EVENTO-049-2024

MALA CALIDAD DE TENSIÓN EN LA BARRA DE 69 KV DE LA S.E. COBRIZA II.

De las 13:00 h del 23.09.2024 a las 12:45 h del 30.09.2024

Lima, 11 de NOVIEMBRE 2024

COES
Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional

1. EVENTO : Mala calidad de tensión en la barra de 69 kV de la S.E. Cobriza II.

2. FECHA : 23.09.2024 al 30.09.2024

3. HORA : 13:00 h (23.09.2024) a 12:45 h (30.09.2024)

4. PROPIETARIO: INVERSIONES SHAQSHA S.A.C.

5. INFORMES:

N°	EMPRESA	INFORME FINAL	FECHA DE ENTREGA
1	ORYGEN PERU	Carta N° EMPOP-533-2024	03.10.2024
2	INVERSIONES SHAQSHA	Carta N° SQS/GOP-021-2024	15.10.2024

6. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

En el período de medición comprendido entre el 23.09.2024 y 30.09.2024, se registró mala calidad de tensión en la barra de 69 kV de la S.E. Cobriza II, de titularidad de la empresa INVERSIONES SHAQSHA, en la que se registraron variaciones de tensión fuera del rango comprendido entre 74,55 kV y 67,45 kV, excediendo la tolerancia del ± 5% de la tensión de operación (71 kV) definida por el OSINERGMIN, con 529 intervalos de medición[1], por debajo del 5% de la tensión nominal.

Como consecuencia de estas variaciones de tensión en la barra de 69 kV de la S.E. Cobriza II, se transgredió la calidad de producto por tensión, con una tensión inferior al 5% de la tensión nominal durante 132,45 h para el periodo de medición[2].

7. CONDICIÓN PREVIA AL EVENTO EN EL SEIN

Por las características del evento, se consideran como condiciones previas las consideradas en los antecedentes del análisis (ver numeral 9).

8. SECUENCIA DE EVENTOS

Se muestra detalladamente en el Anexo 1.

9. ANÁLISIS DEL EVENTO

Antecedentes

9.1 El COES, mediante la decisión de la Dirección Ejecutiva N° 007-2022-D/COES del 27.10.2022, estableció los nuevos valores de tensión de operación para las barras que puede controlar como parte de su función de coordinador de la operación del SEIN, a través de la operación de equipos del sistema de transmisión o centrales de generación.

[1] El indicador para evaluar la tensión de entrega, en un intervalo de medición de quince (15) minutos de duración, es la diferencia entre la media de los valores eficaces (RMS) instantáneos medidos en el punto de entrega y el valor de la tensión nominal del mismo punto.

[2] Periodo de medición: el lapso mínimo de medición es de siete (7) días calendario continuo, equivalente a 168 horas.

9.2 El OSINERGMIN, con oficio Nº 1630-2022-OS-DSE, recibido por el COES el 24.11.2022, fijó las tensiones nominales para el control de la calidad de tensión y dispuso se consideren estos valores para la aplicación de la NTCSE. En este oficio, se estableció en 71 kV la tensión nominal de la S.E. Cobriza II de 69 kV.

9.3 Por lo cual, considerando este valor de tensión nominal (VN = 71 kV), el rango de tolerancias conforme a la NTCSE (±5%Vn) para la barra de 69 kV de la S.E. Cobriza II, tiene un mínimo de 67,45 kV y un máximo de 74,55 kV.

9.4 En la Figura 1, se muestra el diagrama unifilar simplificado de la zona de influencia de la barra donde se registró la trasgresión a la calidad de tensión. Se muestra que la S.E. Cobriza II 69 kV se alimenta desde la SS.EE. Cobriza I 69 kV y Machahuay 69 kV, de titularidad de las empresas INVERSIONES SHAQSHA y ELECTROCENTRO, respectivamente. Sin embargo, debido al derrame de relave minero en la Unidad Minera Cobriza ocurrido el 10.07.2019, se vio afectada la S.E. Cobriza II 69 kV, dañando las celdas de las empresas INVERSIONES SHAQSHA y ELECTROCENTRO. Actualmente, solo las celdas de la empresa INVERSIONES SHAQSHA han sido arregladas, mientras que las celdas de la empresa ELECTROCENTRO aún no han sido reparadas, por ello, el sistema conformado por las SS.EE. Cobriza I y Cobriza II pasó a ser radial.

