EVENTO-012-2025

DESCONEXIÓN DE LA LÍNEA L-6643 (HUANCAVELICA - INGENIO) DE 60 KV

Del 13.02.2025 a las 22:09 h

Lima, 7 de MARZO 2025

COES
Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional

1. EVENTO : DESCONEXIÓN DE LA LÍNEA L-6643 (HUANCAVELICA - INGENIO) DE 60 KV

2. FECHA : 13.02.2025.

3. HORA : 22:09 h.

4. PROPIETARIO : CONELSUR LT SAC

5. INFORMES:

N°	EMPRESA	INFORME FINAL	FECHA DE ENTREGA
1	CONELSUR LT	N° CNS-IFP-011-2025	14.02.2025
		Correo electrónico	14.02.2025
		Correo electrónico	26.02.2025
		Correo electrónico	07.03.2025
2	ELECTROCENTRO	N° ELC-032-2025	13.02.2025
3	RED DE ENERGÍA DEL PERÚ	N° OTR - 000001172025	15.02.2025
		Correo electrónico	26.02.2025
4	MINERA KOLPA	Correo electrónico	05.03.2025

6. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

En la S.E. Huancavelica se produjo la desconexión de la línea L-6643 (Huancavelica – Ingenio) de 60 kV, debido a la actuación de su protección de sobrecorriente de fases, según lo informado por CONELSUR, titular de la línea. Cabe señalar que la activación de esta protección se debió ante un incremento en la demanda en la S.E. Ingenio 22,9 kV, de titularidad de CONELSUR. Por otro lado, cabe destacar que la celda CL-6643 en la S.E. Huancavelica es de titularidad de la empresa RED DE ENERGÍA DEL PERÚ. Como consecuencia se interrumpió el suministro de las SS.EE. Ingenio y Kolpa con un total de 18,4 MW.

A las 22:24:50 h, se conectó la línea L-6643. A las 22:25 h, se energizó el transformador TP-01 desde el lado de 60 kV de la S.E. Ingenio. A las 22:27 h, se conectó la línea L-6644 (Ingenio – Kolpa) de 60 kV y se procedió a recuperar la carga de MINERA KOLPA. A las 23:27 h se energizó la barra de 22,9 kV de la S.E Ingenio y se procedió a recuperar la totalidad 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 las principales líneas de la zona:

N°	Código	Subestaciones	Potencia	Potencia

		De	A	Activa (MW)	Reactiva (MVAr)
1	L-6643	Huancavelica	Ingenio	19,99*	10,18*
2	L-6644	Ingenio	Kolpa	8,65	2,30

(*): Datos extraídos del SCADA COES.

8. SECUENCIA DE EVENTOS

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
22:08:37.854	Huancavelica	Se registró una corriente de 210 A en la línea L-6643 (Huancavelica – Ingenio) de 50 kV.
22:09:04.592	Huancavelica	Desconectó la línea L-6643 en la S.E. Huancavelica por actuación de su protección de sobrecorriente de fases.
22:24:50	Huancavelica	Se conectó la línea L-6643 (Huancavelica – Ingenio) de 60 kV en la S.E. Huancavelica.
22:25	Ingenio	Se energizó el transformador TP-01 desde el lado de 60 kV de la S.E. Ingenio.
22:27	Ingenio	Se conectó la línea L-6644 (Ingenio – Kolpa) y se procedió a recuperar la carga de MINERA KOLPA
23:27	Ingenio	Se energizó la barra de 22,9 kV de la S.E. Ingenio y se procedió a recuperar toda la carga interurmpida.

9. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

Subestación	Equipo	Código	Señalizaciones	Interruptor	A/C
Huancavelica	L-6643	7SA86	51	IN-6104	A

A/C: Abierto o cerrado

10. CONTADOR DE INTERRUPTORES Y DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN

No se reportaron.

11. ANÁLISIS DEL EVENTO

Antecedentes

11.1 Desde las 18:30 h, se observó un incremento en la corriente de la línea L-6643 (Huancavelica – Ingenio) de 60 kV, la cual pasó de 140 A a un valor de 200 A a las 20:36 h. Posteriormente, la corriente continuó aumentando de manera gradual hasta alcanzar 220,2 A a las 22:09 h, momento en el cual la línea L-6643 se desconectó en la subestación Huancavelica. Es importante destacar que, instantes previos a la desconexión, el flujo de potencia activa en la línea era de 20,26 MW.

