REP[5]	Informó al CCO-COES[6] que a las 16:25 h, habían desconectado las líneas L-2059 (Suriray – Cotaruse) y L-2060 (Abancay Nueva – Cotaruse). El CCO-COES solicitó abrir todos los interruptores de las líneas de 220 kV en las SS.EE. Abancay Nueva y Suriray.
16:26	CC-MXT[7]	Informó al CCO-COES que presentaron interrupción de suministros, de aproximadamente 7 MW. El CCO-COES solicitó recuperar la carga interrumpida.
16:27	CCO-COES	Solicitó al CC-LDS[8] abrir el interruptor de la línea L-2049 (Suriray - Santa Teresa) en el lado de la S.E. Santa Teresa
16:28	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM[9] abrir sus interruptores para poder comenzar las maniobras de restablecimiento luego de que el CC-REP declare disponible las líneas L-1005 (Tintaya – Combapata) y L-1050 (Quencoro – Combapata)
16:29	CC-BAM	Informó al CCO-COES que presentaron interrupción de suministro. El CCO-COES solicitó recuperar la carga interrumpida.
16:30	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM abrir los interruptores de las líneas L-1001 (Cachimayo – Machupicchu) y L-1002 (Machipicchu – Cachimayo – Quencoro) en el lado de la S.E. Machupicchu.
16:30	CC-LDS	Informó al CCO-COES que los interruptores de la línea L-2049 (Suriray - Santa Teresa) en la S.E. Santa Teresa 220 kV se encontraban abiertos al igual que los interruptores de 13.8 Kv de las unidades G1 y G2 de la C.H. Santa Teresa
16:30	CCO-COES	Solicitó al CC-REP abrir los interruptores de las líneas L-1004 (Dolorespata – Quencoro) y L-1002 (Machipicchu – Cachimayo – Quencoro) en la S.E. Quencoro 138 kV, y de la línea L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) en la S.E. Dolorespata 138 kV. El CC-REP informó que solo realizaba las maniobras en la S.E. Quencoro 138 kV
16:32	CC-REP	Solicitó al CCO-COES informar al CC-ESE [10] que el CC-REP estaba intentando comunicarse con ellos
16:32	CCO-COES	Consultó al CC-BAM[11] si habían perdido carga. A lo cual, el CC-BAM informó que presentaban interrupción de carga pero que a las 16:29 h le autorizaron recuperar la carga interrumpida.
16:32	CC-REP	Informó al CCO-COES que las líneas L-1005 (Tintaya – Combapata) y L-1050 también habían desconectado

[5] CC-REP: Centro de Control de RED DE ENERGIA DEL PERÚ
[6] CCO-COES: Centro de Coordinación de la Operación del COES
[7] CC-MXT: Centro de Control de Compañía Minera Antapaccay
[8] CC-LDS: Centro de Control de Luz del Sur
[9] CC-EGM: Centro de Control de Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu
[10] CC-ESE: Centro de Control de Electro Sur Este
[11] CC-BAM: Centro de Control de Minera Las Bambas

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
16:32	CCO-COES	Solicitó al CC-REP energizar la línea L-1005 (Tintaya – Combapata) con el cierre del interruptor en el lado de la S.E. Tintaya 138 kV
16:32	CC-ENS	Informó al CCO-COES que su cliente en la S.E. Cachimayo presentaba carga interrumpida. El CCO-COES informó que se encontraban realizando las maniobras de restablecimiento
16:32	CCO-COES	Consultó al CC-EGM si los interruptores de las líneas L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) y L-1004 (Dolorespata – Quencoro) se encontraban abiertos. A lo cual, el CC-EGM informó que se encontraban abiertos.
16:33	CCO-COES	Consultó al CC-REP si todos los interruptores de la S.E. Combapata 138 Kv se encontraban abiertos. A lo cual, el CC-REP informó que se encontraban abiertos.
16:33	CCO-COES	Solicitó al CC-REP cerrar el interruptor de la línea L-1005 (Tintaya – Combapata) en la S.E. Combapata 138 kV
16:33	CC-REP	Solicitó autorización al CCO-COES para energizar el transformador T126-162 de la S.E. Combapata. A lo cual, el CCO-COES informó que se deben realizar las maniobras en coordinación con el CC-ESE, pero que no habían podido establecer comunicación. Debido a ello, el CCO-COES solicitó al CC-REP energizar la línea L-1050 (Quencoro – Combapata) con el cierre del interruptor en la S.E. Combapata 138 kV
16:35	CCO-COES	Informó al CC-EGM que la línea L-1050 (Quencoro – Combapata) se encontraba energizada desde la S.E. Combapata 138 kV
16:35	CC-REP	Solicitó autorización al CCO-COES para energizar las dos barras de la S.E. Quencoro 138 kV, con el cierre del interruptor de la línea L-1050 (Quencoro – Combapata) en la S.E. Quencoro. A lo cual, el CCO-COES autorizó la maniobra
16:35	CCO-COES	Consultó al CC-EGM si tenían clientes en la S.E. Quencoro. A lo cual, el CC-EGM informó que el CC-ESE presentaba carga en esa subestación.
16:36	CCO-COES	Solicitó al CC-REP un momento antes de continuar con el restablecimiento ya que estaban intentando comunicarse con el CC-ESE. A lo cual, el CC-REP informó al CCO-COES que se encontraban disponibles para energizar los transformadores de las SS.EE. Quencoro y Combapata de 138 kV
16:36	CCO-COES	consultó al CC-MCV [12] si ya había recuperado su carga interrumpida. A lo cual, el CC-MCV informó que a las 16:31 le autorizaron recuperar su carga interrumpida
16:37	CCO-COES	Consultó al CC-EGM si presentaban comunicación con el CC-ESE, ya que no podían comunicarse para que el CC-ESE recupere su carga. El CC-EGM informó que se comunicaría con el CC-ESE y le informaría que recuperen su carga.

