COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Lima, 25 de abril de 2018

COES/D/DO-221-2018

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-019-2018 del 23.04.2018, respecto al evento EV-019-2018, por la Mala calidad de tensión en la barra de la S.E. Industriales de 220 kV.

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-220-2018, cuya copia le ha sido remitida.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para saludarlo.

Atentamente,

Ing. FRANCISCO TORRES GARCÍA
DIRECTOR DE OPERACIONES
COES

Adj.: Lo indicado.

C.c.: LUZ DEL SUR, ENEL GENERACIÓN PERÚ, ENEL GENERACIÓN PIURA, CHINANGO, ORAZUL, TERMOSELVA, EGASA, HIDROELÉCTRICA HUANCHOR, ENGIE.
MINEM-DGE, D, DP, SEV, SCO, SPR, DJR, SNP, STR.

COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

INFORME TÉCNICO
COES/D/DO/SEV/IT-019-2018

EVENTO	:	Mala calidad de tensión en la barra de la S.E. Industriales de 220 kV.
FECHA	:	26.02.2018 al 05.03.2018
HORA	:	10:30 h (26.02.2018) a 10:15 h (05.03.2018)

1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

En el período de medición comprendido entre el 26.02.2018 y el 05.03.2018, se registró mala calidad de tensión en la barra de 220 kV de la S.E. Industriales, en la que se registraron variaciones de tensión entre 209,83 kV y 225,74 kV, excediendo la tolerancia del ± 5% de la tensión nominal definida por OSINERGMIN (210,00 kV), con 354 intervalos de medición[1] por encima del +5% de la tensión nominal.

Como consecuencia de estas variaciones de tensión en la barra de 220 kV de la S.E. Industriales, se transgredió la calidad de producto por tensión, con una tensión superior al 5% de la tensión nominal durante 88,50 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 6).

3. SECUENCIA CRONOLÓGICA DE EVENTOS

No fueron reportados.

4. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

No se registraron.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

5. CONTADOR DE INTERRUPTORES

No se reportaron.

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 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. Para la S.E. Industriales 220 kV, el COES no ha definido tensión de operación.

---

[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.

6.2 El OSINERGMIN, con oficio Nº 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 documento, se estableció en 210,00 kV la tensión nominal de la S.E. Industriales de 220 kV.

Por lo cual, considerando este valor de tensión nominal, el rango de tolerancias conforme a la NTCSE (± 5%Vn) de la S.E. Industriales tiene un mínimo de 199,50 kV y un máximo de 220,50 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 mala calidad de tensión. Se muestra que la S.E. Industriales de 220 kV de propiedad de LUZ DEL SUR se suministra desde la S.E. Planicie 220 kV, a través de las líneas L-2118/2119 de 220 kV y la S.E. Planicie a su vez se suministra de la S.E. Carabayllo 220 kV y Chilca 220 kV, a través de las líneas L-2105/2106 y L-2103/2104, respectivamente.