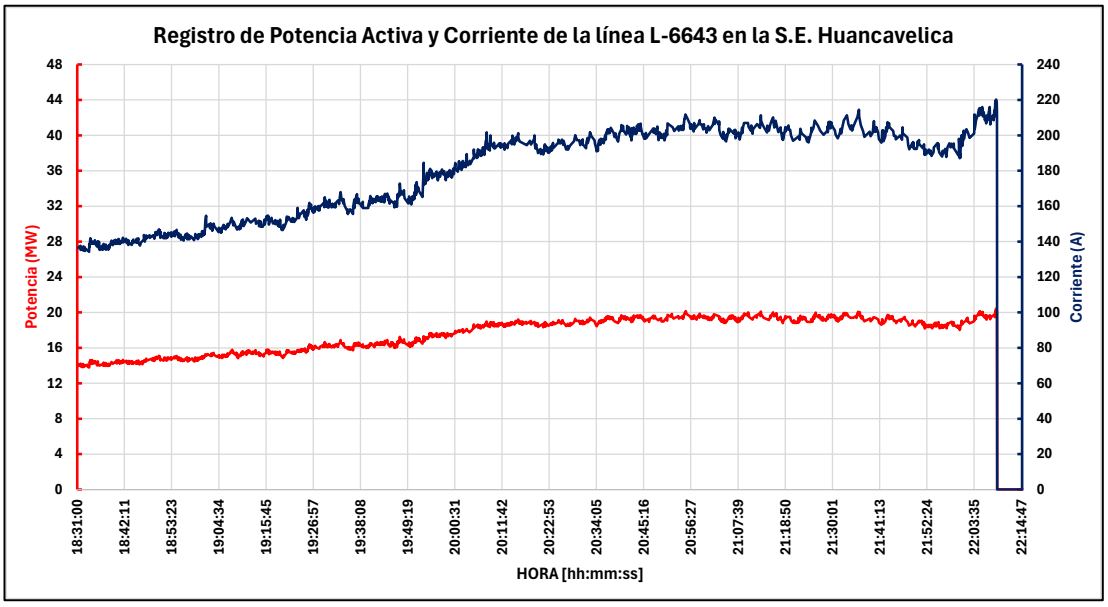

Figura 1. Registro de Potencia Activa y Corriente de la línea L-6643 (Fuente: SCADA COES).

La Figura 2 presenta el diagrama unifilar correspondiente a la zona de influencia del evento. De acuerdo con la información proporcionada por la empresa CONELSUR, mediante correo electrónico del 14.02.2025, la línea L-6644 (Ingenio – Kolpa) de 60 kV se encuentra desconectada en el extremo de la S.E. Caudalosa desde el 28.01.2024, debido al ingreso de la S.E. Chiribamba.