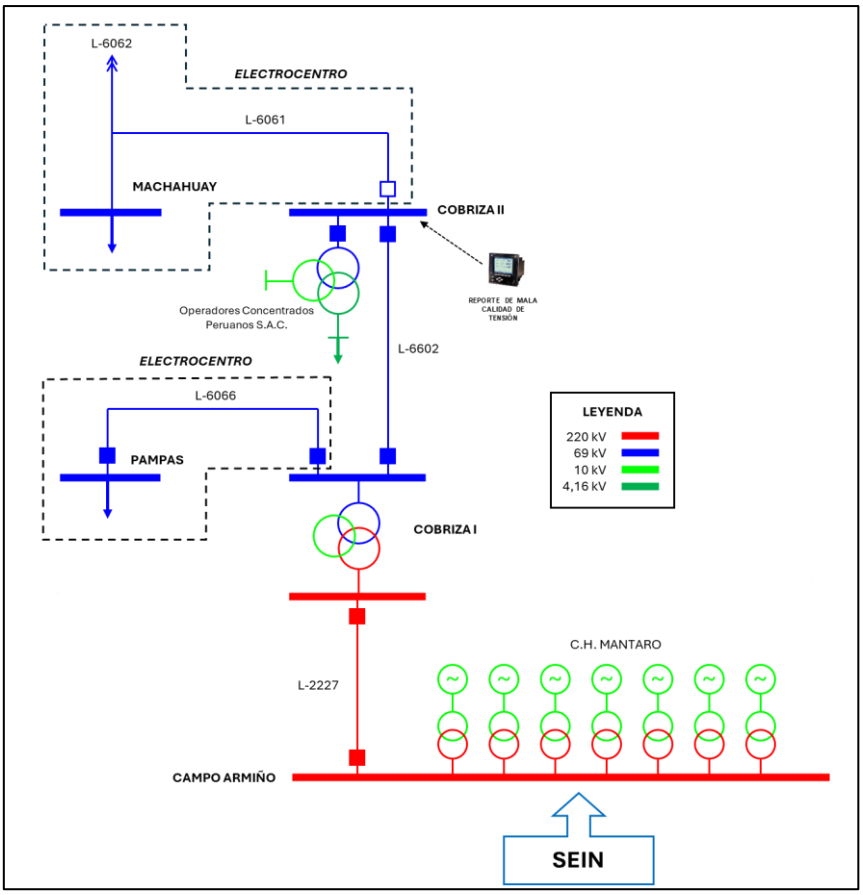

Figura 1. Diagrama Unifilar de la zona de influencia del Evento (Fuente: COES).

9.5 Mediante carta COES/D/DO-474-2024 se le comunicó a la empresa INVERSIONES SHAQSHA sobre la mala calidad de tensión en la barra de la S.E. Cobriza II de 69 kV, el cual fue reportado por la empresa ORYGEN PERÚ y se le indicó que si consideran que INVERSIONES SHAQSHA no es responsable de las transgresiones presenten su correspondiente descargo mediante un

informe técnico y que podrían solicitar la correspondiente asignación de responsabilidad por las trasgresiones a la NTCSE.

9.6 La empresa INVERSIONES SHAQSHA, con carta Nro. SQS/GOP-021-2024, recibida por el COES el 15.10.2024, presentó su informe técnico con sus descargos para el presente evento de mala calidad de tensión. Por lo cual, de acuerdo con el numeral 9.3 del procedimiento PR-40, el COES inició el proceso de asignación de responsabilidad.

9.7 Cabe resaltar que el proceso de asignación de responsabilidad fue iniciado por el COES el 15.10.2024, fecha que se recibió la carta de INVERSIONES SHAQSHA solicitando la asignación de responsabilidad por dicho evento. Asimismo, la asignación de responsabilidad solo se efectúa para el periodo comprendido entre las 13:00 h del 23.09.2024 hasta las 12:45 h del 30.09.2024. No es potestad del COES asignar responsabilidad por transgresiones ocurridas con anterioridad o posteriores al periodo indicado, si ésta no ha sido solicitada por alguno de los agentes que se encuentre involucrado en la causa del evento, de acuerdo con el numeral 9.3 del PR-40.

