# EVENTO-024-2024

DESCONEXIÓN DEL AUTOTRANSFORMADOR AUT-5371 DE 500/220 KV DE LA S.E. POROMA
Del 17.05.2024 a las 17:00:50 h

Lima, 14 de JUNIO de 2024

COES
Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional

**1. EVENTO** : Desconexión del autotransformador AUT-5371 de 500/220 kV de la S.E. Poroma.

**2. FECHA** : 17.05.2024

**3. HORA** : 17:00:50 h

**4. PROPIETARIO**: ATLANTICA TRANSMISIÓN SUR

**5. INFORMES**:

| N° | EMPRESA | INFORME FINAL | FECHA DE ENTREGA |
|---|---|---|---|
| 1 | MARCOBRE | IFP-17-05-2024 | 21.05.2024 |
| 2 | ACCIONA | AECHILE-O&M-SJM-INF-0001 Rev. 0 | 10.06.2024 |
| 3 | ENEL GENERACIÓN S.A. A | GRE.PER.OEM.IT.001.00 | 10.06.2024 |
| 4 | ATS | IFP-OPRT-AUT-5371-027-2024-ATS | 19.05.2024 |
| 5 | SHOUGANG HIERRO | Cuadro de interrupciones | 25.05.2024 |
| 6 | ENGIE | Correo electrónico | 24.05.204 |

**6. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO**

Se produjo la desconexión del autotransformador AUT-5371 de 500/220 kV de la S.E Poroma, por actuación de su protección de sobrecarga (49) cuando en el transformador tenía un flujo de potencia de 319 MW - j 145 MVAr desde el lado 220 kV hacia el lado 500 kV según lo informado por ATLANTICA TRANSMISIÓN SUR, titular del equipo.

La desconexión del autotransformador AUT-537, ocasionó una sobrecarga en la línea L-2211 (Ica – Derivación), el cual accionó el esquema de reducción de generación de la C.E. Punta Lomitas después de aproximadamente 3 minutos. Asimismo, la caída tensión en el área de influencia (zona de Marcona), originó que las centrales eólicas San Juan de Marcona y Wayra Extensión también redujeran su generación.

Las reducciones de generación de las centrales eólicas San Juan de Marcona y Wayra Extensión ocasionaron la disminución de la frecuencia desde 60,02 Hz a 59,68 Hz, como consecuencia se produjo la interrupción de 19,41 MW de los usuarios MARCOBRE y SHOUGANG por actuación indebida de sus relés de mínima frecuencia (81) y una reducción de carga de 90,30 MW por actuación de sus protecciones propias.

**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.E. San Juan de Marcona | Central | 94,60 | 8,80 |
| 2 | C.E Wayra 1 | Central | 129,09 | -21.56 |
| 3 | C.E. Wayra Ext | Central | 133,44 | -19.72 |
| 4 | C.E. Punta Lomitas | Central | 188,28 | 22,69 |
| 5 | C.E Marcona | Central | 25,936 | 0,3876 |
| 6 | C.E. Tres Hermanas | Central | 82,51 | 0,255 |

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

| N° | Código | Subestaciones | | Potencia Activa (MW) | Potencia Reactiva (MVAr) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | De | A | | |
| 1 | L-2211 | Ica | Derivación | -103,26 | 3,34 |
| 2 | L-2312 | Cahuachi | Derivación | -80,42 | -14.02 |
| 3 | L-2315 | Cahuachi | Marcona | 54,33 | -9,56 |

F/S: Fuera de servicio por mantenimiento programado.

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 | AUT-5371 | Poroma | 220 | -319 | 145 |

## 8. SECUENCIA DE EVENTOS

Se muestra detalladamente en el Anexo 1.

## 9. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

| Subestación | Equipo | Código | Señalizaciones | Interruptor | A/C |
|---|---|---|---|---|---|
| Poroma | AUT-5371 | RET 670 | W1 TTR TRIP | INT-5352<br>INT-5371<br>INT-5321 | A<br>A<br>A |

## 10. CONTADOR DE INTERRUPTORES Y DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN

No se reportaron.

## 11. ANÁLISIS DEL EVENTO

### Antecedentes

11.1 El día 17.05.2024 a las 16:55:31.903 h, estando el autotransformador AUT-5371, con una corriente de 399,91 A, en su lado 500 kV, se produjo el arranque automático del ventilador de la fase "R", por orden del equipo de monitoreo de transformadores QUALITROL del banco de transformador monofásico correspondiente a dicha fase. De acuerdo con lo informado por ATLANTICA TRANSMISIÓN SUR, las ordenes de arranque de los ventiladores, se realiza de manera independiente para cada banco monofásico que conforman el autotransformador AUT-5371.