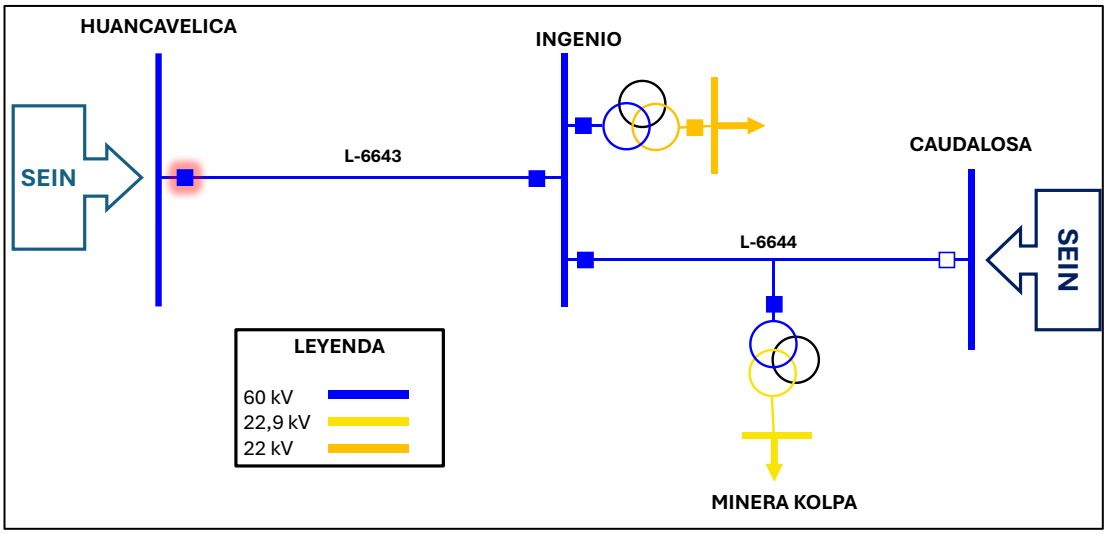

Figura 2. Diagrama unifilar de la zona de influencia del evento (Fuente: COES).

Análisis del Evento

11.2 A las 22:08:37.854 h, se produjo el arranque "Pick-Up" de la protección de sobrecorriente de fases del relé 7SA86 al registrar una corriente de 210 A en la línea L-6643 (Huancavelica – Ingenio), debido al incremento de la demanda en la S.E. Ingenio (ver Figura 3).

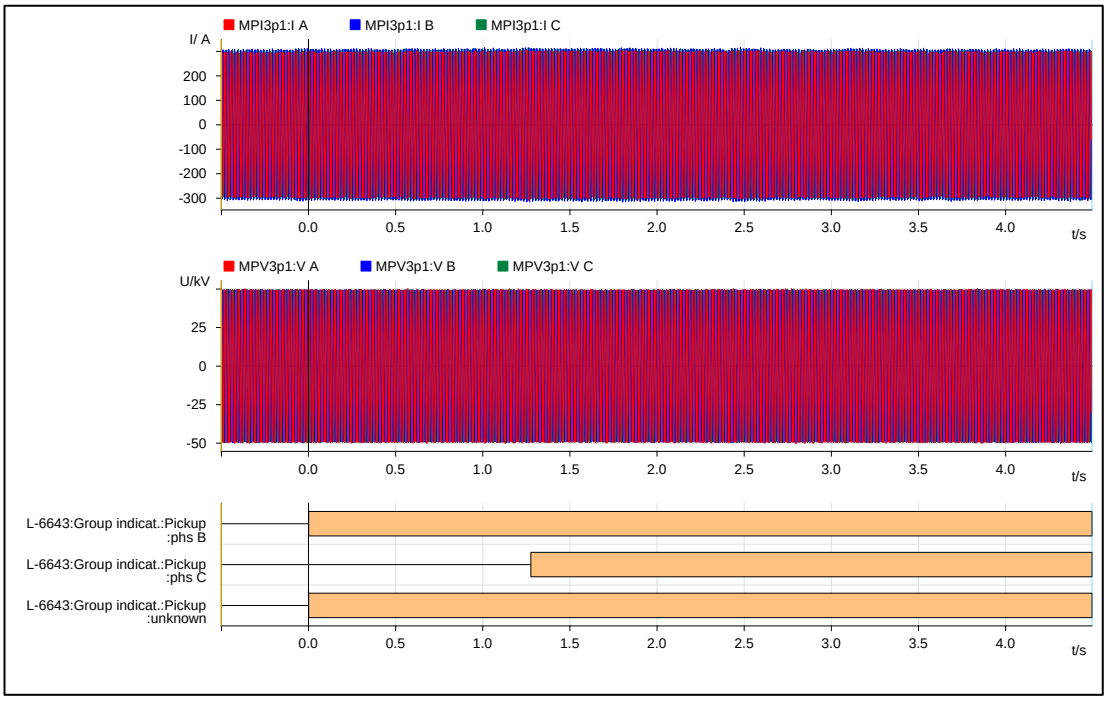

Figura 3. Registro Oscilográfico del relé 7SA86 de la línea L-6643 en la S.E. Huancavelica (Fuente: REP).

11.3 En la S.E. Huancavelica, luego de 26,738 segundos del arranque "Pick-Up" de la protección de sobrecorriente de fases, se produjo la apertura trifásica del interruptor IN-6104 de la línea L-6643 (Huancavelica – Ingenio) de 60 kV, por actuación de la protección de sobrecorriente (51) del relé 7SA86 (ver Figura 4).

