EVENTO-019-2024

Rechazo Manual de Carga por baja tensión en la S.E. Pucallpa 60 kV.

Del 26.04.2024 a las 14:02 h

Lima, 20 de MAYO 2024

COES
Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional

1. EVENTO : Rechazo Manual de Carga por baja tensión en la S.E. Pucallpa 60 kV.

2. FECHA : 26.04.2024

3. HORA : 14:02 h

4. PROPIETARIO: ISA PERÚ.

5. INFORMES:

N°	EMPRESA	INFORME FINAL	FECHA DE ENTREGA
1	ISA PERÚ	N° ISA-000003492024	28.04.2024
2	ELECTRO UCAYALI	N° CC-EUC-002-2024	28.04.2024
3	COES	N° SCO – N1 – 009 IF – 2024	29.04.2024

6. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

A partir de las 14:09 h, el CCO-COES[1] coordinó el CC-EUC[2] el rechazo manual de carga con un total de 20 MW, con la finalidad de restablecer el nivel de tensión en la barra de 60 kV de la S.E. Pucallpa kV, la cual disminuyó hasta 37,15 kV, debido a la desconexión del SVC-6 (SVC PLUS). Al respecto, de acuerdo con lo informado por la empresa ISA PERÚ, la desconexión del SVC-6 (SVC PLUS) se produjo por falla en su sistema de control y protección.

A las 14:21 h, se conectó el SVC-6 (SVC PLUS) y el CCO-COES coordinó la normalización de la carga interrumpida.

7. CONDICIÓN PREVIA AL EVENTO EN EL SEIN

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

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

N°	Central	Unidad	Generación	
			MW	MVAr
1	C.T.R.F. Pucallpa		F/S	F/S
2	C.T. Aguaytía	G1	F/S	F/S
		G2	F/S	F/S

F/S: Fuera de Servicio por operación.

[1] CCO-COES : Centro de Control de la Operación del COES SINAC.
[2] CC-EUC : Centro de Control de ELECTRO UCAYALI.

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

N°	Código	Subestaciones		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
		De	A		
1	L-1125	Pucallpa	Aguaytía	-62,483	3,115
2	L-1156	Pucallpa	Aguaytía	F/S*	F/S*

F/S*: Fuera de Servicio por mantenimiento correctivo.

7.1.3 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	T109-61 (SVC-6 (SVC PLUS))	Pucallpa	60 kV	---	22,401
2	T111-161	Pucallpa	60 kV	31,526	-6,178
3	T39-161	Pucallpa	60 kV	30,143	-5,229

8. SECUENCIA DE EVENTOS

Se muestra detalladamente en el Anexo 1.

9. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

Subestación	Equipo	Código	Señalizaciones	Interruptor	A/C
Pucallpa	SVC-6 (SVC PLUS)	S/D	Protección Propia	IN-6318	A

S/D: Sin Datos.

10. CONTADOR DE INTERRUPTORES Y DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN

No se reportaron.

11. ANÁLISIS DEL EVENTO

Antecedentes:

11.1 A las 14:02:35.386 h, se registró alerta de problemas en el estado de operación del SVC-6 (SVC PLUS) de la S.E. Pucallpa 60 kV. Al respecto, de acuerdo con lo informado por la empresa ISA PERÚ, titular del equipo, esto se produjo debido a falla en el sistema de control y protección por problemas en el sistema de aire acondicionado del equipo (ver Figura 1).