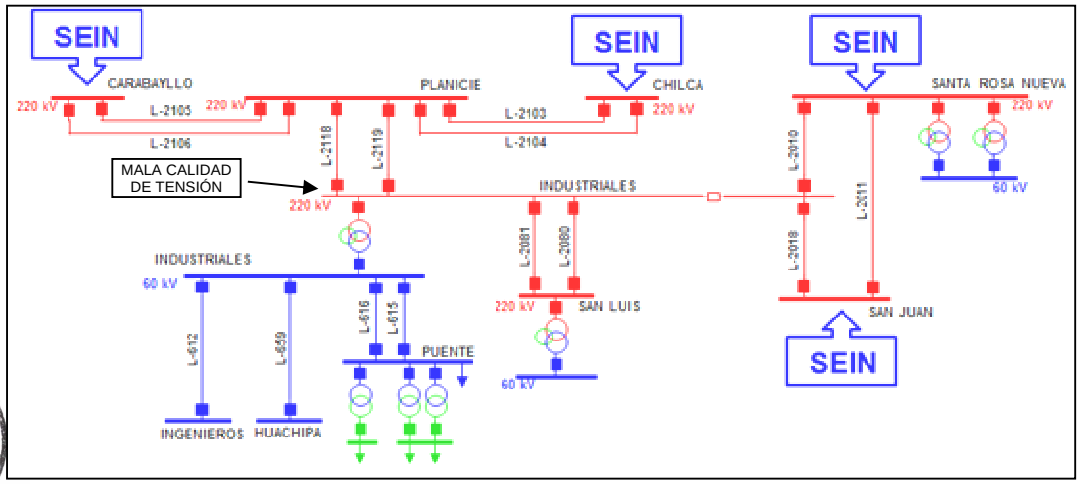

Figura 1. Diagrama unifilar simplificado de la zona de influencia (Fuente: COES)

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

6.4 Mediante carta COES/D/DO-159-2018 se le comunicó a la empresa LUZ DEL SUR sobre la mala calidad de tensión producida en la barra de Industriales de 220 kV, el cual fue reportado por las empresas ORAZUL ENERGY, TERMOSELVA, CHINANGO, ENEL GENERACIÓN PERÚ, ENEL GENERACIÓN PIURA, EGASA, HIDROELÉCTRICA HUANCHOR y ENGIE y se le indicó que si consideran que LUZ DEL SUR 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.

6.5 La empresa LUZ DEL SUR, titular de la barra de 220 kV de la S.E. Industriales, con carta SGNCT.18.064, recibida por el COES el 22.03.2018, solicitó la asignación de responsabilidad para el presente evento de mala calidad de tensión. Por lo tanto, de acuerdo con el numeral 9.3 del procedimiento PR-40, el COES inició el proceso de asignación de responsabilidad.

Cabe resaltar que, el proceso de asignación de responsabilidad fue iniciado por el COES el 22.03.2018, fecha que se recibió la carta de LUZ DEL SUR solicitando la asignación de responsabilidad por dicho evento. Asimismo, la asignación de responsabilidad solo se efectúa para el periodo comprendido entre las 10:30 h del

26.02.2018 hasta las 10:15 h del 05.03.2018, para el cual fue solicitado. 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.

Medición reportada por los Suministradores:

6.6 Las empresas ORAZUL ENERGY, TERMOSELVA, CHINANGO, ENEL GENERACIÓN PERÚ, ENEL GENERACIÓN PIURA, EGASA, HIDROELÉCTRICA HUANCHOR y ENGIE reportaron en el período de medición comprendido entre las 10:30 h del 26.02.2018 hasta las 10:15 h del 05.03.2018, registros de perfiles de tensión que estuvieron entre 209,83 kV y 225,74 kV en la barra de la S.E. Industriales 220 kV (ver Figura 2). Como consecuencia, se transgredió la calidad de producto de tensión durante 88,50 horas (354 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	26.02.2018	18:45 h – 23:45 h	21
Martes	27.02.2018	00:00 h – 07:30 h	31
Martes	27.02.2018	19:15 h – 20:15 h	5
Miércoles	28.02.2018	00:30 h – 07:00 h	27
Miércoles	28.02.2018	19:45 h – 22:00 h	10
Jueves	01.03.2018	00:15 h – 05:15 h	21
Jueves	01.03.2018	06:45 h – 07:15 h	3
Jueves	01.03.2018	18:15 h – 18:45 h	3
Jueves	01.03.2018	19:30 h – 23:45 h	18
Viernes	02.03.2018	00:00 h – 07:45 h	32
Viernes	02.03.2018	18:00 h – 18:45 h	4
Viernes	02.03.2018	19:15 h – 23:45 h	19
Sábado	03.03.2018	00:00 h – 08:00 h	33
Sábado	03.03.2018	15:00 h – 23:15 h	34
Domingo	04.03.2018	00:15 h – 09:15 h	37
Domingo	04.03.2018	09:45 h – 11:00 h	6
Domingo	04.03.2018	16:00 h – 18:45 h	12
Domingo	04.03.2018	22:00 h – 23:45 h	8
Lunes	05.03.2018	00:00 h – 07:15 h	30
Total			**354**