Análisis de los periodos de medición reportados por los Suministradores:

9.8 La empresa ORYGEN PERÚ reportó en el periodo de medición comprendido entre las 13:00 h del 23.09.2024 y las 12:45 h del 30.09.2024 registros de perfiles de tensión que estuvieron entre 64,491 kV y 68,974 kV en el punto de entrega Cobriza II 69 kV. Como consecuencia, se transgredió la calidad de producto de tensión durante 132,45 horas (529 intervalos de medición) del período de medición (ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Resumen de la cantidad de intervalos de sobretensión

FECHA			CANTIDAD DE INTERVALOS DE SOBRETENSIÓN
Lunes	23.09.24	13:00 h – 00:00 h	44
Martes	24.09.24	00:00 h – 18:00 h 18:45 h – 20:15 h 22:30 h – 00:00 h	86
Miércoles	25.09.24	00:00 h – 22:00 h 23:00 h – 00:00 h	93
Jueves	26.09.24	00:00 h – 08:30 h 10:45 h 12:00 h 13:30 h – 22:30 h 23:45 h – 00:00 h	75
Viernes	27.09.24	00:00 h – 09:15 h 13:15 h – 00:00 h	81
Sábado	28.09.24	00:00 h – 07:30 h 11:45 h – 12:15 h 13:30 h – 20:30 h 23:00 h – 00:00 h	67
Domingo	29.09.24	00:00 h – 07:30 h 16:00 h – 20:30 h	50
Lunes	30.09.24	00:45 h – 05:30 h 06:00 h – 06:45 h 10:45 h – 12:45 h	33
TOTAL			**529**

En la Figura 2 se puede apreciar que las variaciones de tensión en la barra 69 kV del punto de entrega Cobriza II son mayoritariamente en la región comprendida entre el valor nominal y el -5%VN (subtensión).

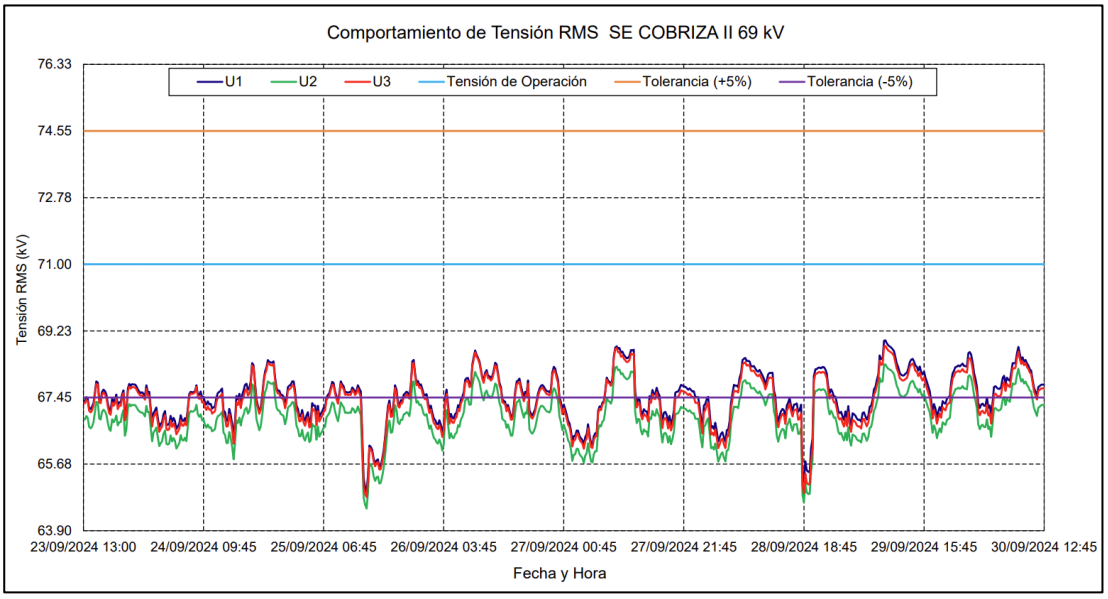

Figura 2. Tensión en el punto de entrega Cobriza II 69 kV del 23.09.2024 al 30.09.2024 (Fuente: ORYGEN PERÚ)

9.9 En el Cuadro 2 se muestra el resumen de las transgresiones a la calidad de producto tensión del punto de entrega Cobriza II de 69 kV, para las mediciones reportadas por el suministrador ORYGEN PERÚ.