[12] CC-MCV: Centro de Control de Sociedad Minera Cerro Verde

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
16:39	CCO-COES	Solicitó al CC-REP energizar el transformador T126-162 con el cierre del interruptor en el lado de 138 Kv de la S.E. Combapata.
16:39	CC-REP	Informó al CCO-COES que la línea L-6019 (Combapata – Llusco) de 66 kV se encontraba con los interruptores cerrados, por tal motivo no podían energizar aún la S.E. Combapata de 66 kV. A lo cual, el CCO-COES solicitó un momento para coordinar con el CC-ESE
16:40	CCO-COES	Consultó al CC-REP el estado de la línea L-2059 (Suriray – Cotaruse) y L-2060 (Abancay Nueva – Cotaruse). A lo cual, el CC-REP informó que aún se encontraban indisponibles.
16:42	CCO-COES	Informó al CC-REP la autorización del CC-ESE para energizar la barra de 66 Kv de la S.E. Combapata, así como las líneas L-6001 y L-0630, ya que se encontraban abiertos los interruptores en su extremo.
16:42	CC-REP	Informa al CCO-COES que la línea L-6601 ya se encontraba energizada con el cierre del interruptor en la S.E. Combapata 66, y con ello ya podían recuperar su carga interrumpida en la S.E. Combapata 66 Kv
16:43	CCO-COES	Solicitó al CC-REP energizar el transformador T46-162 con el cierre del interruptor en la S.E. Combapata 138 kV
16:43	CCO-COES	Solicitó al CC-REP cerrar el interruptor del transformador T46-162 en el lado de la barra de 24 Kv de la S.E. Combapata
16:46	CCO-COES	Solicitó al CC-REP energizar el transformador T47-131 con el cierre del interruptor en la S.E. Quencoro 138 Kv
16:47	CCO-COES	Solicitó al CC-REP cerrar el interruptor del transformador T47-131 en el lado de la barra de 10.5 Kv de la S.E. Quencoro
16:47	CCO-COES	Solicitó al CC-REP recuperar toda la carga interrumpida de la barra de 10.5 Kv de la S.E. Quencoro
16:48	CCO-COES	Solicitó al CC-REP energizar el transformador T80-131 con el cierre del interruptor en la S.E. Quencoro 138 Kv
16:48	CCO-COES	Solicitó al CC-REP cerrar el interruptor del transformador T80-131 en el lado de la barra de 34.5 Kv de la S.E. Quencoro
16:48	CC-REP	Informó al CCO-COES que se encontraba disponible la línea L-2059 (Suriray – Cotaruse). El CCO-COES solicitó un momento para realizar simulaciones para su conexión.
16:49	CC-REP	Informó al CCO-COES que se encontraban energizando la línea L-1052 (Quencoro - Urcos) de 34 kV
16:49	CC-REP	Informó al CCO-COES que iban a cerrar el interruptor del transformador T80-131 en el lado de la S.E. Quencoro 10.5 kV
16:50	CC-EGM	Consultó al CCO-COES si era posible energizar primero la línea L-1004 (Dolorespata – Quencoro), esto debido a que presentaban cargas importantes en la S.E. Dolorespata.
16:50	CC-REP	Informó al CCO-COES que la línea L-2059 (Suriray – Cotaruse) se encontraba disponible

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
16:50	CCO-COES	Informó al CC-EGM que primero energizarían la línea L-1002 (Machupicchu – Cachimayo – Quencoro) para que pueda recuperar su generación, ya que se estaban presentando tensiones bajas.
16:51	CCO-COES	Solicitó al CC-REP energizar la línea L-2059 (Suriray – Cotaruse) con el cierre del interruptor en la S.E. Cotaruse 220 Kv
16:51	CCO-COES	Informó al CC-EGM iban a energizar primero la línea L-1004 (Dolorespata – Quencoro) desde la S.E. Quencoro.
16:52	CCO-COES	Solicitó al CC-REP energizar la línea L-1004 (Dolorespata – Quencoro) con el cierre del interruptor en el lado de la S.E. Quencoro 138 kV
16:52	CC-REP	Informó al CCO-COES que iba a cerrar el interruptor de corte central IN-2782 de la S.E. Cotaruse. A lo cual, el CCO-COES autorizó la maniobra.
16:52	CC-REP	Informó al CCO-COES que iba a cerrar el diámetro de la S.E. Cotaruse.
16:52	CCO-COES	Consultó al CC-REP que tensión presentaba en la línea L-2059 en la llegada a la S.E. Suriray 220 kV. A lo cual, el CC-REP informó que presentaba 237 Kv y que el reactor R-22 se encontraba en serie con la línea L-2059 (Suriray – Cotaruse)
16:52	CCO-COES	Consultó al CC-EGM si la barra de 138 Kv de la S.E. Dolorespata se encontraba con todos sus interruptores abiertos. A lo cual, el CC-EGM informó que la barra de 138 Kv se encontraba con todos los interruptores abiertos.
16:53	CCO-COES	Solicitó al CC-REP energizar la línea L-2059 (Suriray – Cotaruse) con el cierre del interruptor en la S.E. Suriray 220 Kv
16:53	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM cerrar el interruptor de la línea L-1004 (Quencoro – Dolorespata) en la S.E. Dolorespata.
16:54	CC-EGM	Informó al CCO-COES que habían perdido mando y solicitaron un momento para revisar el motivo
16:55	CC-REP	Informó al CCO-COES que la línea L-2050 (Abancay Nueva – Suriray) se encontraba disponible
16:55	CCO-COES	Consultó al CC-LDS si se encontraba disponible la C.H. Santa Teresa. A lo cual, el CC-LDS solicitó un momento para realizar la consulta a sus operadores
16:56	CCO-COES	Solicitó al CC-REP energizar la línea L-2050 (Abancay Nueva – Suriray) con el cierre del interruptor en la S.E. Suriray 220 kV
16:56	CCO-COES	Consultó al CC-EGM si presentaban demoras para el cierre del interruptor de la línea L-1004 en la S.E. Dolorespata. A lo cual, el CC-EGM informó que se encontraban coordinando el cierre del interruptor de forma local
16:56	CCO-COES	Solicitó al CC-REP desconectar el reactor R-23 de la S.E. Abancay Nueva 220 Kv
16:57	CC-EGM	Informó al CCO-COES que presentaba inconvenientes para cerrar el interruptor de la línea L-1004 (Dolorespata – Quencoro)

