COES

Comité de Operación Económica
del Sistema Interconectado Nacional

Lima, 11 de diciembre de 2018

COES/D/DO-689-2018

Ingeniero
José Carlos Velarde Sacio
Gerente General
OSINERGMIN
Presente. -

Asunto : **ADJUNTA INFORME TÉCNICO**

De mi consideración:

De conformidad con lo establecido en el numeral 3.5 de la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE), aprobada por Decreto Supremo N° 020-97-EM, cumplimos con remitir a usted el siguiente informe técnico relacionado a transgresiones a la calidad del producto y suministro:

Informe N° COES/D/DO/SEV/IT-081-2018 del 10.12.2018, respecto al evento EV-081-2018, Mala calidad de tensión en la barra de 22 kV de la S.E. Aucayacu.

La asignación de las correspondientes responsabilidades, de conformidad con la función asignada al COES en el literal (i) del artículo 14º de la Ley 28832, ha sido efectuada mediante la comunicación COES/D/DO-688-2018, cuya copia le ha sido remitida.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para saludarlo.

Atentamente,

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

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

COES	**INFORME TÉCNICO** **COES/D/DO/SEV/IT-081-2018**	**SUB DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN** **FECHA: 10 DICIEMBRE 2018**

EVENTO : Mala calidad de tensión en la barra de 22 kV de la S.E. Aucayacu

FECHA : 05.10.2018 al 12.10.2018

HORA : 08:00 h (05.10.2018) a 07:45 h (12.10.2018)

1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

En el período de medición comprendido entre el 05.10.2018 y el 12.10.2018, se registró mala calidad de tensión en la barra de 22 kV de la S.E. Aucayacu, en la que se registraron variaciones de tensión entre 20,841 kV y 22,818 kV, excediendo la tolerancia del ±5% de la tensión nominal definida por OSINERGMIN (22,90 kV), con 582 intervalos de medición [1]por debajo del 5% de la tensión nominal.

Como consecuencia de estas variaciones de tensión en la barra de 22 kV de la S.E. Aucayacu, se transgredió la calidad de producto por tensión, con una tensión inferior al 5% de la tensión nominal durante 145,5 horas del período de medición[2].

2. CONDICIONES DEL SISTEMA PREVIO AL EVENTO

Por las características del evento, se consideran como condiciones previas las consideradas en los antecedentes del análisis (ver numeral 11).

3. SECUENCIA CRONOLÓGICA DE EVENTOS

No fueron reportados eventos o coordinaciones durante el periodo de medición.

4. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

No se registraron.

5. CONTADOR DE INTERRUPTORES Y PARARRAYOS

No se reportaron.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e)
V°B°
ING. EDUARDO ENRIQUEZ
COES

6. ANÁLISIS DEL EVENTO

Antecedentes

6.1 El COES, mediante la decisión de la Dirección Ejecutiva N°009-2016-D/COES del 10.02.2016, estableció los 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

[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.

de la operación de equipos del sistema de transmisión o centrales de generación. Para la S.E. Aucayacu 22 kV, el COES no ha definido tensión de operación.

6.2 El OSINERGMIN, con oficio N°1485-2016-OS-DSE, recibido por el COES el 28.03.2016, 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 22,90 kV la tensión nominal de la S.E. Aucayacu de 22 kV.

Por lo cual, considerando este valor de tensión nominal, el rango de tolerancias conforme a la NTCSE (±5%Vn) para la barra de 22 kV (VN =22,90 kV) de la S.E. Aucayacu tiene un mínimo de 21,76 kV y un máximo de 24,05 kV.

6.3 En la Figura 1, se muestra el diagrama unifilar simplificado de la zona de influencia de la barra donde se registró la transgresión a la calidad de tensión. Se muestra que la S.E. Aucayacu se alimenta desde la S.E. Tingo María, a través de la línea L-1122 (Tingo María – Aucayacu) de 138 kV y desde la S.E. Tocache, a través de la línea L-1124 (Tocache – Aucayacu) de 138 kV.