SUB DIRECTOR DE EVALUACION
V°B°
ING. ALEX LEON
COES

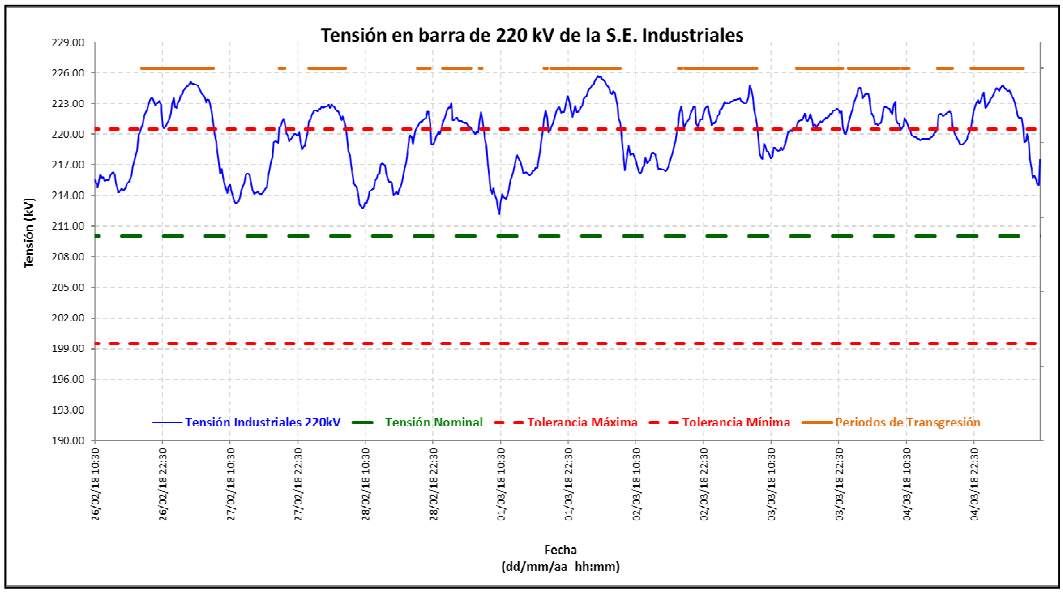

Figura 2. Tensión en la barra de 220 kV de la S.E. Industriales (del 26.02.2018 al 05.03.2018)

6.7 En el Cuadro 2, se muestra el resumen de las transgresiones a la calidad de producto tensión en la barra de la S.E. Industriales 220 kV, para las mediciones reportadas por los suministradores ORAZUL ENERGY, TERMOSELVA, CHINANGO, ENEL GENERACIÓN PERÚ, ENEL GENERACIÓN PIURA, EGASA, HIDROELÉCTRICA HUANCHOR y ENGIE.

Cuadro 2. Resumen de la Calidad de Tensión en la barra 220 kV de la S.E. Industriales.

Ítem	Período de Medición				V_N (kV)	< - 5 % V_N		> +5%V_N		Transgresión Total	
	Inicio		Final			Intervalos	Horas	Intervalos	Horas	Total (h)	%
1	10:30	26.02.2018	10:15	05.03.2018	210,00	0,00	0,00	354,00	88,50	88,50	52,68

Análisis del comportamiento de las tensiones en la S.E. Industriales 220 kV

6.8 Durante el período de evaluación, del 26.02.2018 al 05.03.2018, la tensión en las barras de 220 kV de las subestaciones Carabayllo y Chilca REP que están bajo el control del COES y, que son las más cercanas a la barra de 220 kV de la S.E. Industriales, se mantuvieron dentro de los márgenes establecidos en la NTCSE (± 5%V_N). Las tensiones de operación de las barras en mención son 221 kV y 216 kV, respectivamente (ver Figuras 3 y 4).