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
		en el lado de la S.E. Dolorespata, por lo cual solicitaron al CCO-COES desenergizar la línea para cerrar el interruptor en la S.E. Dolorespata, y posterior a ello conectar la línea L-1004 desde la S.E. Quencoro con el interruptor cerrado en la S.E. Dolorespata. A lo cual, el CCO-COES informó que iba a desenergizar la línea L-1004 y energizar la línea L-1002 (Machipicchu – Cachimayo – Quencoro).
16:57	CCO-COES	Solicitó al CC-REP cerrar el interruptor de la línea L-2050 (Abancay Nueva – Suriray) en la S.E. Abancay Nueva 220 Kv
16:57	CC-LDS	Informó al CC-LDS que la C.H. Santa Teresa se encontraba disponible. A lo cual, el CCO-COES informó al CC-LDS que iban a energizar la línea L-2049 (Santa Teresa – Suriray).
16:58	CCO-COES	Informó al CC-REP que el CC-EGM presentaba inconvenientes para cerrar el interruptor de la línea L-1004 (Dolorespata – Quencoro) en la S.E. Dolorespata. Por tal motivo a solicitud del CC-EGM, el CCO-COES solicitó al CC-REP abrir el interruptor de la línea L-1004 en la S.E. Quencoro 138 kV
16:58	CCO-COES	Solicitó al CC-REP energizar la línea L-2049 (Santa Teresa – Suriray) con el cierre del interruptor en la S.E. Suriray 220 kV
16:58	CC-EGM	Informó al CCO-COES que cerraría el interruptor de la línea L-1004 (Dolorespata – Quencoro) en el lado de la S.E. Dolorespata
16:58	CCO-COES	Solicitó al CC-REP energizar la línea L-1002 (Machipicchu – Cachimayo – Quencoro) con el cierre del interruptor en la S.E. Quencoro 138 kV
16:59	CCO-COES	Informó al CC-EGM que la línea L-1002 (Machipicchu – Cachimayo – Quencoro) ya se encontraba energizada, así mismo solicitó al CC-EGM conectar en la S.E. Machipicchu 138 kV y arrancar la C.H. Machupicchu.
16:59	**CCO-COES**	**Solicitó al CC-REP energizar el transformador AT90-212 con el cierre del interruptor de la S.E. Abancay Nueva 220 kV**
16:59	**CCO-COES**	**Solicitó al CC-REP cerrar el interruptor del transformador AT90-212 en el lado de la barra de 138 Kv de la S.E. Abancay Nueva**
16:59	CC-REP	Solicitó al CCO-COES coordinar con el CC-EGM para que abran el interruptor de la línea L-1007 (Abancay Nueva – Derv – Cachimayo) en el lado de la S.E. Cachimayo 138 kV
17:00	CCO-COES	Consultó al CC-EGM si los interruptores de las líneas L-1001 (Cachimayo – Machupicchu) y L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) se encontraban abiertos en la S.E. Cachimayo, esto con el fin de energizar la S.E. Cachimayo mediante la línea L-1007 (Abancay Nueva – Derv – Cachimayo) desde la S.E. Abancay Nueva. A lo cual, el CC-EGM informó que los interruptores se encontraban abiertos, incluyendo el de la línea L-1007 (Abancay Nueva – Derv – Cachimayo) en la S.E. Cachimayo 138 kV.