Previamente, a las 15:53:53.558 h y a las 16:27:09.081 h se presentaron alarmas de sobrecarga en los niveles W1 TTR ALAR1 (con una carga de 122% de su capacidad ONAN) y W1 TTR ALAR2 (con una carga de 130% de su capacidad ONAN) respectivamente, los cuales no fueron informados al CCO-COES[1], con el fin de que se tome alguna medida para disminuir la cargabilidad del autotransformador.

**Tabla 1**. Registro de eventos del relé RET 670 del AUT-5371. (Fuente: ATS)

| Date & Time | Signal name | Status | Additional info |
|---|---|---|---|
| 17/05/2024 17:00:50:882 | W1 BUSCB OPEN | On | 24-05-17 17.00;50.882,W1 BUSCB OPEN,1 |
| 17/05/2024 17:00:50:881 | W1 TIECB OPEN | On | 24-05-17 17.00;50.881,W1 TIECB OPEN,1 |
| 17/05/2024 17:00:50:878 | W2 QA2 OPEN | On | 24-05-17 17.00;50.878,W2 QA2 OPEN,1 |
| 17/05/2024 17:00:50:866 | CB TIE CLOSED | Off | 24-05-17 17.00;50.866,CB TIE CLOSED,0 |
| 17/05/2024 17:00:50:866 | CB BUS CLOSED | Off | 24-05-17 17.00;50.866,CB BUS CLOSED,0 |
| 17/05/2024 17:00:50:862 | CB W2 CLOSED | Off | 24-05-17 17.00;50.862,CB W2 CLOSED,0 |
| 17/05/2024 16:55:31:903 | VENT FASE R | On | 24-05-17 16.55;31.903,VENT FASE R,1 |
| 17/05/2024 16:27:09:081 | W1 TTR ALAR2 | On | 24-05-17 16.27;09.081,W1 TTR ALAR2,1 |
| 17/05/2024 15:53:53:558 | W1 TTR ALAR1 | On | 24-05-17 5.53;53.558,W1 TTR ALAR1,1 |

### Análisis del Evento

11.2 A las 17:00:50.869 h, se produjo el disparo de los interruptores INT-5352, INT-5371 e INT-5321 del autotransformador AUT-5371 por orden de la protección de sobrecarga (TRPTTR 49), el cual considera la corriente del devanado 500 kV, al momento de su desconexión la corriente en el autotransformador era de 406,18 A (130% de su capacidad ONAN) tal como se muestra en la Figura 1.

[1] CCO-COES : Centro de Coordinación de la Operación del COES.