Cabe destacar que la función de protección de sobrecorriente de fases de la línea L-6643 cuenta con los siguientes parámetros de ajuste: corriente pickup (Ip) de **200 A**, Dial de 0,2 segundos y una característica de operación con curva IEC Very Inverse. Dado que la corriente en la línea alcanzó un valor de 220,2 A, la temporización para la activación de la protección de sobrecorriente es de 26,73 segundos. Cabe señalar que el ajuste de la corriente pickup se encuentra en Ip = 200 A, que es igual a la magnitud del valor primario del TC (200 A) en la celda CL-6643 de la S.E. Huancanvelica.

"Time stamp"	"Relative time"	"Fault number"	"Entry number"	"Functions structure"	"Name"	"Value"	"Quality"	"Cause"	"Number"	
=" 13.02.2025	22:08:37.854"	=" 00:00:00:00.000"	=" "	=" 1"	=" Recording:Fault recorder:Control"	=" Fault number"	=" 501"	=" good (process		
=" 13.02.2025	22:08:37.854"	=" 00:00:00:00.000"	=" "	=" 2"	=" L-6643:50/51 OC-3ph-A1:Inverse-T 1"	=" Pickup"	=" phs B"	=" good (process)"		
=" 13.02.2025	22:09:04.591"	=" 00:00:00:26.737"	=" "	=" 3"	=" L-6643:50/51 OC-3ph-A1:Inverse-T 1"	=" Operate"	=" phs A phs B phs C"	=" good		
=" 13.02.2025	22:09:04.592"	=" 00:00:00:26.738"	=" "	=" 4"	=" IN-6104:Circuit break."	=" Trip/open cmd."	=" on"	=" good (process)"	=" Data	
=" 13.02.2025	22:09:04.592"	=" 00:00:00:26.738"	=" "	=" 5"	=" IN-6104:Circuit break."	=" Definitive trip"	=" on"	=" good (process)"	=" Data	
=" 13.02.2025	22:09:04.603"	=" 00:00:00:26.749"	=" "	=" 6"	=" IN-6104:Circuit break."	=" Break.-current phs A"	=" 207.0 A"	=" good (process		
=" 13.02.2025	22:09:04.603"	=" 00:00:00:26.749"	=" "	=" 7"	=" IN-6104:Circuit break."	=" Break.-current phs B"	=" 216.2 A"	=" good (process		
=" 13.02.2025	22:09:04.603"	=" 00:00:00:26.749"	=" "	=" 8"	=" IN-6104:Circuit break."	=" Break.-current phs C"	=" 213.6 A"	=" good (process		
=" 13.02.2025	22:09:04.603"	=" 00:00:00:26.749"	=" "	=" 9"	=" IN-6104:Circuit break."	=" Break. voltage phs A"	=" 35.176 kV"	=" good (pro		
=" 13.02.2025	22:09:04.603"	=" 00:00:00:26.749"	=" "	=" 10"	=" IN-6104:Circuit break."	=" Break. voltage phs B"	=" 35.171 kV"	=" good (pro		
=" 13.02.2025	22:09:04.603"	=" 00:00:00:26.749"	=" "	=" 11"	=" IN-6104:Circuit break."	=" Break. voltage phs C"	=" 35.287 kV"	=" good (pro		
=" 13.02.2025	22:09:04.632"	=" 00:00:00:26.778"	=" "	=" 12"	=" L-6643:50/51 OC-3ph-A1:Inverse-T 1"	=" Pickup"	=" off"	=" good (process)"	=" D	
=" 13.02.2025	22:09:04.632"	=" 00:00:00:26.778"	=" "	=" 13"	=" L-6643:50/51 OC-3ph-A1:Inverse-T 1"	=" Operate"	=" off"	=" good (process)"	=" D	
=" 13.02.2025	22:09:04.646"	=" 00:00:00:26.792"	=" "	=" 14"	=" IN-6104:Circuit break."	=" Trip/open cmd."	=" off"	=" good (process)"	=" Data	
=" 13.02.2025	22:09:04.659"	=" 00:00:00:26.805"	=" "	=" 15"	=" L-6643:Fault locator"	=" Fault resistance prim."	=" 148.002 Ω"	=" good (pro		
=" 13.02.2025	22:09:04.659"	=" 00:00:00:26.805"	=" "	=" 16"	=" L-6643:Fault locator"	=" Fault reactance prim."	=" 74.932 Ω"	=" good (pro		
=" 13.02.2025	22:09:04.659"	=" 00:00:00:26.805"	=" "	=" 17"	=" L-6643:Fault locator"	=" Fault resistance sec."	=" 49.334 Ω"	=" good (pro		
=" 13.02.2025	22:09:04.659"	=" 00:00:00:26.805"	=" "	=" 18"	=" L-6643:Fault locator"	=" Fault reactance sec."	=" 24.978 Ω"	=" good (pro		
=" 13.02.2025	22:09:04.659"	=" 00:00:00:26.805"	=" "	=" 19"	=" L-6643:Fault locator"	=" Fault distance"	=" 149.6 km"	=" good (process)"		
=" 13.02.2025	22:09:04.659"	=" 00:00:00:26.805"	=" "	=" 20"	=" L-6643:Fault locator"	=" Fault distance in %"	=" 454.6 %"	=" good (process)"		
=" 13.02.2025	22:09:04.659"	=" 00:00:00:26.805"	=" "	=" 21"	=" L-6643:Fault locator"	=" Fault loop"	=" CA"	=" good (process)"	=" Data upda	
=" 13.02.2025	22:09:05.089"	=" 00:00:00:27.235"	=" "	=" 22"	=" IN-6104:Circuit break."	=" Definitive trip"	=" off"	=" good (process)"	=" Data	