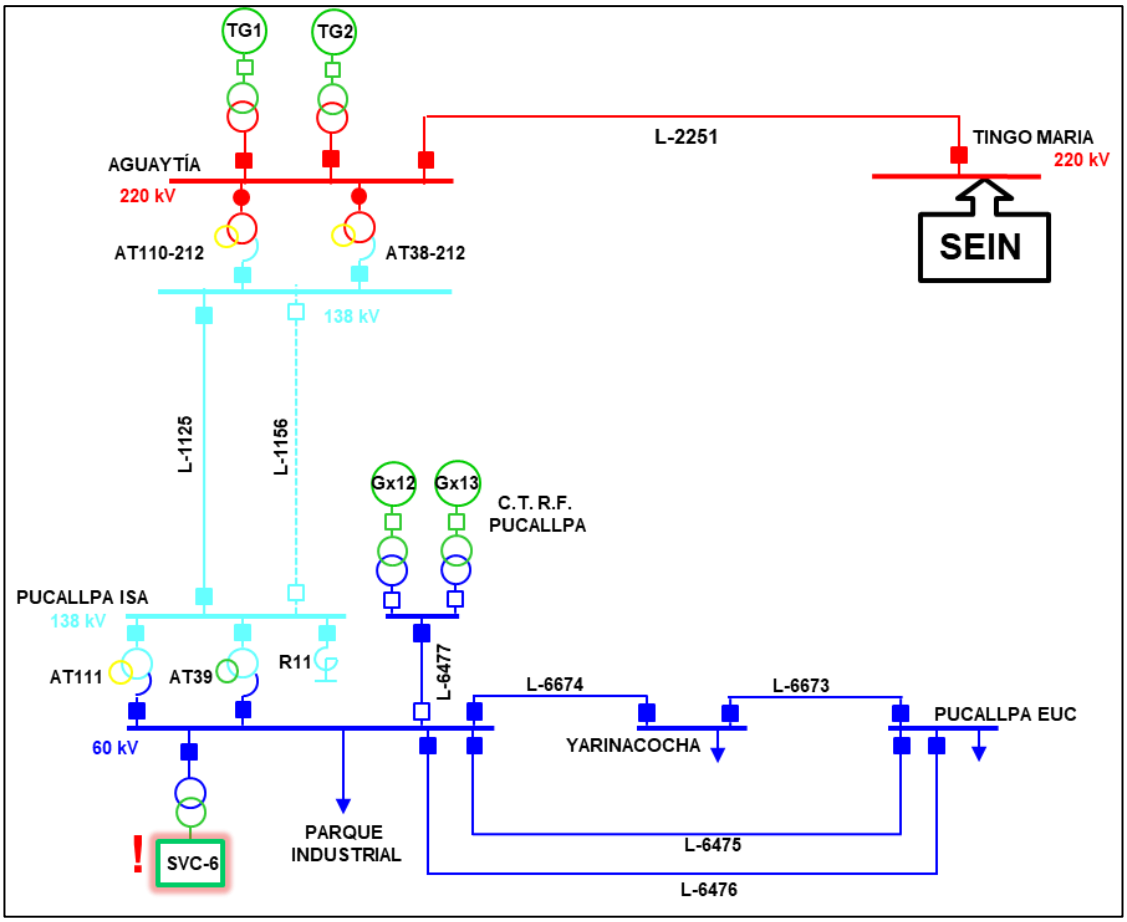

Figura 1. Diagrama Unifilar de la zona de Influencia (Fuente: COES)

11.2 En la S.E. Pucallpa 60 kV, luego de 1,596 segundos de activada la alarma, se produjo la desconexión del SVC-6 (SVC PLUS) mediante la apertura del interruptor IN-6318 de 60 kV, por actuación de su protección de bloqueo (86) (ver Figura 2).