Cuadro 2. Resumen de la Calidad de Tensión en el punto de entrega Cobriza II de 69 kV

ÍTEM	PERÍODO DE MEDICIÓN				V_N (KV)	<-5 % V_N		> +5%V_N		TRANSGRESIÓN TOTAL	
	INICIO		FINAL			INTERVALOS	HORAS	INTERVALOS	HORAS	TOTAL (H)	%
1	13:00	23/09/2024	12:45	30/09/2024	71	529	132,45	0	0	132,45	78,72

Análisis del comportamiento de las tensiones en la S.E. Cobriza II 69 kV

9.10 Durante el período de medición, el comportamiento de los perfiles de tensión en las SS.EE. Cotaruse 220 kV, Huancavelica 220 kV, Pachachaca 220 kV, Pomacocha 220 kV y Huayucachi 220 kV que son cercanas a la S.E. Cobriza II 69 kV, y son barras bajo el control y supervisión del COES, se mantuvieron dentro de los márgenes establecidos en la NTCSE (± 5%VN). Cabe resaltar que la tensión de operación de estas barras fue definida en 225 kV, 230 kV, 229 kV, 229 kV y 231 kV, respectivamente (Ver Figura 3, Figura 4, Figura 5, Figura 6 y Figura 7). Asimismo, en la Figura 8, se muestra el comportamiento del perfil de tensión de la S.E. Campo Armiño 220 kV durante el periodo de medición.

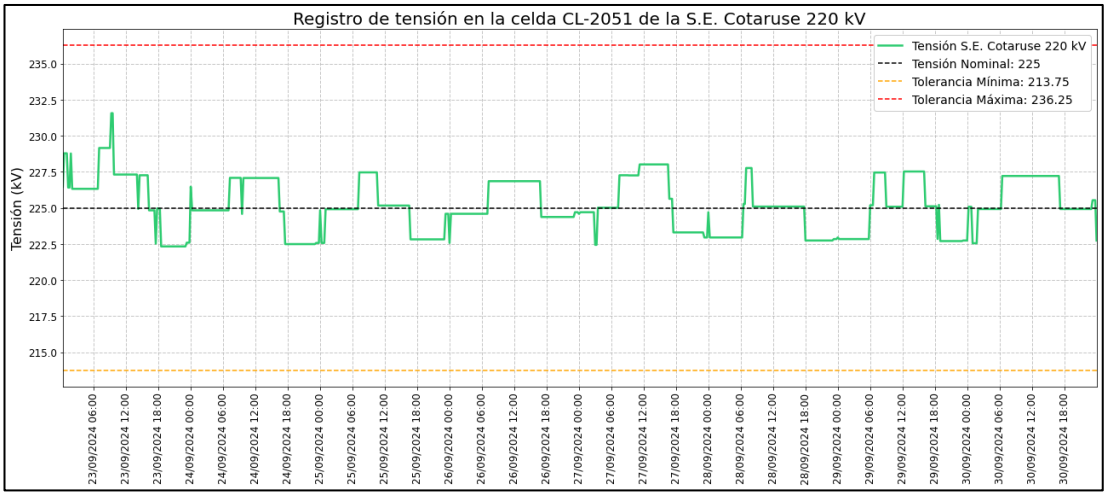

Figura 3. Registro de Tensión de la celda de la línea L-2051 de la S.E. Cotaruse del 23.09.2024 al 30.09.2024 (Fuente: SCADA COES)