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN
V°B°
ING. ALEX LEÓN
COES

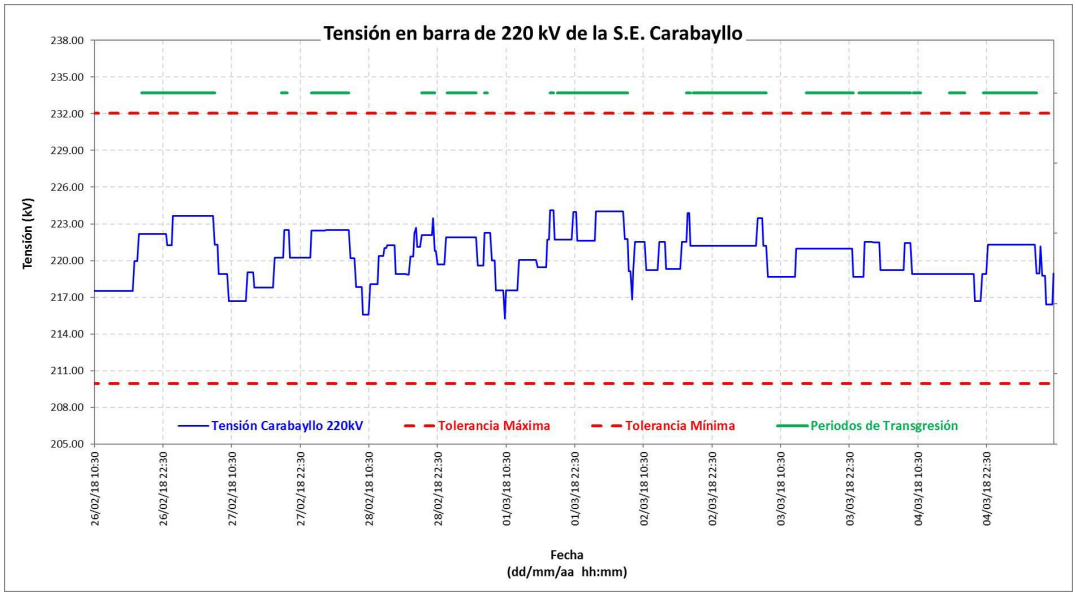

Figura 3. Tensión de la barra de 220 kV de la S.E. Carabayllo del 26.02.2018 y el 05.03.2018 (Fuente: SCADA COES)

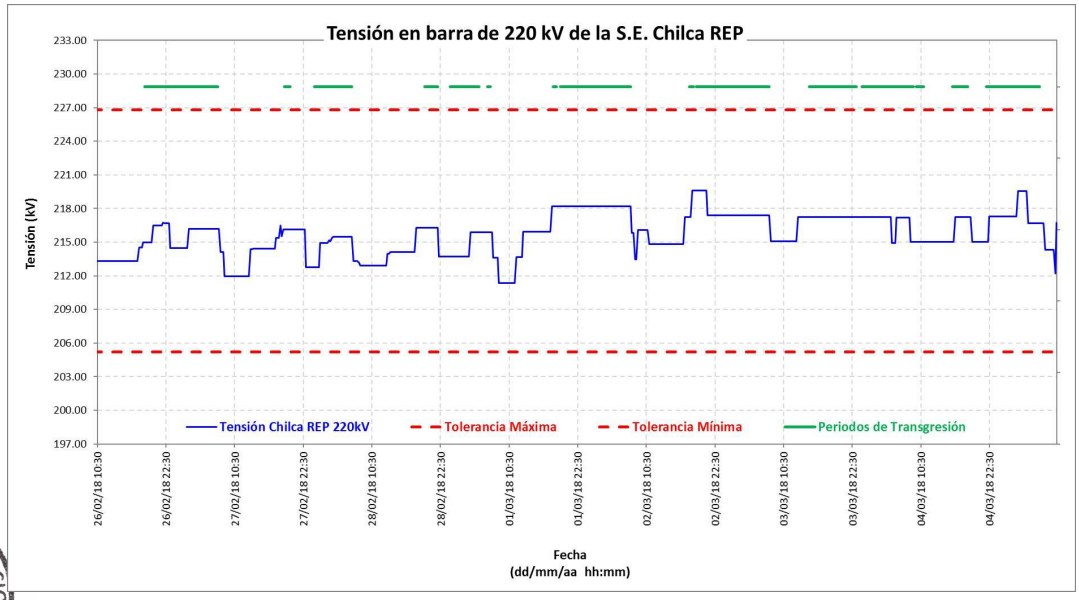

Figura 4. Tensión de la barra de 220 kV de la S.E. Chilca REP del 26.02.2018 y el 05.03.2018 (Fuente: SCADA COES)