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
17:00	CCO-COES	Solicitó al CC-REP energizar la línea L-1039 (Abancay Nueva – Abancay) en la S.E. Abancay Nueva 138 Kv. A lo cual, el CCO-COES autorizó la maniobra e informó que consultaría al CC-ESE si se podía conectar la línea en la S.E. Abancay.
17:02	CCO-COES	Informó al CC-REP que el interruptor de la línea L-1007 (Abancay Nueva – Derv – Cachimayo) en la S.E. Cachimayo 138 kV se encontraba abierto
17:02	CCO-COES	Solicitó al CC-LDS cerrar el interruptor de la línea L-2049 (Santa Teresa – Suriray) en la S.E. Santa Teresa 138 Kv.
17:02	CC-EGM	Solicitó al CCO-COES autorización para energizar el transformador de 138/62 kV de la S.E. Machupicchu, esto con el fin de recuperar sus servicios auxiliares. A lo cual, el CCO-COES autorizó la maniobra.
17:03	CCO-COES	Informó al CC-EGM que se necesitaba poner en servicio las unidades de la C.H. Machupicchu para poder conectar la línea L-1001 (Cachimayo – Machupicchu)
17:04	CCO-COES	Solicitó al CC-REP cerrar el interruptor de la línea L-1007 (Abancay Nueva – Derv – Cachimayo) en la S.E. Abancay Nueva 138 kV
17:04	CCO-COES	Informó al CC-EGM que la línea L-1007 (Abancay Nueva – Derv – Cachimayo) ya se encontraba energizada desde la S.E. Abancay Nueva, así mismo solicitó al CC-EGM cerrar el interruptor de la línea en la S.E. Cachimayo 138 Kv para energizarla
17:05	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM cerrar el interruptor de la línea L-1007 (Abancay Nueva – Derv – Cachimayo) en la S.E. Cachimayo 138 kV
17:05	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM energizar los transformadores TR3 y T4 de la S.E. Cachimayo 138 Kv, para posterior a ello recuperar la carga interrumpida
17:06	CCO-COES	Solicitó al CC-ENS[13] recuperar la carga interrumpida de la S.E. Cachimayo.
17:06	CC-EGM	Solicitó al CCO-COES energizar la línea L-1004 (Dolorespata – Quencoro) con el cierre del interruptor en la S.E. Quencoro 138 kV, ya que el interruptor en la S.E. Dolorespata ya se encontraba cerrado. A lo cual, el CCO-COES solicitó unos minutos para realizar las coordinaciones con el CC-REP
17:06:59	S.E. Dolorespata	Se energizó la S.E. Dolorespata con el cierre del interruptor de la línea L-1004 en la S.E. Quencoro 138 kV
17:06	CCO-COES	Informó al CC-REP que el CC-EGM ya se encontraba recuperando carga interrumpida en la S.E. Cachimayo
17:06	CCO-COES	Solicitó al CC-REP cerrar el interruptor de la línea L-1039 (Abancay Nueva – Abancay) en la S.E. Abancay Nueva 138 Kv. A lo cual, el CC-REP consultó si el CC-ESE le había confirmado que

[13] CC-ENS: Centro de Control ENGIE ENERGÍA PERÚ

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
		el interruptor del transformador TR1 de la barra de 13.2 kV de la S.E. Abancay se encontraba abierto para poder energizar la línea. El CCO-COES informó que el interruptor se encontraba abierto.
17:06	CCO-COES	Solicitó al CC-REP energizar la línea L-1004 (Dolorespata – Quencoro) con el cierre del interruptor en el lado de la S.E. Quencoro 138 kV
17:07	CC-CEA	Informó al CCO-COES que Minera Catalina Huanca la cual se conecta a la S.E. Cachimayo 138 kV presentaba interrupción de suministros. A lo cual, el CCO-COES solicitó recuperar la carga interrumpida
17:07	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM energizar los transformadores de la S.E. Dolorespata 138 kV, para posterior a ello recuperar la carga interrumpida de la subestación
17:08	CC-REP	Informó al CCO-COES que la línea L-1039 (Abancay Nueva – Abancay) se encontraba en servicio
17:09	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM energizar la línea L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) mediante el cierre del interruptor en la S.E. Cachimayo 138 Kv. Posterior a ello, el CC-EGM informó que no presentaba condiciones para el cierre del interruptor.
17:09	CCO-COES	Consultó al CC-REP en que barra realizaban el cierre con sincronismo del transformador AT89-212, si era en la barra de 138 o 220 kV. El CC-REP informó al CCO-COES que podían energizar el transformador en el lado de 220 kV. A lo cual, el CCO-COES autorizó la maniobra
17:12	CCO-COES	Consultó al CC-EGM si podían energizar la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) desde el lado de la S.E. Machupicchu 138 kV. A lo cual, el CC-EGM informó que no presentaba comunicación con su personal y no presentaban mando.
17:12	CC-REP	Informó al CCO-COES que presentaban habilitado el sincronismo en el interruptor de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) en la S.E. Suriray 138 Kv, esto en caso el CC-EGM no presente sincronismo en el interruptor de la S.E. Machupicchu
17:14	CC-EGM	Informó al CCO-COES que iba a realizar el cierre del interruptor de la línea L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) en la S.E. Cachimayo 138 Kv. A lo cual, el CCO-COES autorizó la maniobra, posterior a ello, el CC-EGM informó al CCO-COES que no pudo realizar el cierre del interruptor.
17:15	CC-EGM	Informó al CCO-COES que iba a proceder con la recuperación de carga de la S.E. Cachimayo. A lo cual, el CCO-COES le informó que ya se había coordinado recuperar la carga de la S.E. Cachimayo
17:15	CCO-COES	Consultó al CC-EGM si ya consiguió establecer comunicación con su personal en la S.E. Machupicchu 138 kV. A lo cual, el CC-EGM informó que todavía no había podido establecer comunicación