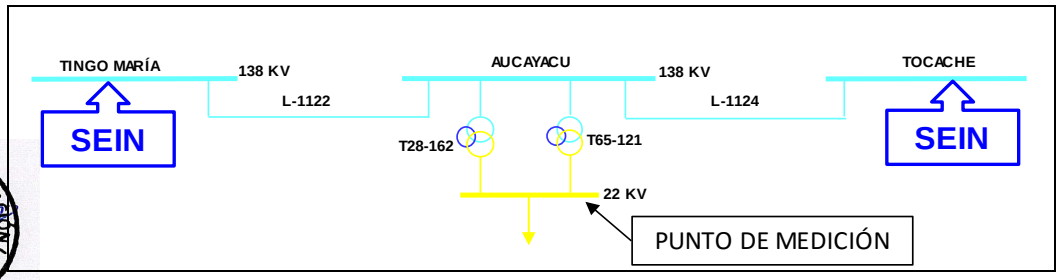


Figura 1 Diagrama unifilar de la zona de influencia (Fuente: COES)

6.4 Mediante carta COES/D/DO-515-2018 se le comunicó a la empresa RED DE ENERGÍA DEL PERÚ sobre la mala calidad de tensión producida en la barra de Aucayacu 22 kV, el cual fue reportado por las empresas SDF ENERGÍA S.A.C., EGEMSA, STATKRAFT PERÚ, KALLPA GENERACIÓN S.A., EMPRESA DE GENERACIÓN HUALLAGA, CELEPSA, TERMOSELVA S.A., ORAZUL ENERGY, FÉNIX POWER, ELECTROPERÚ y ENGIE ENERGÍA PERÚ. En esta carta se indicó a RED DE ENERGÍA DEL PERÚ que si consideraba que no es responsable de las transgresiones debería presentar su correspondiente descargo mediante un informe técnico y que podrían solicitar la correspondiente asignación de responsabilidad por las trasgresiones a la NTCSE.

6.5 La empresa RED DE ENERGÍA DEL PERÚ, titular de la barra de 22 kV de la S.E. Aucayacu, con carta CS-364-18011348, recibida por el COES el 29.10.2018, solicitó la asignación de responsabilidad 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. Asimismo, RED DE ENERGÍA DEL PERÚ aduce que el origen del evento de mala calidad de tensión fue un desbalance en la carga del distribuidor ELECTROCENTRO.

Cabe resaltar que el proceso de asignación de responsabilidad fue iniciado por el COES el 29.10.2018, fecha que se recibió la carta de RED DE ENERGÍA DEL PERÚ solicitando la

asignación de responsabilidad por dicho evento. Asimismo, la asignación de responsabilidad solo se efectúa para el periodo comprendido entre las 08:00 h del 05.10.2018 hasta las 07:45 h del 12.10.2018, para el cual se ha solicitado la asignación de responsabilidad.

Esto es así dado que el punto de entrega Aucayacu 22 kV es una instalación de uso exclusivo de Usuarios Libres y/o Distribuidores, en ese sentido, el numeral 9.3 del PR-40 establece que en estos casos, el COES iniciará el proceso de asignación de responsabilidad solo si la causa del Evento involucra a dos o más Agentes y uno de ellos lo solicita; por lo mencionado, 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.

Medición reportada por los Suministradores:

6.6 En el período de medición comprendido entre las 08:00 h del 05.10.2018 y las 07:45 h del 12.10.2018, se registraron variaciones de tensión entre 20,841 kV y 22,818 kV en la barra de 22 kV de la S.E. Aucayacu (ver Figura 2). Como consecuencia, se transgredió la calidad de producto por tensión durante 145,50 horas (582 intervalos de medición) del período de medición (ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Resumen de la cantidad de intervalos de subtensión

Fecha		Cantidad de intervalos de subtensión
Viernes	05.10.2018	61
Sábado	06.10.2018	95
Domingo	07.10.2018	96
Lunes	08.10.2018	90
Martes	09.10.2018	64
Miércoles	10.10.2018	81
Jueves	11.10.2018	92
Viernes	12.10.2018	3
Total		**582**

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e)
V°B°
ING. EDUARDO ENRIQUEZ
COES