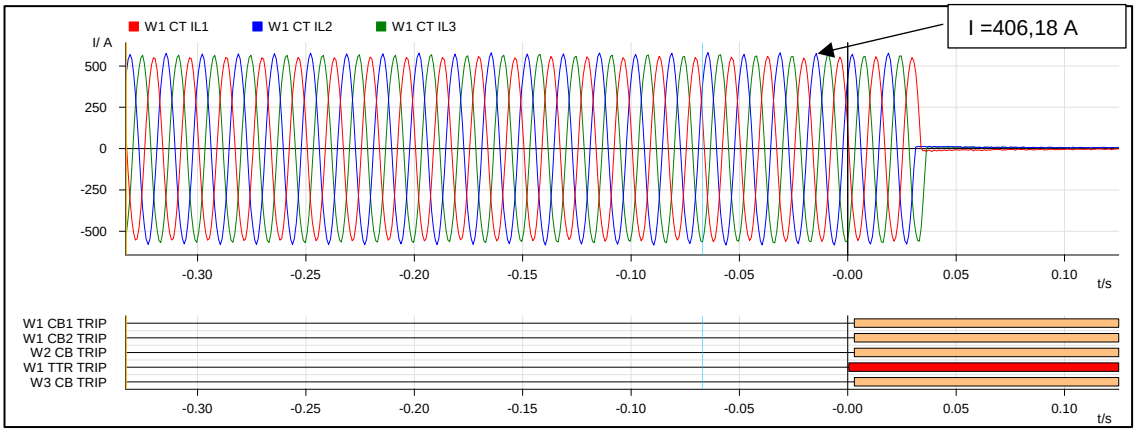



**Figura 1.** Registro oscilografico del relé RET670 del autotransformador AUT-5371 (Fuente: ATS)

La función de protección de sobrecarga (49) implementado en el relé RET 670 del autotransformador AUT-5371 cuenta con dos corrientes de arranque ITrip, el cual equivale 110% de la corriente IBase1 o IBase2, tal como se muestra en la Tabla 2. Las corrientes IBase1 e IBase2 son las corrientes nominales del autotransformador dependiendo del tipo de refrigeración con ventilación natural (ONAN) o ventilación forzada (ONAF) respectivamente, es decir, el relé RET 670 requiere del estado de los ventiladores (encendido o apagado) para determinar la corriente nominal (IBx) del autotransformador que será utilizado para la determinación de la corriente de arranque de la función de protección de sobrecarga (ITrip).

**Tabla 2**. Ajustes de corriente de la función 49 del relé RET 670 del AUT-5371. (Fuente: ATS)

| Parámetro de Ajuste | Valor de Ajuste | |
|---|---|---|
| IBase | 520 | A |
| IBase1 | 60.0 | % IBase |
| IBase2 | 100.0 | % IBase |
| ITrip | 110.0 | %IBx |

El autotransformador AUT-5371 está conformado por bancos monofásicos, cuyos sistemas de ventilación forzada son administrados de manera separada por equipos de monitoreo de transformadores QUALITROL, considerando que las temperaturas de los bancos monofásicos no son exactamente iguales, es posible que el ventilador de uno de los bancos, arranque antes que de los dos bancos restantes.

Por otro lado, el relé RET 670, capta la información del estado de los ventiladores de cada banco monofásico, de manera separada y mediante entradas digitales. Contando con la información del estado de los ventiladores, el relé RET 670 puede determinar las corrientes IBx (IBase1 o Ibase2) de la función de protección de sobrecarga, utilizando una lógica implementada en el relé, la cual se muestra en la Figura 2 en donde para cambiar de la corriente IBase 1 a IBase2 se requiere que los ventiladores de los tres bancos estén en funcionamiento (ver compuerta lógica AND), en caso contrario, la corriente seleccionada será IBase1 asociada a la potencia ONAN.

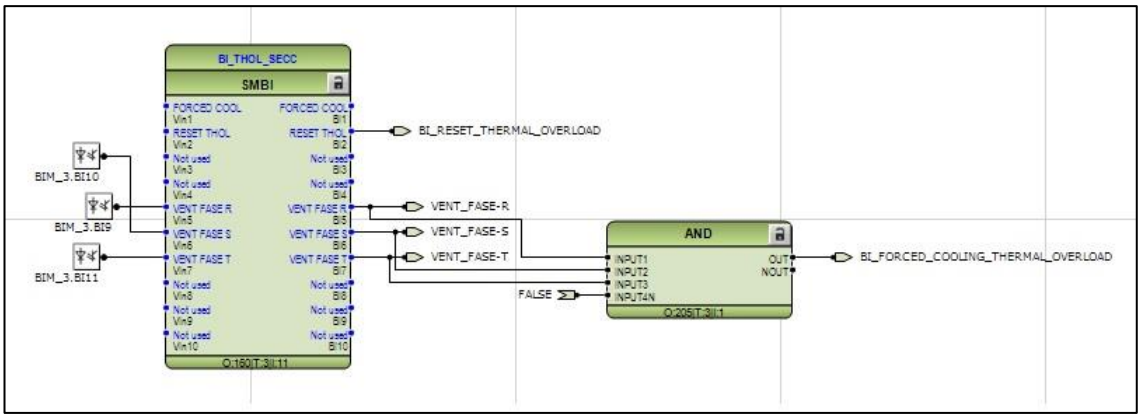



**Figura 2.** Lógica de cambio de ajuste de corriente de la función de sobrecarga del relé RET 670 (Fuente: ATS)

Considerando que, solo los ventiladores del banco monofásico de la fase "R" estuvieron en funcionamiento, el relé consideró como corriente IBase 1 al 60% del valor de IBase de la función 49 (520 A), el cual equivale a 312 A, con esta corriente se determinó la corriente de arranque de la función que debe ser superada para la actuación de la función 49 (ITrip) el cual equivale a 110% de IBase1, esta corriente equivale a 343,2 A, la misma que fue superada en el momento de la desconexión del autotransformador. Por lo tanto, la actuación de la función de protección de sobrecarga del autotransformador AUT-5371 se produjo de acuerdo con los ajustes implementados en el relé RET 670.