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
17:16	CCO-COES	Informó al CC-EGM que iban a energizar la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) con el cierre del interruptor de la S.E. Suriray
17:16	CCO-COES	Solicitó al CC-REP cerrar el interruptor de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) en la S.E. Suriray 138 kV
17:17	CC-REP	Informó al CCO-COES que podían realizar la maniobra de cierre con sincronismo en el interruptor IN-4274 de 138 kV de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) en la S.E. Machupicchu. El CCO-COES solicitó un momento para realizar la consulta al CC-EGM
17:18	CCO-COES	Informó al CC-EGM que el CC-REP presentaban sincronismo en el interruptor de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) en la S.E. Machupicchu. El CC-EGM solicitó un momento para realizar las consultas
17:18	CC-EGM	Informó al CCO-COES que la línea L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) se encontraba cerrada en la S.E. Cachimayo
17:18	CCO-COES	Consultó nuevamente al CC-EGM que el CC-REP presentaban sincronismo en el interruptor IN-4274 de la línea L-1038 en la S.E. Machupicchu. A lo cual, el CC-EGM informó que se encontraban sin comunicación con su personal para realizar las coordinaciones y que se encontraba abierto el interruptor de la celda 70, el cual presentaba sincronismo, en el lado de 138 kV de la línea L-1038, por lo cual se podría realizar las maniobras de cierre de los interruptores de la línea L-1038, para posteriormente conectarla con el cierre del interruptor de la celda 70.
17:19	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM cerrar con sincronismo el interruptor de la línea L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) en la S.E. Dolorespata
17:21	CCO-COES	Solicitó al CC-REP cerrar el interruptor IN-4274 de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) en la S.E. Machupicchu 138 kV.
17:22	CC-EGM	Informó al CCO-COES que no presentaba condiciones para cerrar con sincronismo el interruptor de la línea L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) en la S.E. Dolorespata.
17:23	CC-EGM	Informó al CCO-COES que aún no había podido recuperar la carga interrumpida de la S.E. Dolorespata por que no presentaban mando remoto de los transformadores y que su personal se encontraba en camino para realizar el cierre manual de los interruptores
17:24	CCO-COES	Consultó al CC-EGM por que aún no energizaban el interruptor T6 de la S.E. Machupicchu. A lo cual, el CC-EGM informó que se encontraba realizando las coordinaciones de las maniobras de la central y del transformador con su personal en patio, debido a que no presentaba mando remoto
17:25	CCO-COES	Solicitó al CC-REP llevar a 15 Mvar el SVC de la S.E. Tintaya
17:29	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM energizar la línea L-1001 (Cachimayo – Machupicchu) mediante el cierre del interruptor en la S.E. Machupicchu 138 Kv.

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
17:29	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM cerrar el con sincronismo el interruptor de la línea L-1001 (Cachimayo – Machupicchu) en la S.E. Cachimayo 138 kV. A lo cual, el CC-EGM informó que no presentaba condiciones para el cierre. El CCO-COES informó al CC-EGM que visualizaban tensiones de 137,5 kV y 143 kV en la barra y línea, respectivamente, por lo cual se podría realizar el cierre del interruptor
17:31	CC-EGM	Informó al CCO-COES que presentaba problemas con el interruptor de la línea L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) en la S.E. Dolorespata
17:32	CC-EGM	Informó al CCO-COES que iba a cerrar con sincronismo el interruptor de la línea L-1001 (Cachimayo – Machupicchu) en la S.E. Cachimayo de forma manual
17:33	CC-EGM	Informó al CCO-COES que no presentaba condiciones para cerrar con sincronismo el interruptor de la línea L-1001 (Cachimayo – Machupicchu) en la S.E. Cachimayo, y consultó al CCO-COES si se podía energizar la línea L-1001 (Cachimayo – Machupicchu) desde la S.E. Cachimayo. A lo cual, el CCO-COES informó que no era posible dado a que no se presentarían las condiciones de tensión y que para ello se necesitaría arrancar las unidades de la central Machupicchu
17:35	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM abrir el interruptor de la línea L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) en la S.E. Cachimayo, para posterior a ello cerrar el interruptor de la línea en la S.E. Dolorespata
17:36	CC-EGM	Informó al CCO-COES que presentaban alarmas en el interruptor de la línea L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) en la S.E. Dolorespata, por lo solicitaron un momento para que su personal pueda revisar las alarmas
17:37	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM realizar otro intento de cierre con sincronismo del interruptor de la línea L-1001 (Cachimayo – Machupicchu) en la S.E. Cachimayo. A lo cual, el CC-EGM informó que continuaba con inconvenientes para el cierre del interruptor
17:51	CC-EGM	Informó al CCO-COES que la línea L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) se encontraba energizada desde la S.E. Dolorespata.
17:52	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM cerrar con sincronismo el interruptor de la línea L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) en la S.E. Cachimayo
17:52	CC-EGM	Informó al CCO-COES que no podían cerrar con sincronismo el interruptor de la línea L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) en la S.E. Cachimayo. A lo cual, el CCO-COES informó que había las condiciones para el cierre del interruptor ya que las tensiones de barra y línea no presentaban mucha diferencia
17:53	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM utilizar los bancos de capacitores de la S.E. Cachimayo para mejorar las condiciones. Posterior a ello, el CC-

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
		EGM informó que continuaba sin poder cerrar el interruptor de la línea L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) en la S.E. Cachimayo
17:55	CC-REP	Informó al CCO-COES que la línea L-2060 (Abancay Nueva – Cotaruse) se encontraba disponible
17:55	CCO-COES	Consultó al CC-EGM si tendrían algún tiempo estimado para solucionar los inconvenientes que presentaba con el mando de los interruptores. A lo cual, el CC-EGM informó que se encontraban coordinando con su personal, y que por el momento tampoco podría realizar el cierre de forma local
17:55	CCO-COES	Solicitó al CC-REP energizar la línea L-2060 (Abancay Nueva – Cotaruse) con el cierre del interruptor en el lado de la S.E. Cotaruse 220 kV
17:56	CCO-COES	Solicitó al CC-REP cerrar el diámetro de la S.E. Cotaruse
17:57	CCO-COES	Solicitó al CC-REP cerrar con sincronismo el interruptor de la línea L-2060 (Abancay Nueva – Cotaruse) en la S.E. Abancay Nueva 220 Kv
18:06	CC-EGM	Informó al CCO-COES que la unidad G2 de la C.H. Machupicchu ya se encontraba generando 15 MW. A lo cual, el CCO-COES solicitó al CC-EGM subir la tensión de máquina de la unidad
18:06	CCO-COES	Consultó al CCO-COES si el transformador T6 de la S.E. Machupicchu se encontraba en servicio. A lo cual, el CC-EGM informó que su personal se encontraba inspeccionando el interruptor
18:07	CC-EGM	Solicitó al CCO-COES autorización para desconectar la línea L-1001 (Cachimayo – Machupicchu) en la S.E. Machupicchu, para energizarla desde la S.E. Cachimayo e intentar el cierre con sincronismo desde la S.E. Machupicchu. El CCO-COES autorizó la maniobra
18:08	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM cerrar con sincronismo el interruptor de la línea L-1001 (Cachimayo – Machupicchu) en la S.E. Machupicchu.
18:08	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM cerrar con sincronismo el interruptor de la línea L-1003 (Dolorespata – Cachimayo) en la S.E. Machupicchu.
18:09	CC-EGM	Informó al CCO-COES que iba a coordinar con su personal la energización del transformador T6 de la S.E. Machupicchu. El CCO-COES solicitó informar apenas se realice la energización para coordinar con el CC-ESE la recuperación de carga
18:11	CCO-COES	Consultó al CC-LDS si podían arrancar la C.H. Santa Teresa con el agua turbinada de la generación de 25 MW de la C.H. Machupicchu. A lo cual, el CC-LDS informó que necesitaban como mínimo la operación de 2 unidades de la C.H. Machupicchu para poder ingresar con una unidad a generación mínima
18:21	CC-EGM	Informó al CCO-COES que en coordinación con el CC-ESE cerraron el interruptor del transformador T6 de la S.E.