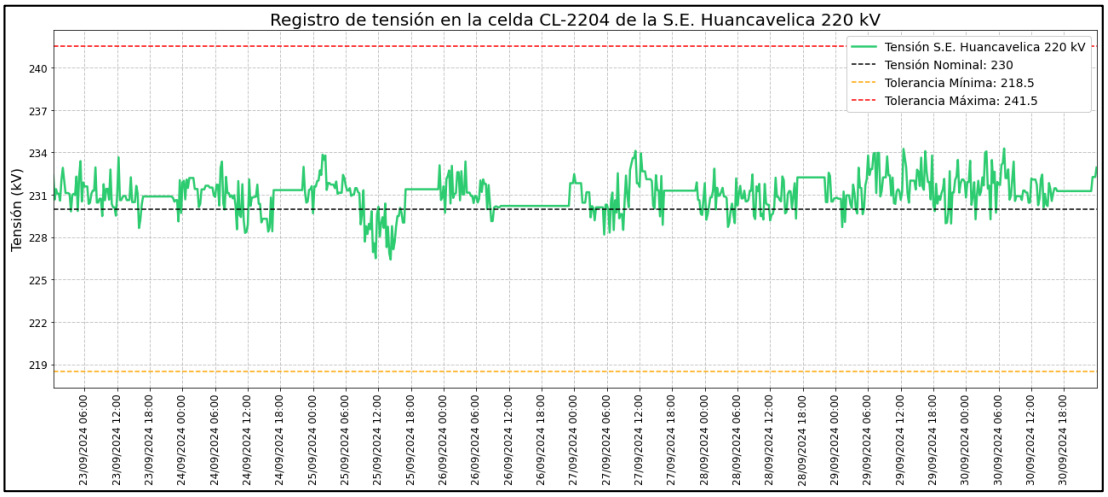

Figura 4. Registro de Tensión de la celda de la línea L-2204 de la S.E. Huancavelica del 23.09.2024 al 30.09.2024 (Fuente: SCADA COES)

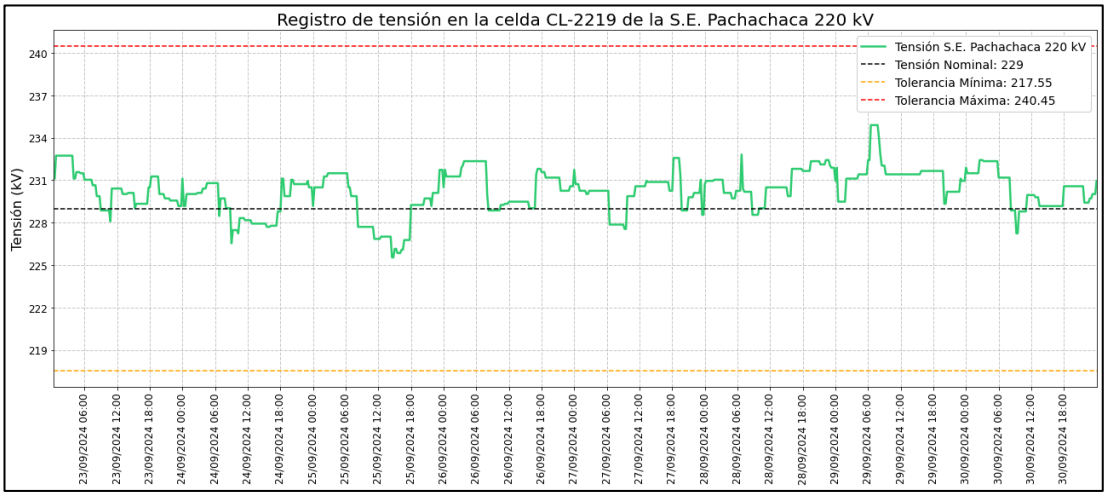

Figura 5. Registro de Tensión de la celda de la línea L-2219 de la S.E. Pachachaca del 23.09.2024 al 30.09.2024 (Fuente: SCADA COES)

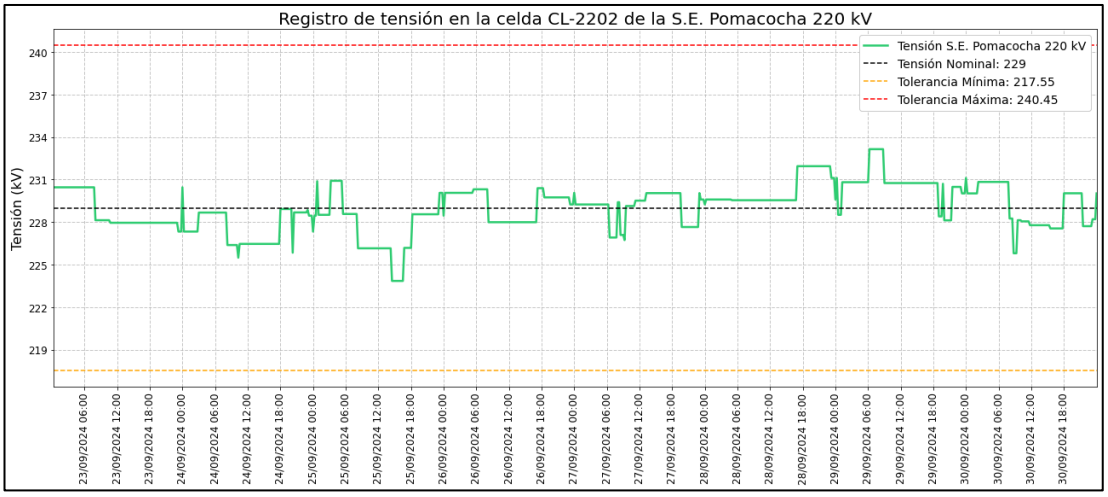

Figura 6. Registro de Tensión de la celda de la línea L-2202 de la S.E. Pomacocha del 23.09.2024 al 30.09.2024 (Fuente: SCADA COES)