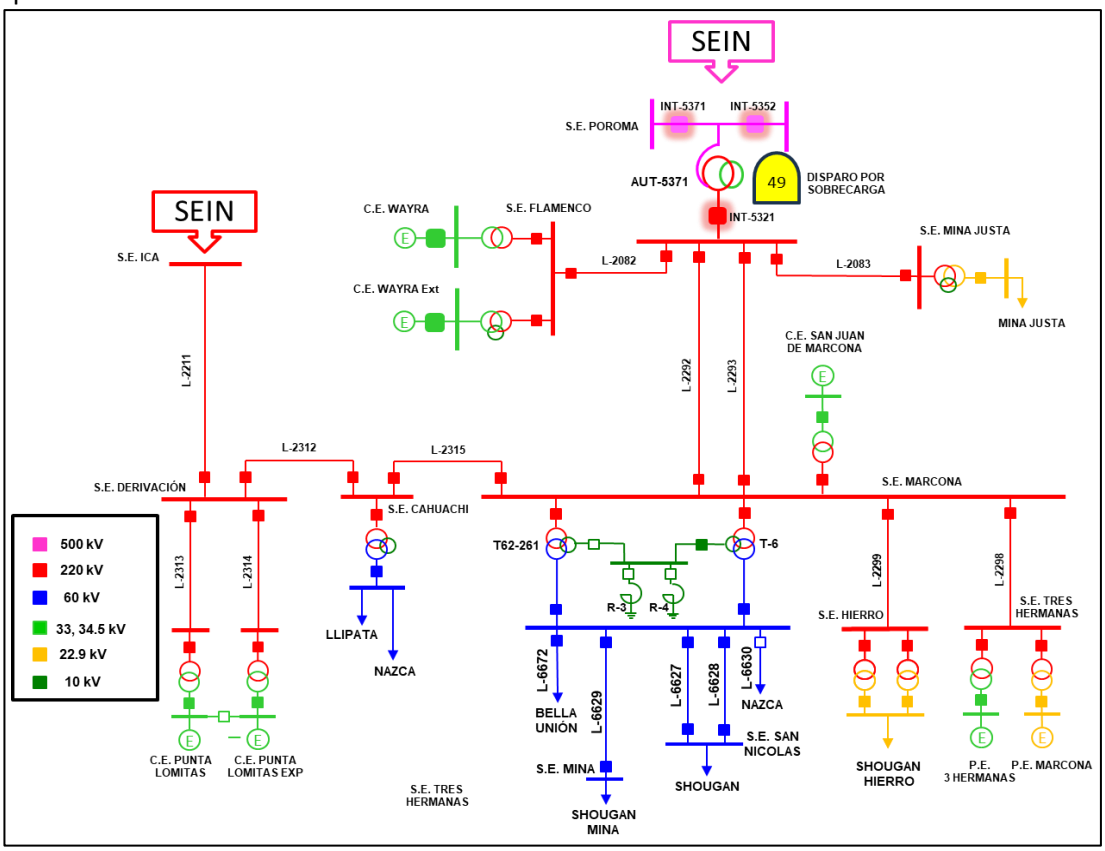



**Figura 3.** Diagrama unifilar de la zona de influencia. (Fuente: COES)

11.3 La desconexión del autotransformador AUT-5371, interrumpió un flujo de potencia 319 MW y -145 MVAr dirigido desde el lado 220 kV hacia el lado 500 kV del autotransformador, esta potencia tuvo que ser evacuada hacia la S.E. Ica, presentando sobrecargas en las líneas L-2211 y L-2312 los cuales alcanzaron 2,17 y 1,36 veces de sus capacidades nominales respectivamente (ver Figura 4 y Figura 5).