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN
V°B°
ING. ALEX LEÓN
COES

6.9 El CCO-COES para controlar la tensión en las barras de 220 kV de la zona de Lima realizó las siguientes coordinaciones para regular la tensión:

- Conexión y desconexión de los bancos de condensadores de titularidad de RED DE ENERGÍA DEL PERÚ ubicados en barras de 60 kV (San Juan y Santa Rosa Nueva), en las fronteras de las áreas de concesión de distribución.
- Coordinaciones a nivel de generación con la finalidad de inyectar y absorber potencia reactiva con las unidades generadores del Área Centro.

Con estas acciones, el COES agotó todos los recursos de regulación de tensión (equipos de compensación reactiva y unidades de generación) disponibles para la regulación de tensión de las barras bajo su supervisión.

Por lo mencionado en los párrafos anteriores, la mala calidad de tensión no provino del SEIN.

6.10 De acuerdo con lo informado por LUZ DEL SUR, la mala calidad de tensión se viene presentando desde el día 24.07.2017, fecha de ingreso de las líneas L-2118 y L-2119 (Planicie – Industriales) de 220 kV.

Al respecto, debe mencionarse que con el ingreso en servicio de las líneas L-2118 y L-2119, la S.E. Industriales cambió su punto de alimentación de la S.E. Santa Rosa cuya tensión de operación es de 212 kV, hacia la S.E. Planicie cuya tensión de operación es de 217 kV (ver Figura 5), Cabe resaltar, que las tensiones de operación de las barras de 220 kV de las subestaciones Santa Rosa y Planicie, han sido definidas por OSINERGMIN, con oficio Nº 1485-2016-OS-DSE de marzo del 2016.

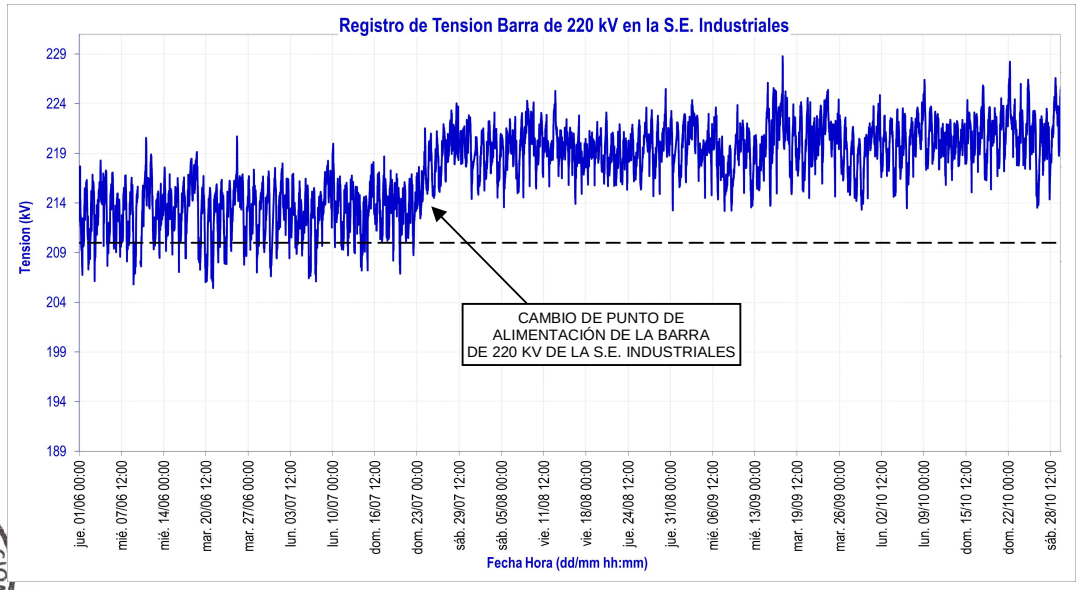

Figura 5. Tensión en la barra de 220 kV de la S.E. Industriales entre junio y octubre del 2017 (Fuente: COES)