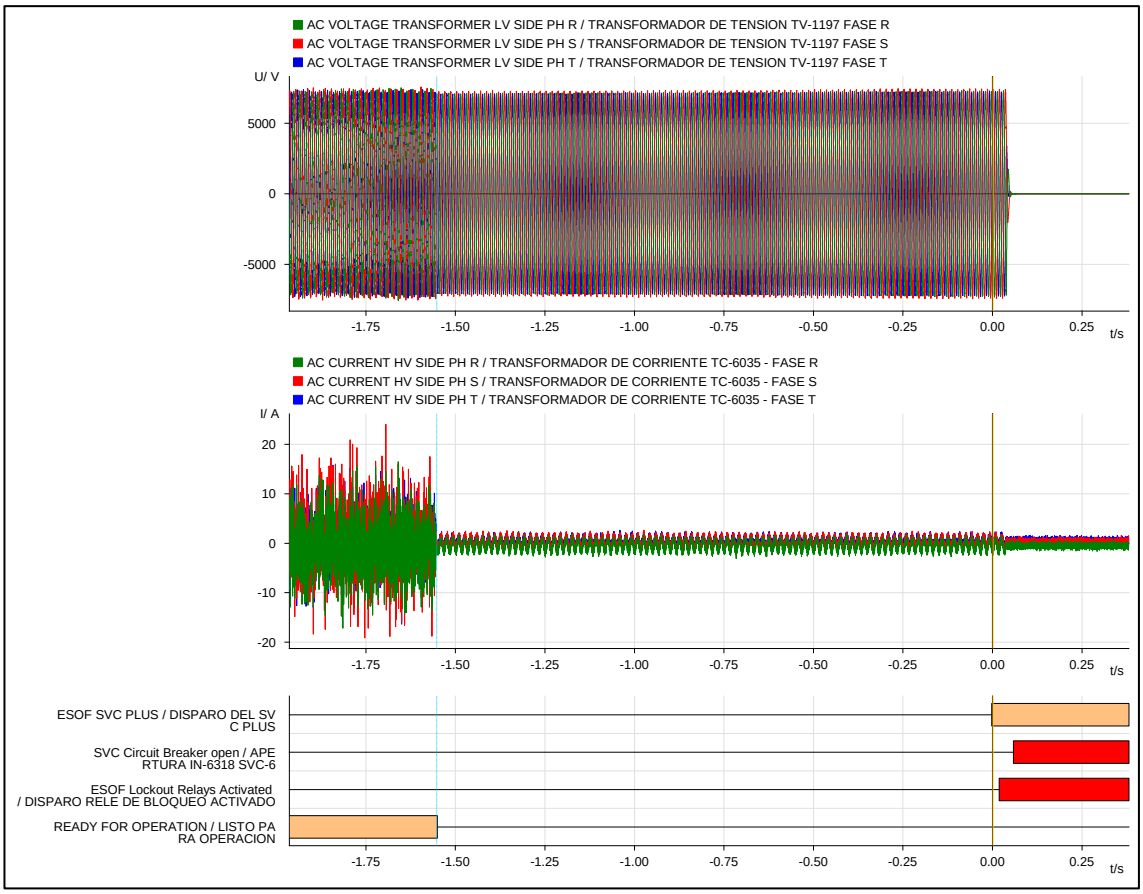

Figura 2. Registro oscilográfico del relé de protección del SVC-6 (SVC PLUS) en la S.E. Pucallpa 60 kV (Fuente: ISA PERÚ)

11.3 Como consecuencia, la tensión en la barra de 60 kV de la S.E. Pucallpa disminuyó hasta 37,15 kV (0,60 p.u) a las 14:02 h (ver Figura 3). Al respecto, con la finalidad de regular el nivel de tensión, el CCO-COES coordinó las siguientes acciones:

- A las 14:04 h, el CCO-COES coordinó con el CC-ISA regular la tensión en las barras de 138 kV de la S.E. Aguaytía, mediante los taps de los transformadores. Sin embargo, el CC-ISA indicó que la variación de taps en la S.E. Aguaytía, se realiza de forma local.
- A las 14:05 h, el CCO-COES coordinó con el CC-ISA, regular la tensión en la barra de 220 kV de la S.E. Tingo María, mediante variación de taps de los transformadores. Al respecto, de acuerdo con los registros SCADA, los taps de los autotransformadores AT01 y AT-82 variaron de posición 13 a 17 entre las 14:05 h y las 14:09 h.
- A las 14:06 h, el CCO-COES coordinó con el CC-CCN, incrementar la tensión en las barras de 138 kV de la S.E. Belaunde Terry de 143,7 kV a 144,7 kV. Al respecto, de acuerdo con los registros SCADA, el CC-CCN ejecutó la orden coordinada.