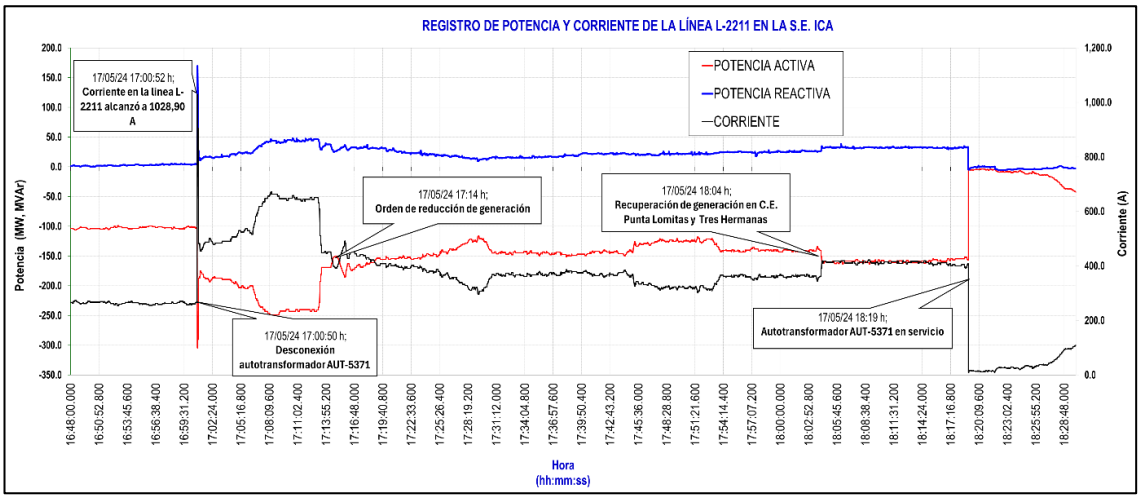



**Figura 4.** Cargabilidad de la línea L-2211. (Fuente: COES)

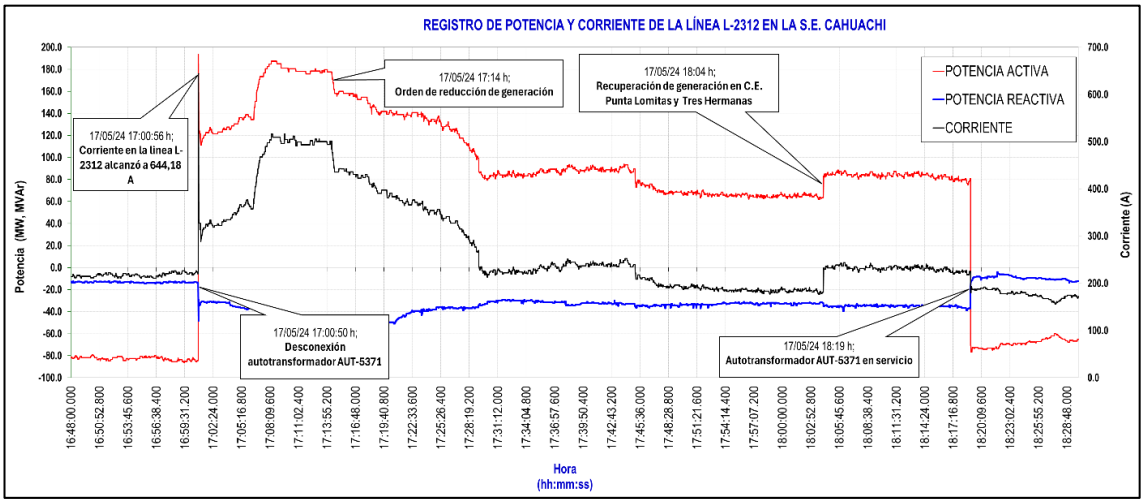



**Figura 5.** Cargabilidad de la línea L-2312. (Fuente: COES)

11.4 En consecuencia, la tensión en la barra 220 kV de la S.E. Poroma disminuyó desde 221 kV hasta 155 kV en un lapso de 180 ms para para luego mantenerse durante 3,7 s en valores de 176 kV (ver Figura 6), durante esta caída de tensión se produjeron la desconexión de 25 aerogeneradores de la C.E. Wayra Extensión con una potencia de 133,44 MW, cuya causa no fue informada por ENEL GENERACIÓN, titular de la central.. Para el caso de la C.E. Wayra 1, ENEL GENERACION informó que su equipo WTG29 se encontraba en mantenimiento, por lo que no se tuvo reducción de generación, manteniéndose con una generación de 129,09 MW.