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
		Machupicchu 138 kV, y se encontraban recuperando la carga interrumpida
18:21	CC-EGM	Informó al CCO-COES que se encontraban coordinando con su personal para energizar la barra de 10 Kv de la S.E. Machupicchu y que se encontraban arrancando los demás grupos de la C.H. Machupicchu.
18:33	CCO-COES	Solicitó al CC-ENS arrancar la TG41 de la C.T. Nepi a mínimo técnico por falta de generación en el área sur
18:48	CC-EGM	Solicitó al CCO-COES abrir los interruptores de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) en ambos extremo, ya que no presentaban cierre con sincronismo en la celda 70, esto para realizar el cierre con sincronismo desde el lado de la S.E. Machupicchu. A lo cual, el CCO-COES informó que se comunicaría con el CC-REP para realizar la maniobra.
18:53	CCO-COES	Solicitó al CC-REP abrir el interruptor de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) en la S.E. Machupicchu y en la S.E. Suriray, esto a solicitud del CC-EGM
18:54	CCO-COES	Informó al CC-EGM que los interruptores de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) se encontraban abiertos en ambos extremos y solicitó al CC-EGM cerrar el interruptor de la celda 70 de la S.E. Machupicchu. A lo cual, el CC-EGM informó que realizaría las coordinaciones con su personal y comunicaría al CCO-COES
19:39	CC-EGM	Solicitó al CCO-COES coordinar con el CC-REP cerrar el interruptor de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) en el lado de la S.E. Suriray. El CCO-COES informó que coordinaría con el CC-REP la maniobra
19:42	CCO-COES	Solicitó al CC-REP cerrar el interruptor de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) en el lado de la S.E. Suriray
19:43	CCO-COES	Consultó al CC-EGM si iba a solicitar al CC-REP cerrar el interruptor de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) en el lado de la S.E. Machupicchu 138 Kv. A lo cual, el CC-EGM informó que coordinaría con su personal y que devolvería la llamada
19:51	CC-EGM	Informó al CCO-COES que habían cerrado el interruptor 70LRP de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) en la S.E. Machupicchu y que faltaría cerrar el interruptor de la unidad G4 para conectar su unidad y poder conectar las líneas
20:03	CC-EGM	Informó al CCO-COES que la línea L-1038 se encontraba con el interruptor cerrado en la S.E. Machupicchu 138 kV. Posterior a ello, el CC-EGM solicitó autorización para sincronizar con el SEIN la unidad G4 de la C.H. Machupicchu. A lo cual, el CCO-COES le informó que visualizaba el interruptor IN-4274 de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) de la S.E. Machupicchu abierto. A lo cual, el CC-EGM le informó que se encontraba cerrado el

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
		interruptor, pero que de todas formas iba a verificar el estado del interruptor, esto antes de sincronizar la unidad G4 de la central.
20:12	CC-EGM	Informó al CCO-COES que el interruptor IN-4274 se encontraba físicamente cerrado, por ello solicitaban autorización para sincronizar la unidad G4. A lo cual, el CCO-COES le informó que continuaba visualizando el interruptor abierto, y le consultó cuanto era el flujo por la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu). El CC-EGM informó que la generación de la unidad G2 de la C.H. Machupicchu se encontraba exportada por otras líneas, por tal motivo el flujo en la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) era 0 MW. El CCO-COES brindó la autorización para sincronizar la unidad G4 de la C.H. Machupicchu con el SEIN
20:14	CCO-COES	Consultó al CC-EGM la hora en que se cerró el interruptor IN-4274 de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu). A lo cual, el CC-EGM solicitó unos minutos para consultar la información.
20:18	CC-LDS	Informó al CC-LDS que ya presentaban condiciones para arrancar una unidad de la C.H. Santa Teresa. El CCO-COES autorizó sincronizar la unidad.
20:21	CCO-COES	Consultó al CC-REP si había cerrado el interruptor IN-4274 de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) en el lado de la S.E. Machupicchu. A lo cual, el CC-REP informó que no habían cerrado el interruptor debido a la solicitud del CC-EGM de esperar su confirmación antes de realizar la maniobra, esto mientras se realizaban las maniobras en coordinación con el CCO-COES
20:21	CC-EGM	Solicitó al CCO-COES consultar al CC-REP si su interruptor de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) en el lado de la S.E. Suriray 138 Kv se encontraba cerrado. A lo cual, el CCO-COES informó que continuaba visualizando el interruptor IN-4274 abierto. El CC-EGM informó que el interruptor IN-4274 se encontraba físicamente cerrado. El CCO-COES informó al CC-EGM que realizaría la consulta al CC-REP
20:23	CCO-COES	Solicitó al CC-EGM autorización para cerrar el interruptor IN-4274 de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) en la S.E. Machupicchu 138 kV. A lo cual, el CC-EGM autorizó la maniobra
20:26	CCO-COES	Solicitó al CC-REP cerrar con sincronismo el interruptor IN-4274 de la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) en la S.E. Machupicchu 138 kV.
20:29	CC-EGM	Informó al CCO-COES que la línea L-1038 (Suriray – Machupicchu) ya se encontraba conectada con un flujo de 15 MW y consultó al CCO-COES en que extremo de la línea se había realizado el cierre del interruptor. A lo cual, el CCO-COES informó al CC-EGM faltaba cerrar el interruptor IN-4274 en el lado de la S.E. Machupicchu.