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

6.11 Con el cambio del punto de alimentación de la S.E. Industriales, de la S.E. Santa Rosa hacia la S.E. Planicie, se cambio el punto de operación de la S.E. Industriales, por tal motivo, los valores de tensión de operación también debieron haber cambiado a valores más altos respecto a los valores vigentes. En la Figura 5, se aprecia claramente que con el ingreso de las nuevas líneas, la característica de tensión en la barra de Industriales se incrementó, con referencia al valor con el que venía operando; por lo tanto, con ello, habría perdido vigencia el valor de la tensión nominal fijado una año atrás y debió corresponder actualizar dicho valor.

6.12 Ahora, las transgresiones de sobretensión ocurrieron entre las 00:00 h – 09:00 h y 15:00 h – 23:45 h, del periodo comprendido entre el 26.02.2018 al 05.03.2018 (ver Figura 8). En este sentido, durante el periodo de medición en el punto de entrega Industriales 220 kV, en el cual los valores de tensión en dicha subestación se encontraban fuera de las tolerancias establecidas en la NTCSE, la empresa LUZ DEL

SUR no reportó en tiempo real al COES las transgresiones de sobretensión que se presentaron en la misma, también es cierto que el numeral 1.4.4 de la NTCOTRSI[3], literal a), establece que es responsabilidad de LUZ DEL SUR[4] supervisar y controlar la operación de sus instalaciones.

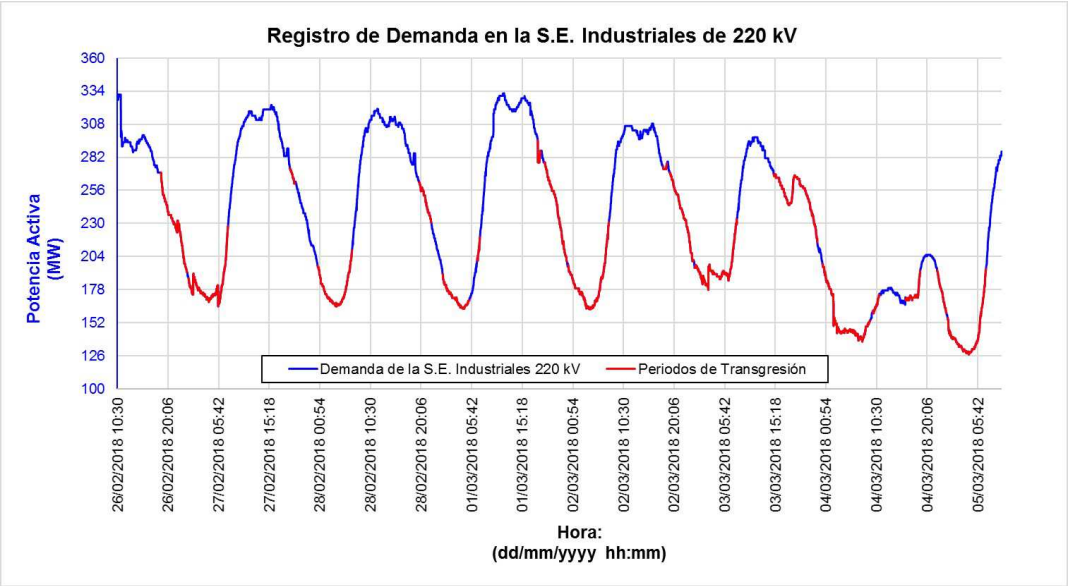

Figura 6. Registro de demanda en la S.E. Industriales de 220 kV (Fuente: SCADA COES)

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

Por lo mencionado, las transgresiones a la calidad de producto por tensión, es responsabilidad de la empresa LUZ DEL SUR, al ser el encargado de las acciones de supervisión y control en la barra de 220 kV de la S.E. Industriales y quien debió gestionar con OSINERGMIN la actualización de la tensión nominal (tensión de operación).