Figura 4. Registro Oscilográfico del relé 7SA86 de la línea L-6643 en la S.E. Huancavelica (Fuente: REP).

Análisis del incremento de la demanda

11.4 Respecto al origen del incremento de la demanda, en la Figura 1 del numeral 11.1 se evidencia un incremento sostenido tanto en la corriente como en la potencia activa desde las 18:30 h, alcanzando valores de 220,20 A y 20,26 MW, respectivamente, a las 22:09 h.

Cabe señalar que en la S.E. Ingenio se encuentran conectadas las cargas de las empresas MINERA BUENAVENTURA (Unidad Julcani), MINA RECUPERADA y ELECTROCENTRO (Lircay). Asimismo, la S.E. Ingenio está interconectada con la S.E. Kolpa a través de la línea L-6644, la cual suministra energía a la empresa MINERA KOLPA en la S.E. Kolpa. En este contexto, resulta necesario analizar el perfil de carga de cada subestación con el fin de identificar la causa del incremento en el flujo de potencia por la línea L-6643.

11.5 Respecto a la S.E. Kolpa, la empresa MINERA KOLPA remitió, mediante correo electrónico del 05.03.2025, sus registros de potencia y corriente. En la Figura 5, se observa que la demanda de las instalaciones de MINERA KOLPA ha mostrado variaciones mínimas a lo largo de los meses de enero y febrero de 2025. Asimismo, los valores de potencia activa y corriente, instantes previos al evento, fueron de 8,65 MW y 93,01 A, respectivamente. Cabe señalar que los valores de promedio de potencia activa y corriente de la MINERA KOLPA, desde el 01.01.2025 hasta el 12.02.2025, son de 7,60 MW y 79,20 A, respectivamente.

Adicionalmente, en el mismo correo, la empresa indicó que se encuentra gestionando la ampliación de su potencia contratada, actualmente de 8 MW, dado que, según los registros mostrados en la Figura 5, su consumo ha superado dicho valor, llegando a alcanzar aproximadamente 9 MW.