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
20:39	CC-LDS	Solicitó autorización al CCO-COES para sincronizar la unidad G1 de la C.H. Santa Teresa con el SEIN. A lo cual, el CCO-COES autorizó sincronizar la central
22:34	CC-EGM	Solicitó autorización al CCO-COES para sincronizar la unidad G1 de la C.H. Machupicchu con el SEIN. A lo cual, el CCO-COES autorizó sincronizar la central.
23:02	CC-EGM	Solicitó autorización al CCO-COES para sincronizar la unidad G3 de la C.H. Machupicchu con el SEIN. A lo cual, el CCO-COES autorizó sincronizar la central.

ANEXO 2

Evaluación de actuación del ERACMF por empresa en Formato F10

ELECTRO SUR ESTE

16:25 h 31.03.2025

ZONA	COD. RELÉ	MARCA	MODELO	N° SERIE	SE	kV	CIRCUITO	COD. DE INTERR.	FECHA DE IMPLEM.	ETAPA	Relé por umbral		Relé por derivada			Demanda Interrumpida (MW)	INICIO (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY	FINAL (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY	DURACIÓN (MIN)	Señaliza. del disparo	Comportamiento esperado del relé	Evaluac. Actuación de relés	Suministrador
											Arranque (Hz)	Tiempo (seg)	Arranque (Hz)	df/dt (Hz/s)	Tiempo (seg)								
Zona A	RF-SM-060	SEL	SEL487E	1123130585	SANTA MARIA	22.9	SM03	IN-205	31/12/2024	Etapa 1	59.2	0.15	59.8	-1	0.35	0.277	31/03/2025 16:25	31/03/2025 18:22	1:57:00,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-MZ-138	SEL	SEL487E	2008256329	MAZUKO	22.9	MZ01	IN-237	31/12/2024	Etapa 1	59.2	0.15	59.8	-1	0.15	2.014	31/03/2025 16:25	31/03/2025 17:07	0:42:32,0	F			EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-SI-03	ABB	RC-10ES	1VHR81029005	SICUANI	10	SI03	IN-153	31/12/2024	Etapa 1	59.2	0.15	59.8	-1	0.15								EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-UR-002	SEL	SEL351A	1132680249	URUBAMBA	10	UR01	IN-139	31/12/2024	Etapa 1	59.2	0.15	59.8	-1	0.35	0.2	31/03/2025 16:25	31/03/2025 17:19	0:54:06,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-CP-060	SEL	SEL487E	1123130582	CHACAPUENTE	22.9	CP01	IN-219	31/12/2024	Etapa 1	59.2	0.15	59.8	-1	0.35	0.177	31/03/2025 16:25	31/03/2025 17:13	0:48:00,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-AN-060	SEL	SEL487E	1182360346	ANDAHUAYLAS	22.9	AN05	IN-215	31/12/2024	Etapa 2	59	0.15	59.8	-1	0.35	1.235	31/03/2025 16:25	31/03/2025 17:10	0:45:00,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-SM-060	SEL	SEL487E	1123130585	SANTA MARIA	22.9	SM02	IN-204	31/12/2024	Etapa 2	59	0.15	59.8	-1	0.35	0.109	31/03/2025 16:25	31/03/2025 18:22	1:57:00,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.