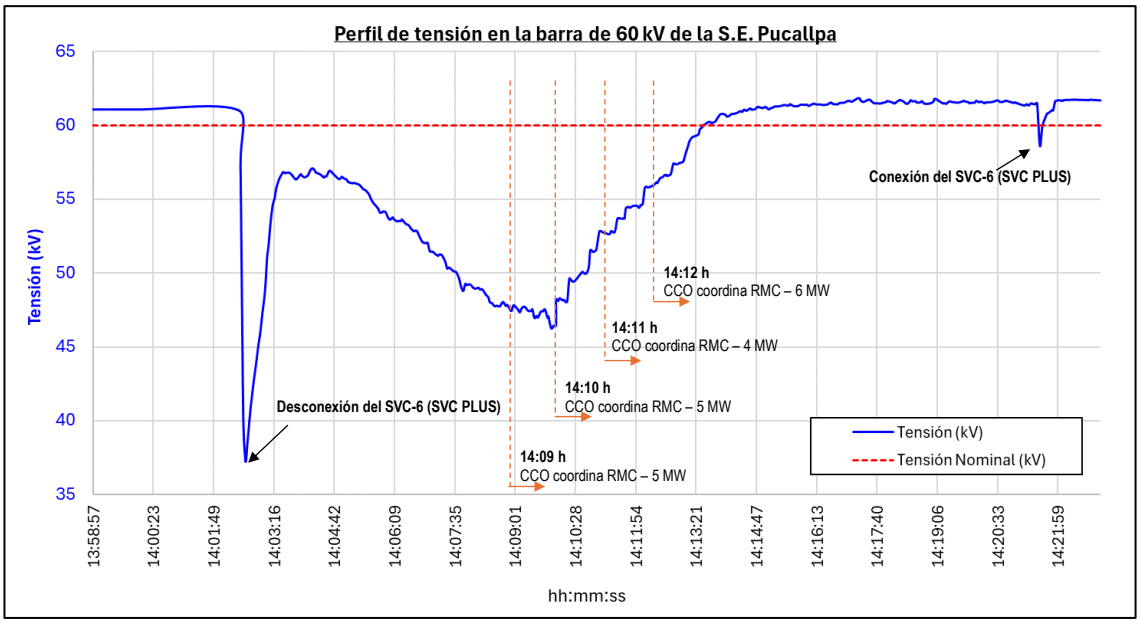

Figura 3. Perfil de tensión en la barra de 60 kV de la S.E. Pucallpa durante el Evento (Fuente: SCADA-COES)

Análisis:

11.4 A las 14:06 h, el CC-ISA informó al CCO-COES que se registraba una tensión de 51,5 kV (0,84 p.u.) en la barra de 60 kV de la S.E. Pucallpa.

11.1 Al respecto, cabe precisar que de acuerdo con lo establecido en el numeral 7.6.4. del Procedimiento Técnico N° 9 del COES (PR-09), el SEIN se encuentra en estado de alerta cuando se cumplen las siguientes condiciones:

i. La frecuencia varía entre 59,1 Hz y 61 Hz excediendo el rango de operación normal de 60 Hz ± 0,6% (entre 59,64 Hz y 60,36 Hz).

ii. La tensión de las barras varía entre ±2,5% y ±5% de la Tensión de Operación.

iii. No hay restricción de suministros.

Asimismo, en este estado, no se permite la operación de las cargas que tengan variaciones rápidas de potencia (en escalón).

11.2 Por lo tanto, con la finalidad de evitar el colapso del sistema eléctrico Pucallpa, a partir de las 14:09 h, el CCO-COES coordinó con el CC-EUC los siguientes Rechazos Manuales de Carga con un total de 20 MW:

- A las 14:09 h, se coordinó rechazar 5 MW en la S.E. Pucallpa.
- A las 14:10 h, se coordinó rechazar 5 MW adicionales en la S.E. Pucallpa.
- A las 14:11 h, se coordinó rechazar 4 MW adicionales en la S.E. Pucallpa.
- A las 14:12 h, se coordinó rechazar 6 MW adicionales en la S.E. Pucallpa.

Cabe precisar que a las 14:09 h, la tensión en la barra de 60 kV de la S.E. Pucallpa se encontraba en 47,36 kV (0,78 p.u.).

11.3 Asimismo, a las 14:14 h, el CCO-COES coordinó con el CC-IEP[3] arrancar la C.T.R.F. Pucallpa.

[3] CCO-IEP : Centro de Control de INFRAESTRUCTURAS Y ENERGÍAS DEL PERÚ.