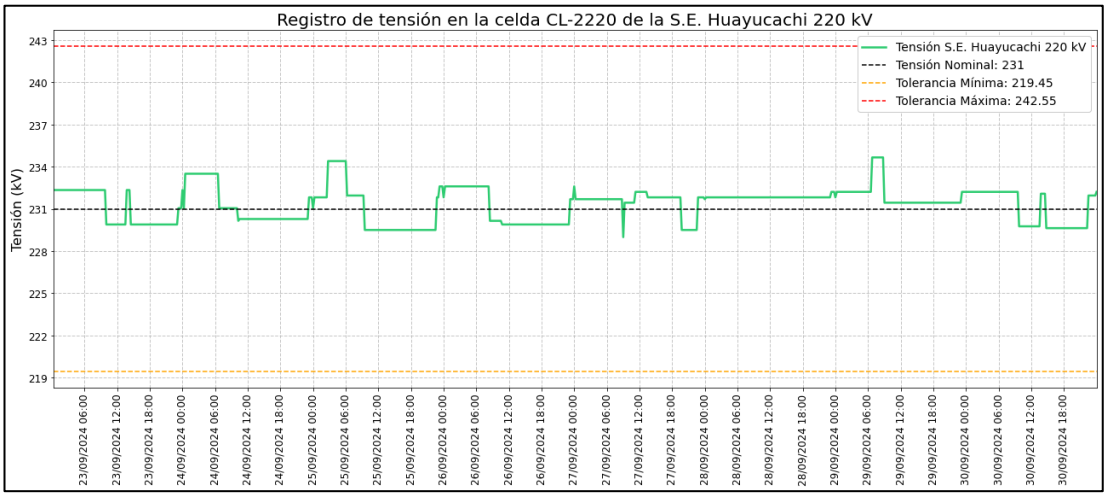

Figura 7. Registro de Tensión de la celda de la línea L-2220 de la S.E. Huayucachi del 23.09.2024 al 30.09.2024 (Fuente: SCADA COES)

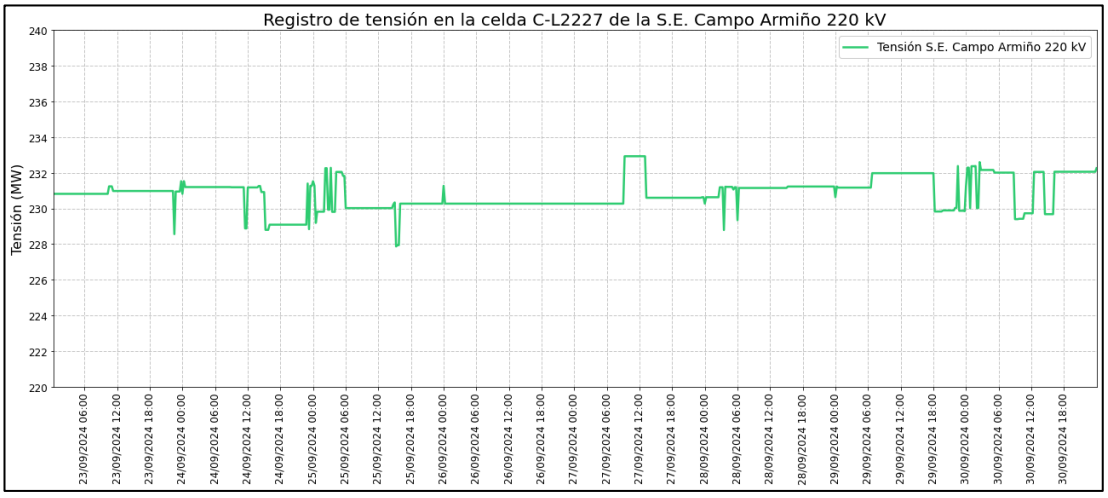

Figura 8. Registro de Tensión de la celda de la línea L-2227 de la S.E. Campo Armiño del 23.09.2024 al 30.09.2024 (Fuente: SCADA COES)

9.11 Por lo mencionado, el COES realizó el control de la tensión en todo el sistema de transmisión del área centro, para lo cual realizó las maniobras necesarias para mantener la tensión dentro de las tolerancias establecidas en la NTCSE.