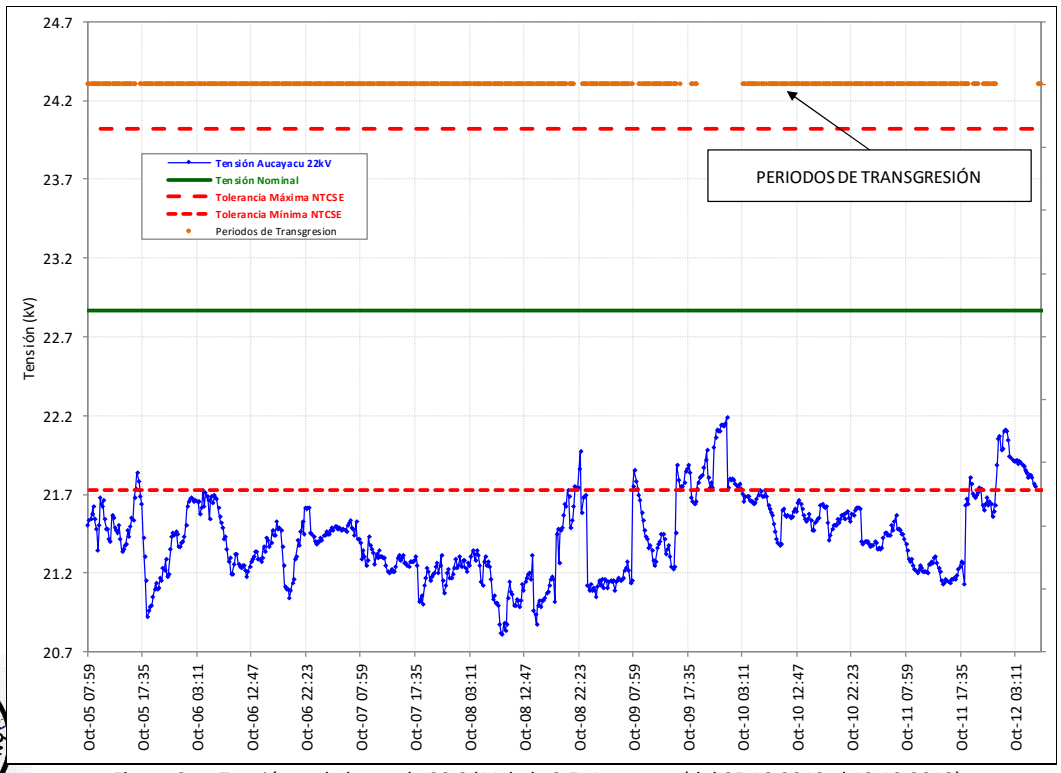


Figura 2 Tensión en la barra de 22,9 kV de la S.E. Aucayacu (del 05.10.2018 al 12.10.2018)

11.1 En el Cuadro 2, se muestra el resumen de las transgresiones a la calidad de producto por tensión en la barra de 22 kV de la S.E. Aucayacu, para las mediciones reportadas por los suministradores SDF ENERGÍA S.A.C., EGEMSA, STATKRAFT PERÚ, KALLPA GENERACIÓN S.A., EMPRESA DE GENERACIÓN HUALLAGA, CELEPSA, TERMOSELVA S.A., ORAZUL ENERGY, FÉNIX POWER, ELECTROPERÚ Y ENGIE ENERGÍA PERÚ.

Cuadro 2. Resumen de la Calidad de Tensión en la barra 22,9 kV de la S.E. Aucayacu.

Ítem	Período de Medición				V_N (kV)	< -5%V_N		>+5 % V_N		Transgresión Total	
	Inicio		Final			Intervalos	Horas	Intervalos	Horas	Total (h)	%
1	08:00	05/10/2018	07:45	12/10/2018	22,9	582,00	145,50	0	0	145.50	86,61

Análisis del comportamiento de las tensiones en la S.E. Aucayacu 22 kV

6.7 Durante el período de medición, los perfiles de tensión en la S.E. Tingo María 138 kV y la S.E. Tocache 138 kV, se mantuvieron dentro de los márgenes establecidos en la NTCSE (±5%VN), ver Figura 3 y Figura 4, con lo cual, **se descarta que en el nivel de 138 kV del SEIN las tensiones habrían estado fuera de las tolerancias establecidas en la NTCSE**.