Evaluación de los rechazos manuales de carga

11.4 Las consideraciones del análisis de los rechazos manuales de carga se encuentran en el Procedimiento Técnico del COES SINAC N° 16 (PR-16), de las cuales se ha extraído algunos numerales relacionados al evento, los que se muestran a continuación:

- De acuerdo con el literal e) del numeral 7.1. del PR-16, los Usuarios Libres y los Distribuidores deben enviar al COES: "La magnitud de su carga rechazada, en periodos de 15 minutos a partir de lo registrado en sus contadores de energía electrónicos, y la hora de inicio y fin del RC ejecutado (por circuitos)".
- De acuerdo con el numeral 8.7 del PR-16: *"Los Usuarios Libres o los Distribuidores deberán ejecutar la totalidad del RC dispuesto por el COES, en un tiempo no mayor a 15 minutos de la hora establecida por el COES como inicio de los rechazos de carga, independientemente del número de Esquemas de Rechazo Automático de Carga que tengan aprobados por el COES. Las empresas implementaran los automatismos necesarios para rechazar carga en un tiempo máximo de rechazo de carga que determinará el COES, el cual no será mayor a 15 minutos. Los automatismos de las empresas distribuidoras solo deben operar sobre sus clientes libres y/o usuarios regulados".*

11.5 Sobre la base de las consideraciones de evaluación del RC establecidas en el numeral 10 del PR-16, la evaluación se realiza con las siguientes premisas:

- Se considera que un Usuario Libre o Distribuidor cumplió con el Programa de RC cuando la potencia y energía rechazada es mayor o igual al 95% del valor indicado por el COES en el Programa de RC con una coincidencia de tiempo del 100%, descontando el tiempo indicado en el numeral 8.7.
- Las magnitudes de la potencia y energía rechazadas serán medidas tomando como referencia la potencia promedio registrada durante la hora previa al inicio de la ejecución del rechazo realizado.
- Se considera la disminución de carga promedio a partir de los 15 minutos posteriores a la coordinación, a partir de la información de potencia activa de medidores entregada por los agentes.
- Si durante el rechazo manual de carga solicitado por el COES las instalaciones de las empresas involucradas en el evento se encuentran fuera de servicio, este rechazo manual de carga no será evaluado.

11.6 Sin embargo, el análisis de los rechazos manuales de carga no podrá realizarse cuando el tiempo en que se ejecuta el total de rechazos es menor a 15 minutos, que es el tiempo de muestreo mínimo de los medidores de energía que reportan los agentes. De lo expuesto, para este evento no se realizará la evaluación del cumplimiento del rechazo manual de carga en la S.E. Pucallpa 60 kV, debido a que el tiempo en el que se ejecutó el rechazo manual de carga fue menor a quince (15) minutos.

Normalización del Suministro

11.7 A las 14:18 h, el CC-ISA declaró disponible el SVC-6 (SVC PLUS) de la S.E. Pucallpa.

11.8 A las 14:21 h, se conectó el SVC-6 (SVC PLUS) en la S.E. Pucallpa mediante el cierre del interruptor IN-6318 de 60 kV.

11.9 A las 14:21 h, el CCO-COES coordinó con el CC-EUC la finalización del Rechazo Manual de Carga y autorizó normalizar el suministro.

11.10 A las 14:22 h, el CCO-COES coordinó con el CC-IEP la cancelación de la orden de arranque de la C.T.R.F. Pucallpa.

12. CONSECUENCIAS

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

12.2 **En la Calidad del Suministro:**

12.2.1 Las interrupciones de suministro por Rechazo Manual de Carga que se produjeron fueron las siguientes:

Usuario	Suministrador	Subestación	Fecha	Coordinado			Ejecutado			
				Rechazo de carga (MW)	Hora Inicial hh:mm	Hora Final hh:mm	Rechazo de carga (MW)	Hora Inicial hh:mm	Hora Final hh:mm	Duración (min)
ELECTRO UCAYALI	ELECTRO UCAYALI	PARQUE INDUSTRIAL (D8)	26/04	5,00	14:09	14:21	2,562	14:09:56	14:23:19	13,38
		PARQUE INDUSTRIAL (D2)					2,045	14:10:27	14:24:12	13,75
		PARQUE INDUSTRIAL (D5)		5,00	14:10	14:21	2,143	14:10:46	14:22:58	12,20
		PARQUE INDUSTRIAL (C9)					2,219	14:11:13	14:25:59	14,77
		PARQUE INDUSTRIAL (C12)		4,00	14:11	14:21	1,795	14:11:38	14:27:04	15,43
		PARQUE INDUSTRIAL (C11)					2,057	14:11:42	14:26:33	14,85
		PARQUE INDUSTRIAL (C1)		3,00	14:12	14:21	3,293	14:12:24	14:24:32	12,13
		PARQUE INDUSTRIAL (D4)		3,00	14:12	14:21	1,964	14:12:46	14:27:11	14,42
		PARQUE INDUSTRIAL (C14)					1,820	14:13:23	14:25:18	11,92

13. OBSERVACIONES

Ninguna.

14. RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES:

14.1 CTAF A ISA PERÚ

- Remitir el registro de eventos y alarmas SCADA de la S.E. Pucallpa 60 kV entre las 13:50 h y las 14:30 h del 26.04.2024.

- Remitir el informe con el resultado y los trabajos correctivos realizados en el SVC-6 (SVC PLUS) de la S.E. Pucallpa 60 kV.

- Indicar el motivo por el cual no se pudo realizar la variación de taps de los transformadores en la S.E. Aguaytía de forma remota.

ANEXO 1

Secuencia Cronológica de Eventos

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
14:02:35.386	**Pucallpa 60 kV**	**Señal de alarma en el SVC-6 (SVC PLUS) por falla en el sistema de control y protección.**
14:02:36.986	**Pucallpa 60 kV**	**Desconexión del SVC-6 (SVC PLUS) por actuación de su sistema de protección debido a falla en el sistema de control y protección.**
14:03	CC-ISA	Informó al CCO-COES la desconexión del SVC-6 (SVC PLUS) en la S.E. Pucallpa 60kV. Asimismo, el CC-ISA informó que el reactor R-11 de la S.E. Pucallpa se encontraba fuera de servicio.
14:04	CCO-COES	Coordinó con el CC-ISA incrementar la tensión en las barras de 138 kV de la S.E. Aguaytía mediante la regulación de taps de los transformadores.
14:05	CC-ISA	Informó al CCO-COES que el cambio de taps en los transformadores de la S.E. Aguaytía se realiza de forma local.
14:05	CCO-COES	Coordinó con el CC-ISA incrementar el nivel de tensión en la barra de 220 kV de la S.E. Tingo María, mediante la variación de taps de los transformadores.
14:06	CCO-COES	Coordinó con el CC-CCN[4] incrementar el nivel de tensión en la barra de 139 kV de la S.E. Belaunde Terry de 143,7 kV a 144,7 kV.
14:07	CC-ISA	Informó al CCO-COES que la tensión en la S.E. Pucallpa 60 kV se encontraba en 51,5 kV.
14:09	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EUC rechazar 5 MW de carga en la S.E. Pucallpa 60 kV.**
14:10	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EUC rechazar 5 MW de carga adicionales en la S.E. Pucallpa 60 kV.**
14:11	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EUC rechazar 4 MW de carga adicionales en la S.E. Pucallpa 60 kV.**
14:12	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EUC rechazar 3 MW de carga adicionales en la S.E. Pucallpa 60 kV.**
14:12	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EUC rechazar 3 MW de carga adicionales en la S.E. Pucallpa 60 kV.**
14:12	CCO-COES	Coordinó con el CC-EHU[5] subir la potencia reactiva de la C.H. Chaglla a su máximo valor.
14:13	CC-ISA	Informó al CCO-COES que la tensión en la barra de 138 kV de la S.E. Aguaytía se encontraba en 142,6 kV.
14:14	CCO-COES	Coordinó con el CC-IEP arrancar la C.T.R.F. Pucallpa
14:18	CC-ISA	Declaró disponible el SVC-6 (SVC PLUS) de la S.E. Pucallpa 60 kV.
14:21	**Pucallpa 60 kV**	**El CC-ISA conectó el SVC-6 (SVC PLUS) de la S.E. Pucallpa 60 kV.**

[4] CCO-CCN : Centro de Control de CONCESIONARÍA LÍNEA DE TRANSMISIÓN CCNCM.
[5] CCO-EHU : Centro de Control de EMPRESA DE GENERACIÓN HUALLAGA.

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
14:21	CCO-COES	Coordinó con el CC-EUC normalizar el 100% de la carga interrumpida.
14:22	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-IEP la cancelación de la orden de arranque de la C.T.R.F. Pucallpa**