6.13 Como información complementaria, con los datos comprendidos entre el 01.08.2017 y 31.01.2018, se ha calculado la distribución normal o *campana de GAUSS* de la barra de 220 kV de la S.E. Industriales, obteniéndose que, el valor de la *media* es de 220,10 kV. Si se hubiera establecido como tensión de operación este valor medio, no se hubiesen producido transgresiones a la NTCSE en la S.E. Industriales (ver Figura 9).

Por lo mencionado, se verifica que si es posible obtener un punto de operación para evitar transgredir la tolerancia de tensión establecida en la NTCSE.

---

[3] En efecto, el numeral 1.4.4 de la NTCOTRSI establece lo siguiente:

1.4.4 Los Integrantes del Sistema que deben contar con un Centro de Control, tienen las siguientes obligaciones operativas:

a) Supervisar y controlar la operación, así como obtener datos de sus instalaciones; estableciendo con el Coordinador las acciones conducentes a mantener el Estado Normal de la misma;

(…)

e) En caso ocurra un estado de emergencia en sus instalaciones, informar inmediatamente al Coordinador y bajo la dirección de éste, determinar el estado operativo e iniciar las acciones de restablecimiento de sus instalaciones, siguiendo las secuencias de maniobras elaboradas por el COES. De ser necesario, con conocimiento del Coordinador y utilizando los procedimientos pre-establecidos, puede optar por rechazos manuales de carga y/o desconexión de unidades de generación u otros equipos para preservar la estabilidad del Sistema.

[4] En la medida que debe contar con un Centro de Control de acuerdo con lo dispuesto en el numeral 1.4.1 de la NTCOTRSI

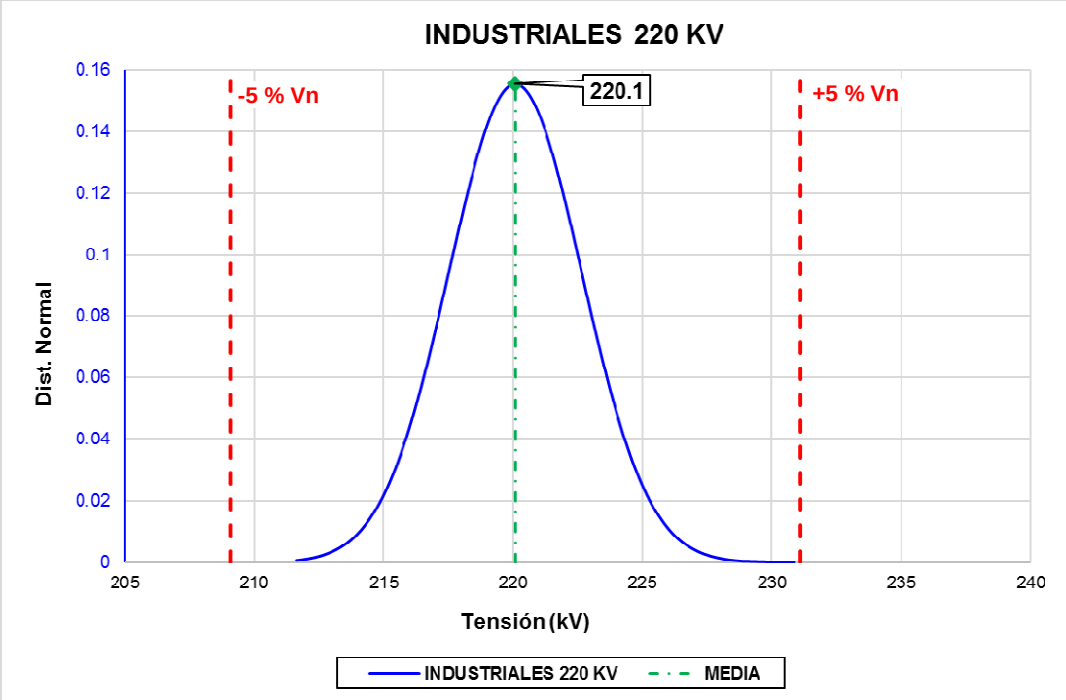

Figura 7. Distribución normal de la tensión en 220 kV de la S.E. Industriales con datos entre el 01.08.2017 y 31.01.2018 (Fuente: SACADA COES)