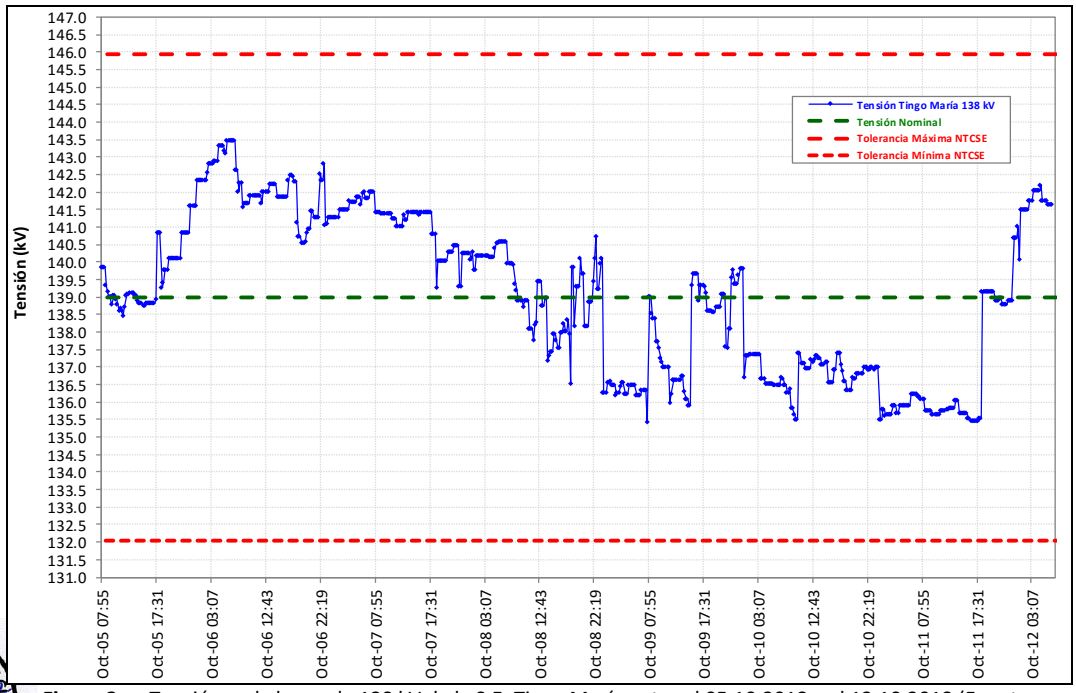


Figura 3 Tensión en la barra de 138 kV de la S.E. Tingo María entre el 05.10.2018 y el 12.10.2018 (Fuente: SCADA COES)

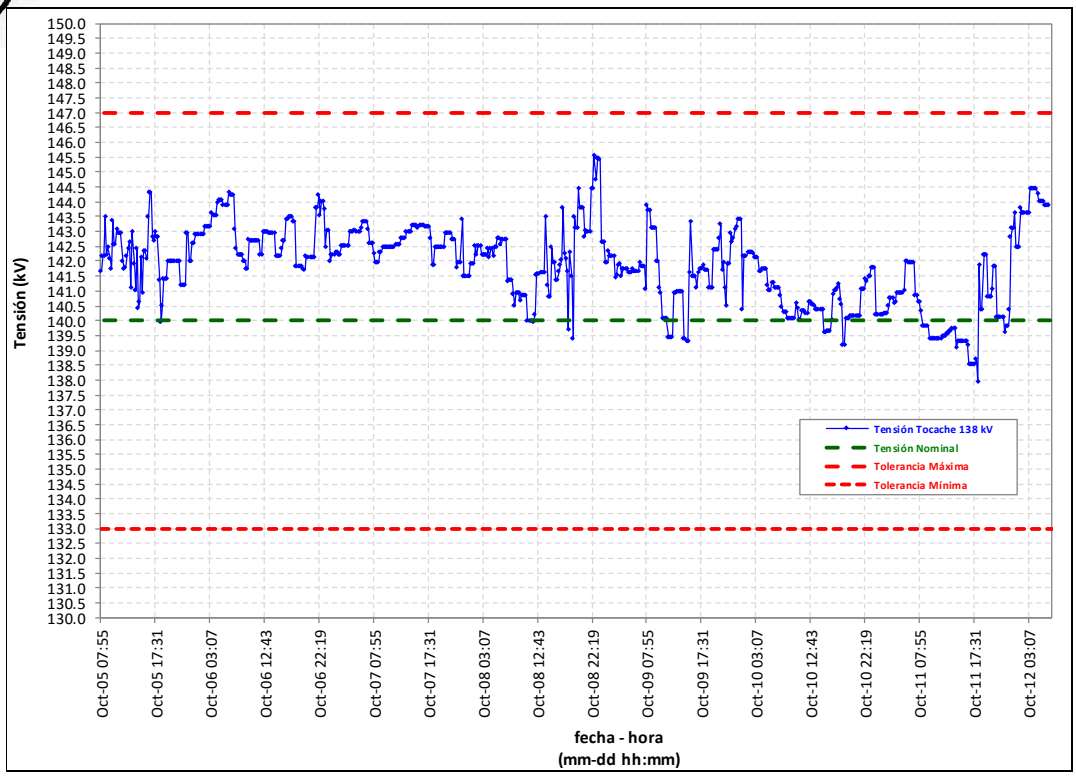


Figura 4 Tensión en la barra de 138 kV de la S.E. Tocache entre el 05.10.2018 y el 12.10.2018 (Fuente: SCADA COES)

6.8 También, durante el periodo de medición, la carga de la S.E. Aucayacu, no presenta variaciones significativas en comparación a un periodo similar del mes anterior (05.09.2018 al 12.09.2018), con lo cual, **se descarta que las transgresiones de tensión registradas sean consecuencia de un comportamiento atípico de la demanda** (ver Figura 5).