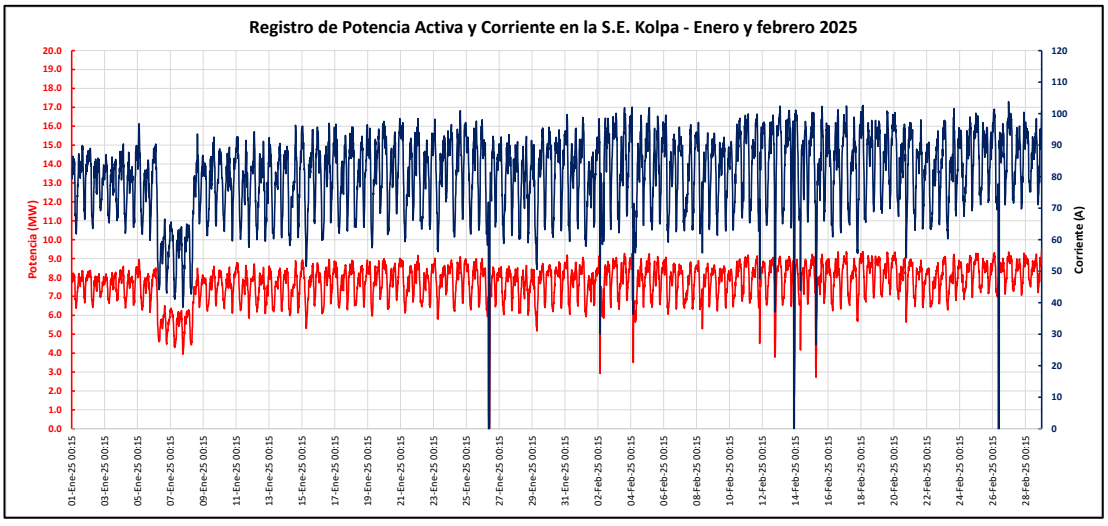

Figura 5. Registro de Potencia Activa y Corriente en la S.E. Kolpa en los meses de enero y febrero de 2025 (Fuente: MINERA KOLPA).

11.6 Por otro lado, respecto a la S.E. Ingenio, la empresa CONELSUR, titular del transformador TP-01 de 60/22,9 kV de dicha subestación, remitió, mediante correo electrónico del 07.03.2025, los registros de potencia activa y corriente correspondientes a los meses de enero y febrero de 2025.

En la Figura 6, se observa un incremento significativo de la demanda de la S.E. Ingenio a partir del 12.02.2025, alcanzando valores de 9,46 MW y 111,48 A, instantes previos a la desconexión de la línea L-6643 a las 22:09 h. Cabe señalar que la corriente nominal del

transformador TP-01 de la S.E. Ingenio se encuentra alrededor de 120 A, por lo cual, el transformador venía operando al 93% de su capacidad, previo al evento.

Por otro lado, es relevante señalar que el promedio de demanda de la S.E. Ingenio entre el 01.01.2025 y el 12.02.2025 fue de 5,21 MW y 58,22 A, lo que representa un aumento considerable a partir del 12.02.2025.

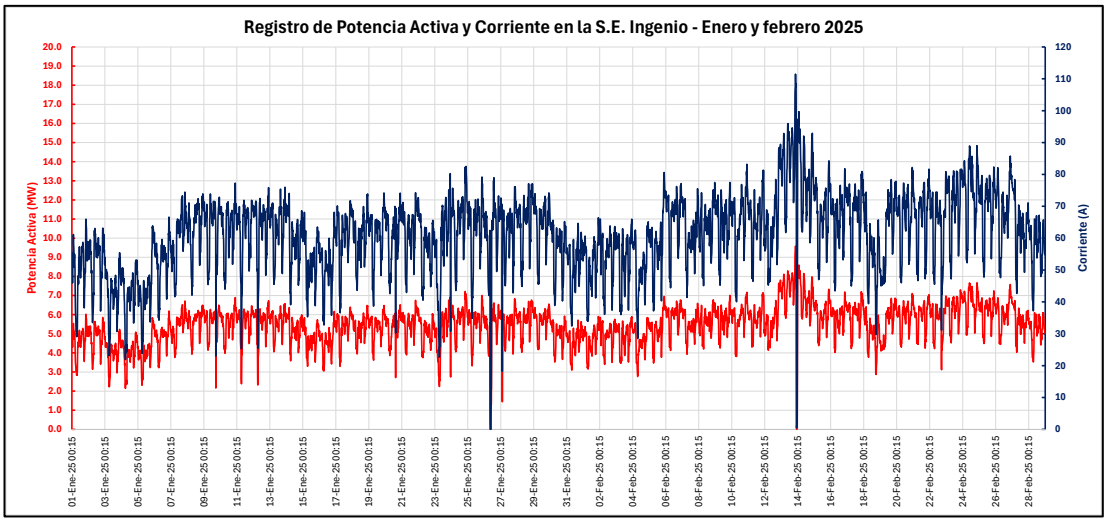

Figura 6. Registro de Potencia Activa y Corriente en la S.E. Ingenio 22,9 kV en los meses de enero y febrero de 2025 (Fuente: CONELSUR).