7. CONSECUENCIAS

7.1 En la Calidad del Producto:

7.1.1 **Calidad de Producto por Tensión**: Se presentó la siguiente transgresión a la calidad del producto por tensión:

Suministros afectados	S.E.	Periodo de evaluación	V_N (kV)	Duración (Horas)
LDS – Industriales 220 kV	Industriales	10:30 h – 26.02.2018 hasta las 10:15 h – 05.03.2018	210,00	88,50

7.2 **En la Calidad del suministro:** No se presentó transgresiones a la calidad de suministro.

8. CONCLUSIONES

8.1 Se transgredió la calidad de producto por tensión en la barra de 220 kV de la S.E. Industriales, durante el periodo de medición comprendido entre el 26.02.2018 y el 05.03.2018. La tensión de la referida barra se encontró fuera del rango establecido en la NTCSE (±5% de la tensión nominal, cuyo valor es 210,10 kV, por un tiempo superior al 5% del periodo de medición), con valores fuera del rango establecido durante 88,50 horas.

8.2 La regulación y el control de las tensiones en barra de 220 kV de las subestaciones Carabayllo y Chilca REP, que son de competencia del COES y, que son las de mayor influencia para la barra de 220 kV de la S.E. Industriales, se realizó dentro de las tolerancias establecidas en la NTCSE.

8.3 Las acciones de supervisión y control de la tensión en la barra de 220 kV de la S.E. Industriales, en donde se produjeron las transgresiones a la calidad de producto por tensión, competen a la empresa LUZ DEL SUR, dado que esta barra se encuentra dentro de su zona de concesión, dicha responsabilidad se encuentra establecida en el numeral 1.4.4 de la NTCOTRSI.

9. OBSERVACIONES:

Ninguna.

10. RECOMENDACIONES:

10.1. A LUZ DEL SUR:

- Hacer un estudio para determinar un nuevo valor de tensión de operación de la barra de 220 kV de la S.E. Industriales en coordinación con sus suministradores. Luego, solicitar al OSINERGMIN que se cambie la tensión nominal de la barra de 220 kV de la S.E. Industriales con el valor obtenido.

11. DOCUMENTOS CONSIDERADOS EN EL INFORME

N°	EMPRESA	INFORMACIÓN FINAL	FECHA DOCUMENTO
1	COES SINAC	Carta COES/D/DO-159-2018	19.03.2018
		SEV/CTAF-EV-019-2018	12.04.2018
2	ORAZUL	Carta C-OEP-068-2018	08.03.2018
3	TERMOSELVA	Carta TMS-062-2018	08.03.2018
4	CHINANGO	Carta CHI-064-2018	09.03.2018
5	ENEL GENERACIÓN PERÚ	Carta SGMEC-317-2018	09.03.2018
6	ENEL GENERACIÓN PIURA	Carga EGPSA-EM-077-2018	09.03.2018
7	EGASA	Correo electrónico Carta CG/GC-0099/2018-EGASA	07.03.2018 12.03.2018
8	HIDROELÉCTRICA HUANCHOR	Carta HH-086-2018	12.03.2018
9	ENGIE	Correo Electrónico	07.03.2018
10	LUZ DEL SUR	Carta SGNCT.18.064	22.03.2018

San Isidro, 23 de abril de 2018

ING. ALEX LEÓN JUSCAMAITA
SUB DIRECTOR DE EVALUACION
COES
CIP. 92106

Ing. FRANCISCO TORRES GARCIA
DIRECTOR DE OPERACIONES
COES