ZONA	COD. RELÉ	MARCA	MODELO	N° SERIE	SE	kV	CIRCUITO	COD. DE INTERR.	FECHA DE IMPLEM.	ETAPA	Relé por umbral		Relé por derivada			Demanda Interrumpida (MW)	INICIO (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY	FINAL (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY	DURACIÓN (MIN)	Señaliza. del disparo	Comportamiento esperado del relé	Evaluac. Actuación de relés	Suministrador
											Arranque (Hz)	Tiempo (seg)	Arranque (Hz)	df/dt (Hz/s)	Tiempo (seg)								
Zona A	RF-CA-017	SEL	SEL351A	1132670358	CACHIMAYO	10.5	CA02	IN-1867	31/12/2024	Etapa 2	59	0.15	59.8	-1	0.35	0.992	31/03/2025 16:25	31/03/2025 17:15	0:50:00,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-AN-060	SEL	SEL487E	1182360346	ANDAHUAYLAS	22.9	AN06	IN-216	31/12/2024	Etapa 2	59	0.15	59.8	-1	0.35	0.241	31/03/2025 16:25	31/03/2025 17:17	0:52:05,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-CP-060	SEL	SEL487E	1123130582	CHACAPUENTE	22.9	CP02	IN-220	31/12/2024	Etapa 2	59	0.15	59.8	-1	0.35	0.444	31/03/2025 16:25	31/03/2025 17:13	0:48:00,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-MZ-138	SEL	SEL487E	2008256329	MAZUKO	22.9	MZ02	IN-238	31/12/2024	Etapa 2	59	0.15	59.8	-1	0.15								EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-TI-001	SEL	SEL487E	2010253463	TINTAYA	10.5	TI01	IN-250	31/12/2024	Etapa 3	58.8	0.15	59.8	-1	0.15								EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-HU-022	SEL	SEL487E	1182360303	HUARO	22.9	HU04	IN-201	31/12/2024	Etapa 3	58.8	0.15	59.8	-1	0.35	0.528	31/03/2025 16:25	31/03/2025 17:15	0:50:00,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-UR-002	SEL	SEL351A	1132680249	URUBAMBA	22.9	UR04	IN-248	31/12/2024	Etapa 3	58.8	0.15	59.8	-1	0.35	1.5	31/03/2025 16:25	31/03/2025 17:19	0:54:06,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-UR-002	SEL	SEL351A	1132680249	URUBAMBA	10	UR02	IN-140	31/12/2024	Etapa 3	58.8	0.15	59.8	-1	0.35	1.174	31/03/2025 16:25	31/03/2025 17:19	0:54:06,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-CH-003	NOJA POWER	RC-10ES	3.11818E+11	CHAHUARES	22.9	CH03	IN-229	31/12/2024	Etapa 4	58.6	0.15				0.226	31/03/2025 16:25	31/03/2025 18:24	1:59:00,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.

ZONA	COD. RELÉ	MARCA	MODELO	N° SERIE	SE	kV	CIRCUITO	COD. DE INTERR.	FECHA DE IMPLEM.	ETAPA	Relé por umbral		Relé por derivada			Demanda Interrumpida (MW)	INICIO (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY	FINAL (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY	DURACIÓN (MIN)	Señaliza. del disparo	Comportamiento esperado del relé	Evaluac. Actuación de relés	Suministrador
											Arranque (Hz)	Tiempo (seg)	Arranque (Hz)	df/dt (Hz/s)	Tiempo (seg)								
Zona A	RF-PI-004	NOJA POWER	RC-10ES	3.11715E+11	PISAC	22.9	PI04	IN-232	31/12/2024	Etapa 4	58.6	0.15				0.173	31/03/2025 16:25	31/03/2025 17:22	0:57:00,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-TA-002	SEL	SEL751A	3182570385	TAMBURCO	13.2	TA02	IN-121	31/12/2024	Etapa 4	58.6	0.15				1.86	31/03/2025 16:25	31/03/2025 17:11	0:46:00,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-LL-001	NOJA POWER	RC-10ES	3.11715E+11	LLUSCO	22.9	LL01	IN-260	31/12/2024	Etapa 4	58.6	0.15											EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-LL-003	NOJA POWER	RC-10ES	3.11715E+11	LLUSCO	22.9	LL03	IN-262	31/12/2024	Etapa 4	58.6	0.15											EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-CA-017	SEL	SEL351A	1132670358	CACHIMAYO	10.5	CA01	IN-1861	31/12/2024	Etapa 4	58.6	0.15				1.326	31/03/2025 16:25	31/03/2025 17:16	0:51:00,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-CH-002	NOJA POWER	RC-10ES	3.11718E+11	CHAHUARES	22.9	CH02	IN-228	31/12/2024	Etapa 4	58.6	0.15				0.557	31/03/2025 16:25	31/03/2025 18:24	1:59:00,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-LL-002	NOJA POWER	RC-10ES	3.11715E+11	LLUSCO	22.9	LL02	IN-261	31/12/2024	Etapa 4	58.6	0.15											EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-QU-013	SEL	SEL351A	1132670356	QUENCORO 10.5	10.5	QU01	IN-1554	31/12/2024	Etapa 5	58.5	0.15				1.297	31/03/2025 16:25	31/03/2025 16:49	0:24:48,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-QU-013	SEL	SEL351A	1132670356	QUENCORO 10.5	10.5	QU05	IN-1548	31/12/2024	Etapa 5	58.5	0.15				0.562	31/03/2025 16:25	31/03/2025 16:50	0:25:35,0	F	F	Correcto	EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.

ZONA	COD. RELÉ	MARCA	MODELO	N° SERIE	SE	kV	CIRCUITO	COD. DE INTERR.	FECHA DE IMPLEM.	ETAPA	Relé por umbral		Relé por derivada			Demanda Interrumpida (MW)	INICIO (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY	FINAL (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY	DURACIÓN (MIN)	Señaliza. del disparo	Comportamiento esperado del relé	Evaluac. Actuación de relés	Suministrador
											Arranque (Hz)	Tiempo (seg)	Arranque (Hz)	df/dt (Hz/s)	Tiempo (seg)								
Zona A	RF-PM-002	SEL	SEL351A	1160640145	MALDONADO	10.5	PM02	IN-136	31/12/2024	Etapa 5	58.5	0.15											EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-PM-008	NOJA POWER	RC-10ES	3.11718E+11	MALDONADO	22.9	PM08	IN-243	31/12/2024	Etapa 5	58.5	0.15											EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-UP-001	SEL	SEL751	3182570375	URPIPATA	10	UP01	IN-116	31/12/2024	Etapa 6	59.5	60											EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.
Zona A	RF-CA-017	SEL	SEL351A	1132670358	CACHIMAYO	10.5	CA03	IN-1868	31/12/2024	Etapa 6	59.5	60											EMPRESA ELECTRICIDAD DEL PERU S.A.