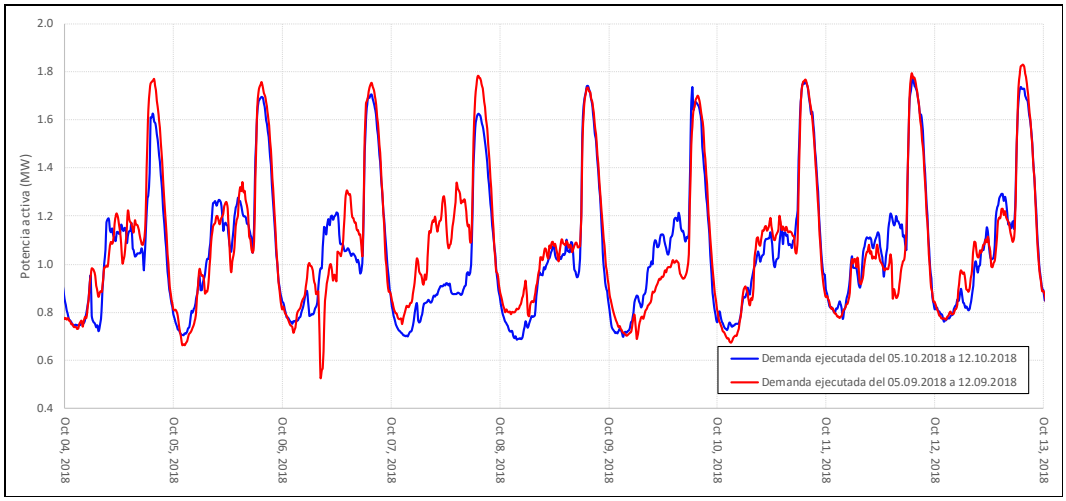


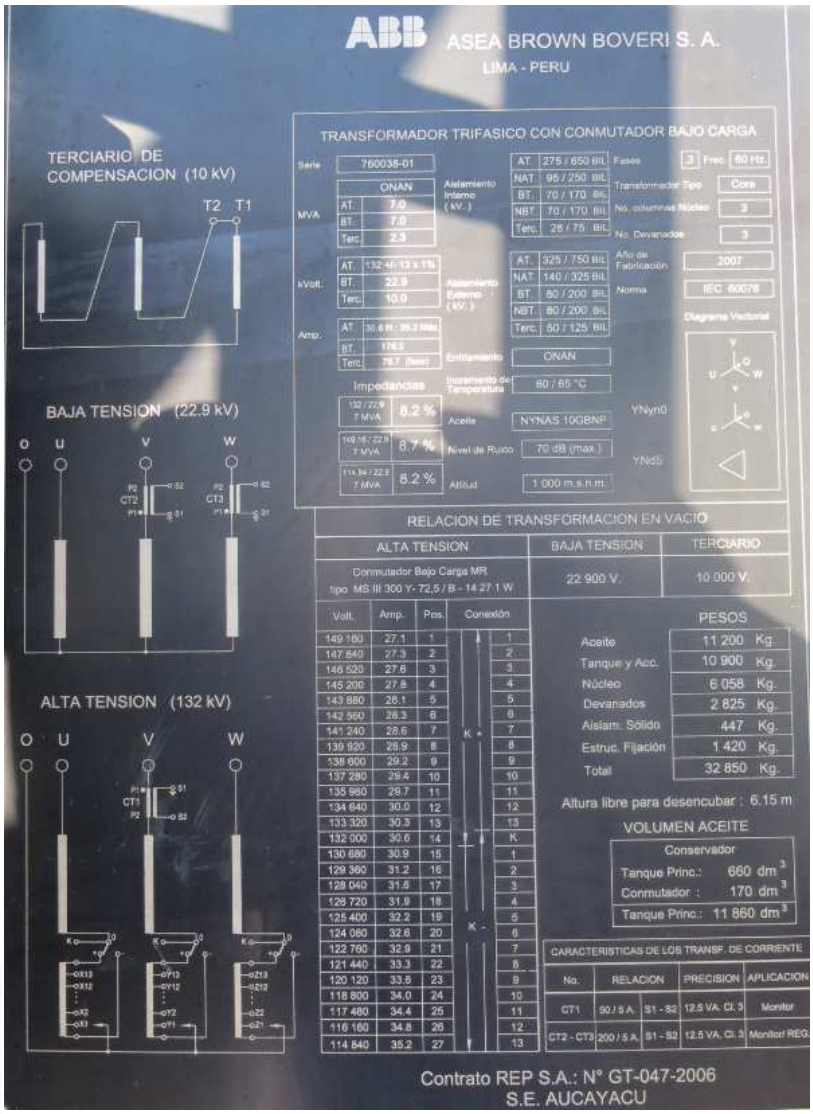
Figura 5 Registro de demanda de la S.E. Aucayacu (Fuente: Medidores ELECTROCENTRO)