11.7 Con base en el análisis de los numerales previos, se ha identificado un incremento significativo en la demanda de la S.E. Ingenio, lo que originó la activación de la protección de sobrecorriente de fases de la línea L-6643 en la S.E. Huancavelica. Asimismo, se ha observado que el ajuste de la corriente pickup se encuentra en Ip = 200 A, que es igual a la magnitud del valor primario del TC (200 A) en la celda CL-6643 de la S.E. Huancanvelica, lo cual viene limitando la capacidad de transmisión de la línea L-6643 y el transformador T9-261 de la S.E. Huancavelica.

Por otro lado, las empresas con cargas conectadas a la S.E. Ingenio deberán informar las razones del aumento significativo de su demanda a partir del 12.02.2025.

Maniobras de restablecimiento

11.8 A las 22:24:50 h, se conectó la línea L-6643 (Huancavelica – Ingenio) en la S.E. Huancavelica.

11.9 A las 22:25 h, se energizó el transformador TP-01 desde el lado de 60 kV de la S.E. Ingenio.

11.10 A las 22:27 h, se conectó la línea L-6644 (Ingenio – Kolpa) y se procedió a recuperar la carga de MINERA KOLPA.

11.11 A las 23:27 h se energizó la barra de 22,9 kV de la S.E Ingenio, con lo cual se procedió a recuperar toda la carga interrumpida.

Demoras en la normalización de suministros

11.12 A las 22:25 h, el CC-CNS energizó el transformador TP-01 desde el lado de 60 kV la S.E. Ingenio, sin embargo, la energización de la barra de 22,9 kV de la S.E. Ingenio mediante el cierre del interruptor de 22,9 kV del transformador TP-01 presento demoras, debido a causas que no fueron informadas por CONELSUR, titular del transformador TP-01.

Al respecto, la demora en la energización de la barra de 22,9 kV detuvo el proceso normal del restablecimiento para recuperar la carga interrumpida. Posteriormente, a las 23:27 h se energizó la barra de 22,9 kV de la S.E. Ingenio.

Por lo tanto, tomando en consideración lo expuesto en este numeral, se ha presentado demoras en la normalización de los suministros desde las 22:25 h hasta las 23:27 h, correspondiente a las cargas de las empresas ELECTROCENTRO, MINERA BUENAVENTURA y MINERA RECUPERADA en la S.E. Ingenio.

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)
MINERA BUENAVENTURA – Ingenio (Unidad Julcani)	Ingenio	6,60	22:09:04	23:29:00	79,93
MINA RECUPERADA – Ingenio	Ingenio	1,70	22:09:04	23:30:00	80,93
ELECTROCENTRO – Ingenio (Lircay)	Ingenio	0,36	22:09:04	23:27:00	77,93
MINERA KOLPA – Kolpa	Kolpa	9,74	22:09:04	22:27:00	17,93
TOTAL		**18,40**			

13. OBSERVACIONES:

Ninguna.

14. RECOMENDACIONES:

14.1 **CTAF A CONELSUR**

- Remitir los registros de potencia activa, potencia reactiva y corriente de los alimentadores L22-1 (MINERA BUENAVENTURA) y L22-2 (MINERA RECUPERADA) de la S.E. Ingenio, durante los meses de enero y febrero de 2025.

- Informar el motivo de la demora en la energización de la barra de 22,9 kV de la S.E. Ingenio, según en numeral 11.12 del presente Informe Técnico.

14.2 **CTAF A ELECTROCENTRO**

- Remitir los registros de potencia activa, potencia reactiva y corriente del alimentador L22-3 (Lircay) de la S.E. Ingenio, durante los meses de enero y febrero de 2025.

14.3 **CTAF A RED DE ENERGÍA DEL PERÚ**

- Informar el motivo por el cual ajustaron la corriente pickup a un valor de Ip = 200 A, igual a la relación del TC (200 A), limitando la capacidad de transmisión de la línea L-6643 y el transformador T9-261 de la S.E. Huancavelica.