9.12 Durante el periodo de medición en las cuales se presentaron transgresiones a la NTCSE (± 5%VN), el CCO-COES[3] coordinó lo siguiente, para la regulación de tensión en el área de influencia:

Para los periodos de medición del 23.09.2024 al 24.09.2024 y del 26.09.2024 al 30.09.2024:

- Durante estos periodos se presentaron transgresiones en la barra de 69 kV de la S.E Cobriza II, sin embargo, la empresa INVERSIONES SHAQSHA, titular de la barra, no comunicó al CCO-COES que se estaban presentando sobretensiones en dicha barra transgrediendo las tolerancias de la NTCSE.

Para el periodo del 25.09.2024:

- El día 25.09.2024 a las 13:32:14 h, el CC-SHQ[4] informó al CCO-COES que detectaron tensiones de 65,7 kV en la S.E. Cobriza II de 69 kV. Al respecto, el CCO-COES consultó al CC-SHQ si pueden mover el TAP del transformador de la S.E. Cobriza I, de forma que se pueda subir la tensión en la S.E. Cobriza II. En respuesta a ello, el CC-SHQ indicó al CCO-COES que dicho transformador tiene TAP fijo[5]. Ante ello, el CCO-COES informó al CC-SHQ que la única forma de subir la tensión de la S.E. Cobriza II es subir la tensión de máquina de la C.H. Mantaro el cual se podría subir ligeramente, sin embargo, el CCO-COES indicó que al realizar está acción las tensiones en la S.E. Cotaruse y en el área sur se incrementarían, por lo cual, no se procedió con el incremento de tensión de máquina de la C.H Mantaro para regular la barra de 69 kV de la S.E Cobriza II.

9.13 Con relación a la red de 69 kV, debido al derrame de relave minero en la Unidad Minera Cobriza ocurrido el 10.07.2019, la S.E. Cobriza II de 69 kV se vio afectada, lo que causó daños en las celdas de las empresas INVERSIONES SHAQSHA y ELECTROCENTRO. Actualmente, solo las celdas de la empresa INVERSIONES SHAQSHA han sido reparadas, mientras que las celdas de la empresa ELECTROCENTRO siguen sin reparación. Como consecuencia, el sistema integrado por las SS.EE. Cobriza I y Cobriza II pasó a operar de forma radial, siendo alimentada desde la S.E. Campo Armiño 220 kV. Esta condición operativa hace que la S.E. Cobriza II se encuentre en una configuración radial, requiriendo que la regulación de tensión de la barra 69 kV de esta subestación sea regulada desde la S.E. Cobriza I; sin embargo, en la S.E. Cobriza I, el transformador de 220/69/10 kV no cuenta con regulación de tensión bajo carga, siendo necesario determinar una posición adecuada del cambiador de tap's para su operación en una posición fija.

9.14 Por otro lado, en la Figura 09 se puede observar un aumento en la demanda de la S.E. Cobriza II de 69 kV desde el año 2023, pasando de 2 MW a 12 MW aproximadamente. Es importante destacar que en la S.E. Cobriza II solo abastece al usuario libre OPERADORES CONCENTRADOS PERUANOS S.A.C., ya que, debido al derrame de relave minero en la Unidad Minera Cobriza en el 2019, el consumo de energía de la empresa ELECTROCENTRO en esta subestación ha

[3] CCO-COES: Centro de Coordinación del COES.
[4] CC-SHQ: Centro de Control de INVERSIONES SHAQSHA S.A.C.
[5] Mediante carta N° SQS/GOP-021-2024 del día 15.10.2024, la empresa INVERSIONES SHAQSHA indicó que el transformador de la S.E. Cobriza I se encuentra al máximo nivel de posición de TAP.

sido de 0 MWh. Además, a través de comunicaciones telefónicas, el usuario libre OPERADORES CONCENTRADOS PERUANOS S.A.C. informó que el incremento en su demanda está relacionado con un crecimiento en su producción interna, y que dicha demanda continuará aumentando en los próximos años.

Por lo tanto, de acuerdo con lo observado en la Figura 11, se concluye que las transgresiones de tensión registradas en la S.E. Cobriza II de 69 kV durante el periodo de medición fueron influenciadas por el aumento en la demanda del usuario libre OPERADORES CONCENTRADOS PERUANOS S.A.C.