6.9 Asimismo, los transformadores de potencia T28-162 de 138±13×1%/60/22,9 kV y T65-121 de 138±13×1%/22,9/10 kV de la S.E. Aucayacu, de titularidad de REP[3], cuentan con regulación bajo carga de sus posiciones de taps, de acuerdo con los datos de placa de los equipos. Por lo cual, la empresa RED DE ENERGÍA DEL PERÚ, contaba con recursos para realizar la regulación de tensión de la barra de 22 kV de la S.E. Aucayacu. En particular, en el periodo de medición indicado, el transformador que se encontraba en servicio suministrando la carga era el transformador T65-121 cuyos datos de placa se muestran en la Figura 6.

De la información técnica disponible, se observa que el tap del transformador se encuentra instalado en alta tensión, variando desde un valor mínimo de 114,84 kV (posición 27) hasta un máximo de 149,16 kV (posición 1), la tensión objetivo a controlar es el lado de 22,9 kV.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e)
V°B°
ING. EDUARDO ENRIQUEZ
COES

[3] REP: Red de Energía del Perú



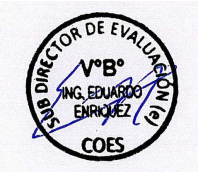


Figura 6 Foto de la placa del transformador T65-121 de la S.E. Aucayacu (Fuente: REP)

6.10 En la Figura 7 y Figura 8, se observa el perfil de tensiones en las barras de 138 kV y 22 kV de la S.E. Aucayacu respectivamente, la operación esperada era que el cambiador de tap del transformador T65-121 de la S.E. Aucayacu, regule la tensión en el lado de 22 kV; sin embargo, esto no ocurrió. Según lo informado por REP, el regulador automático de tensión del transformador T65-121 tiene como consigna de tensión el valor de 23,1 kV, no obstante, se observa que, en el periodo de medición, la tensión en el lado de 22 kV nunca estuvo en dicho valor (ver Figura 8).

Asimismo, de la información disponible en la base de datos del SCADA COES, se observa que la posición del tap del transformador se mantuvo en la posición 9 entre el 05.10.2018 y el 12.10.2018 a las 01:45 h. Luego de eso, el tap paso a la posición 8.

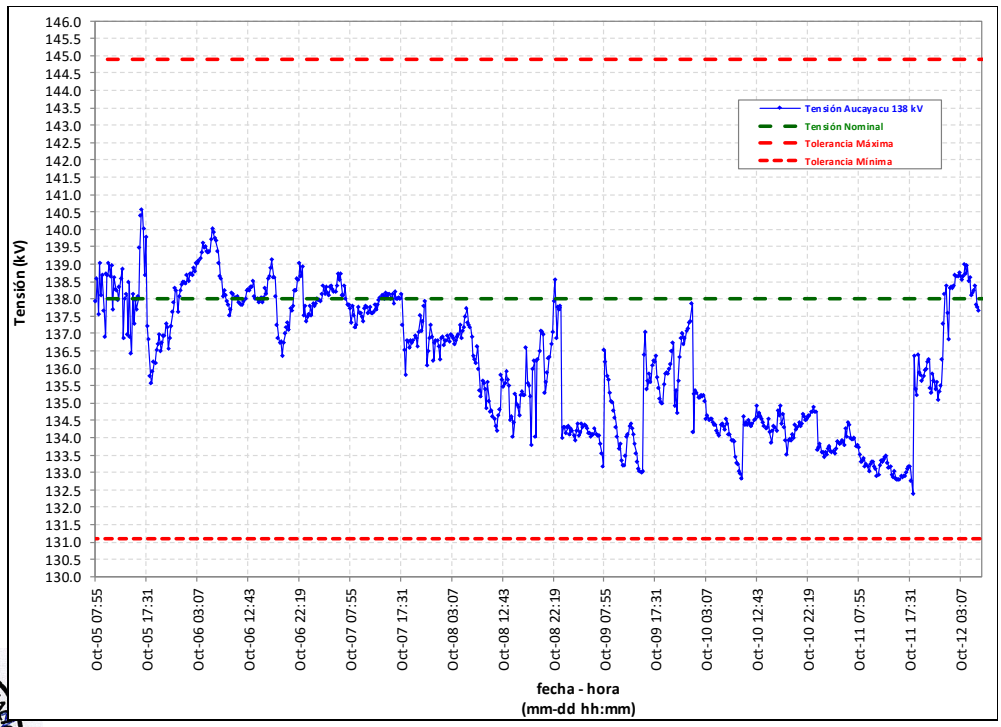


Figura 7 Tensión en la barra de 138 kV de la S.E. Aucayacu entre el 05.10.2018 y el 12.10.2018 (Fuente: Registros REP)

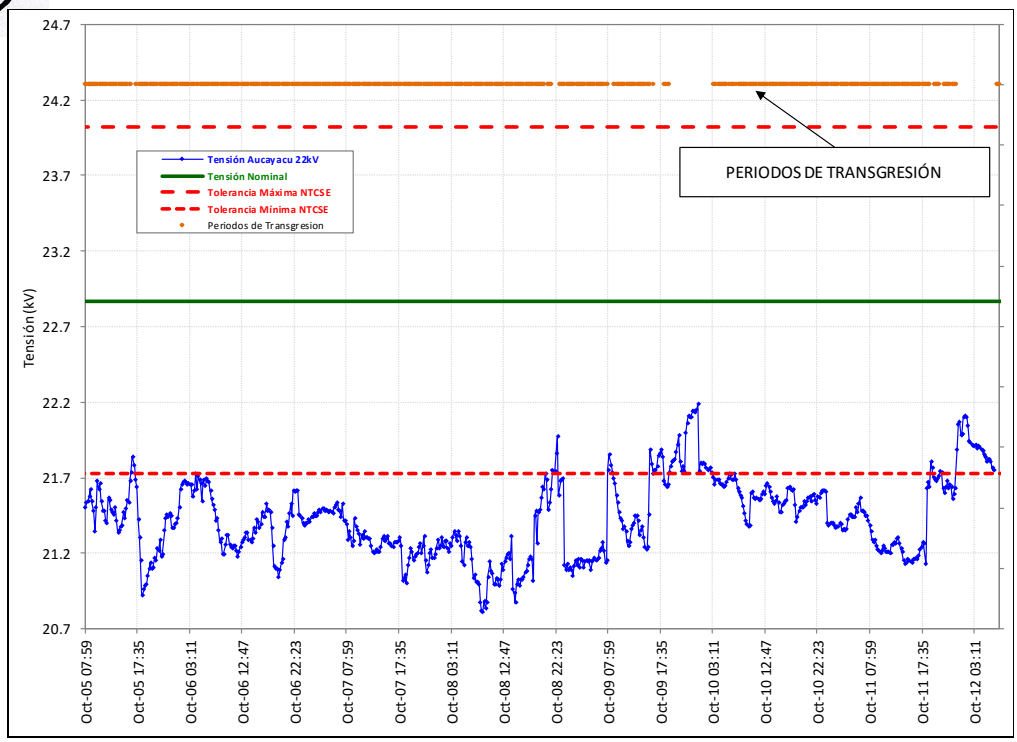


Figura 8 Tensión en la barra de 22,9 kV de la S.E. Aucayacu entre el 05.10.2018 y el 12.10.2018

6.11 De acuerdo con el numeral 1.4.4 de la NTCOTRSI, literal a), establece que es responsabilidad de REP supervisar y controlar la operación de sus instalaciones. Para tal efecto, de acuerdo con el numeral 1.4.1 de la NTCOTRSI, los Agentes del SEIN están obligados a contar con un centro de control para la operación en tiempo real de sus instalaciones, así como a adquirir automáticamente información de su sistema. En este sentido, durante el periodo de medición en el punto de entrega Aucayacu 22 kV, en el cual los valores de tensión en dicha subestación se encontraban fuera de las tolerancias establecidas en la NTCSE, correspondía a REP realizar la regulación de tensión.