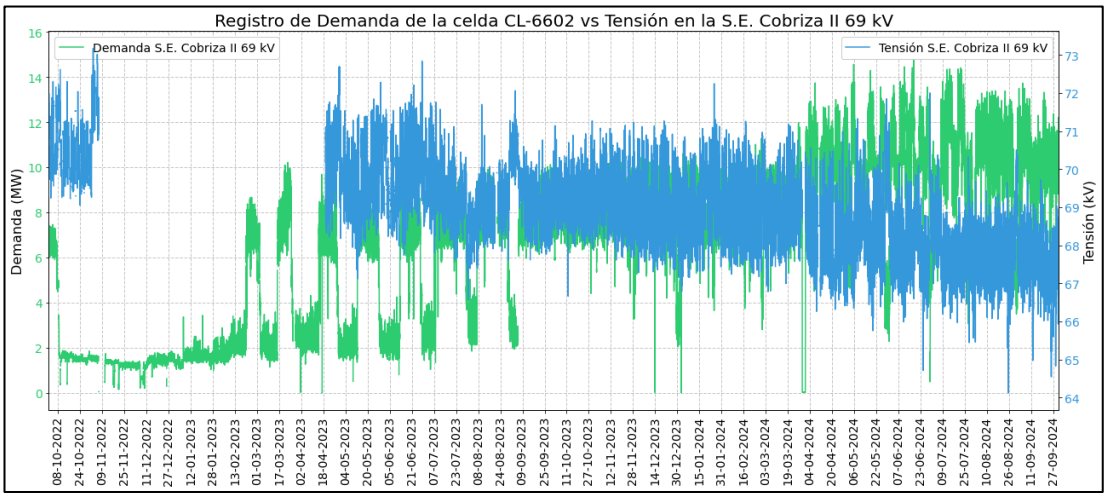

Figura 9. Comparación de la demanda y tensión en la barra 69 kV de la S.E. Cobriza II (Fuente: SCADA COES)

10. CONSECUENCIAS

10.1 En la calidad del Producto:

10.1.1 Se presentó la siguiente transgresión a la calidad del producto por tensión.

SUMINISTROS AFECTADOS	SUBESTACIÓN	PERIODO DE EVALUACIÓN	V_N (kV)	DURACIÓN (HORAS)
INVERSIONES SHAQSHA – Cobriza II 69 KV	Cobriza II	13:00 h del 23.09.2024 a 12:45 h del 30.09.2024	71	132,45

10.2 En la Calidad del Suministro: No se presentó transgresiones a la calidad de suministro.

11. OBSERVACIONES

Ninguna.

12. RECOMENDACIONES

12.1 CTAF A SHAQSHA

- Enviar dato de placa del transformador 220/69/10 kV de la S.E. Cobriza I, indicando el rango de tap´s disponibles para la regulación de tensión y la posición actual del tap utilizado.

- Enviar dato de placa del transformador 69/10/4,16 kV de la S.E. Cobriza II, indicando el rango de tap´s disponibles para la regulación de tensión.

12.2 **CTAF A ORYGEN**

- Remitir el registro de los factores de potencia en el punto de entrega ubicado en el lado de 69 kV de la S.E. Cobriza II.

ANEXO 1

Secuencia cronológica de eventos

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
25.09.2024		
13:32:14	CC-SHQ	Consultó al CC-COES la tensión de barra de la S.E. Campo Armiño 220 kV, ya que no estaba recibiendo de forma correcta las señales de esa subestación. Asimismo, el CC-SHQ informó al CCO-COES que se estaban presentando subtensiones en la S.E. Cobriza II 69 KV, llegando a valores de 65,7 kV.
13:33:12	CCO-COES	Consultó al CC-SHQ si pueden ajustar la posición del TAP del transformador de la S.E. Cobriza I de 69 kV para regular la tensión en la S.E. Cobriza II de 69 kV. Al respecto, el CC-SHQ indicó que dicho transformador tiene TAP fijo.
13:33:19	CCO-COES	Informó al CC-SHQ que la única forma mitigar las subtensiones de la S.E. Cobriza II de 69 kV es subir la tensión de generación de la C.H. Mantaro, sin embargo, esto conllevaría al aumento de la tensión en la S.E. Cotaruse y en el área sur.