6.12 La supervisión de la tensión en la S.E. Aucayacu 22 kV y las acciones para evitar las transgresiones a la calidad de tensión son responsabilidad de REP, al ser la empresa competente de supervisar y controlar los niveles de tensión debido a su condición de titular de la instalación. Para esto, REP está obligada a proveer los equipos necesarios para la supervisión de los niveles de tensión en sus respectivas instalaciones (numeral 6.4.1 de la NTCOTRSI), como es el caso de la S.E. Aucayacu 22 kV.

6.13 Por todo ello, correspondía a REP, titular de la S.E. Aucayacu 22 kV, regular la tensión en el lado de 22,9 kV mediante el cambiador automático de tap del transformador T65-121, sin embargo, esto no ocurrió ya que entre el 05.10.2018 y el 12.10.2018 la posición del tap permaneció fija (posición de tap #9, según los datos del SCADA COES).

La mala calidad de tensión fue originada debido a que REP no reguló la tensión en la barra de 22 kV con el cambiador automático de tap del transformador T65-121 de la S.E. Aucayacu.

7. CONSECUENCIAS

7.1 En la Calidad del Producto:

Se presentó la siguiente transgresión a la calidad del producto por tensión:

Suministros afectados	S.E.	Periodo de evaluación	V_N (kV)	Duración (Horas)
ELC – Aucayacu 22 kV	Aucayacu	08:00 h – 05.10.2018 al 07:45 h – 12.10.2018	22,9	145,5

7.2 En la Calidad del suministro:

No hubo transgresiones a la calidad del suministro.

8. CONCLUSIONES

8.1 Se transgredió la calidad de producto por tensión, en la barra de 22 kV de la S.E. Aucayacu, durante el periodo de medición comprendido entre el 05.10.2018 y el 12.10.2018. La tensión en la referida barra se encontró fuera del rango establecido en la NTCSE (±5% de la tensión nominal, cuyo valor es 22,9 kV, por un tiempo superior al 5% del periodo de medición), con valores fuera del rango establecido durante 145,5 horas.

8.2 La mala calidad de tensión fue originada debido a que REP no reguló la tensión en la barra de 22,9 kV con el cambiador automático de tap del transformador T65-121 de la S.E. Aucayacu, manteniéndolo en la posición 9, teniendo disponible desde la posición 1 (149,19 kV) hasta la posición 27 (114,84 kV).

9. OBSERVACIONES:

9.1. **REP:** Informó que las señales de posición de tap del transformador T65-121 enviados por intermedio del SCADA llegaban con decimales. Para el análisis, se solicitó el envío de esta información actualizada en el periodo comprendido entre el 05.10.2018 y el 12.10.2018, sin embargo, REP no envío está información.

10. RECOMENDACIONES:

Ninguna.

11. DOCUMENTOS CONSIDERADOS EN EL INFORME

N°	EMPRESA	INFORMACIÓN FINAL	FECHA DOCUMENTO
1	COES SINAC	SEV/CTAF-EV-081-2018	27.11.2018
2	SDF ENERGÍA S.A.C.	SDFE-GG-206-2018	17.10.2018
3	EGEMSA	C-368-2018	18.10.2018
4	STATKTAFT PERÚ	SKP/GOP-215-2018	17.10.2018
5	KALLPA GENERACIÓN S.A.	KG-0708/18	17.10.2018
6	EMPRESA DE GENERACIÓN HUALLAGA	EGH-160-2018	17.10.2018
7	CELEPSA	S-COM-00415-2018	18.10.2018
8	TERMOSELVA S.A.	C-TMS-166-2018	18.10.2018
9	ORAZUL ENERGY	C-OEP-201-2018	18.10.2018
10	FÉNIX POWER	Correo electrónico	17.10.2018
11	ELECTROPERÚ	Correo electrónico	17.10.2018
12	ENGIE ENERGÍA PERÚ S.A.	Correo electrónico	18.10.2018
13	RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A.	CS-364-18011348	29.10.2018

ING. EDUARDO ENRIQUEZ COAQUIRA
SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e)
COES

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

San Isidro, 10 de diciembre de 2018