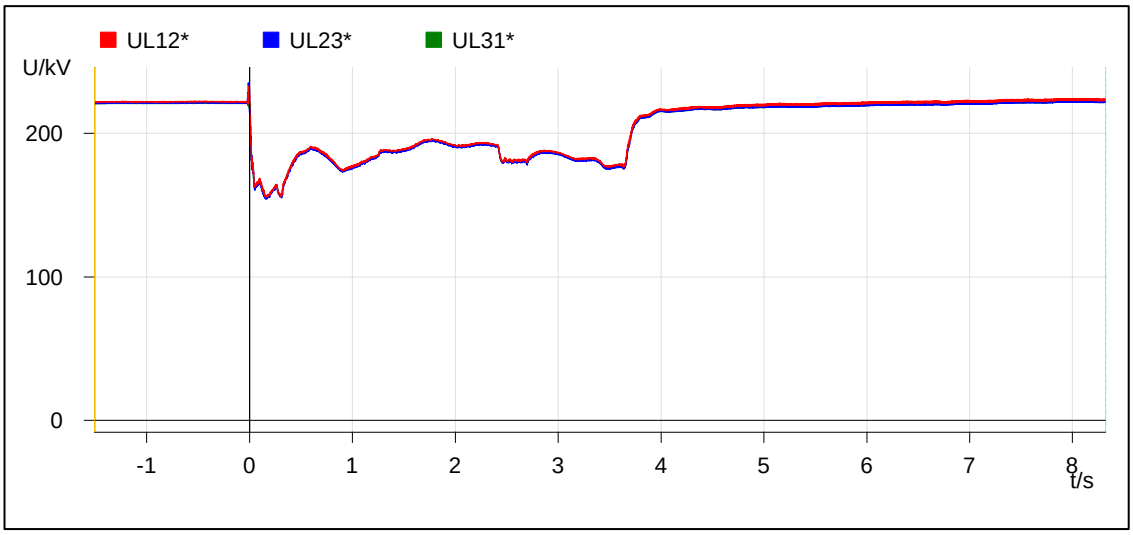



**Figura 6.** Tensión en la barra 220 kV de la S.E. Poroma (Fuente: ATS)

En la C.E. San Juan de Marcona, la caída de tensión fue detectada por la protección de baja tensión de sus convertidores (Ver Figura 7) los cuales actúan cuando se presenta caídas sucesivas de tensión por debajo de 0,87 pu, dentro de un lapso menor a 10 s. En consecuencia, se detuvieron 21 de los 22 aerogeneradores con una pérdida de generación de 89,54 MW.

Las reducciones de generación de San Juan de Marcona y Wayra Extensión alcanzaron un total de 222,98 MW, lo cual provocó la disminución de frecuencia desde 60,02 Hz a 59,68 Hz.

**Figura 7.** Tensión en los convertidores de la C.E. San Juan de Marcona (Fuente: ERSUR)

11.5 A las 17:00:50.941 h, el Esquema de Deducción Automática de Generación (EDAG) de la C.E. Punta Lomitas, detectó las condiciones de sobrecarga en las líneas L-2211 y L-2312 ordenando bloqueo de generación de la C.E. Punta Lomitas. Posteriormente, a las 17:00:53.496 h, el EDAG detecta que la sobrecarga en la L-2211 ha superado el 135% por más de 2,5 segundos, por lo que se activó la Etapa 1 desconectando los circuitos C06 y C10 de la C.E. Punta Lomitas, y C16 y C17 de la C.E. Expansión Punta Lomitas, con una generación total de 39,809 MW. Posteriormente, a las 17:06:56.704 h el EDAG detecta que la sobrecarga en la L-2211 ha superado el 120% por más de 2,5 segundos y estando los circuitos C06, C10, C16 y C17 desconectados, se activó la Etapa 2 desconectando el circuito C11 con una generación no informada.

11.6 Como consecuencia los usuarios libres MARCOBRE, SHOUGANG HIERRO redujeron su carga por el *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* (ERACMF) en un total de 19,41 MW. Asimismo, disminuyeron 90,30 MW por actuación de sus protecciones propias; sin embargo, la empresa SHOUGAN HIERRO reportó una interrupción total de 93,53 MW de carga

en el portal web del OSINERGMIN en lugar de 12,61 MW, tal como lo informó por correo electrónico del 25 de mayo de 2024.

**Evaluación de la actuación del ERACMF**

11.7 Para verificar la operación de los relés de mínima frecuencia, se tiene en cuenta lo siguiente:

- La tolerancia de las unidades de medida de frecuencia de los relés, cuyos valores típicos oscilan entre ± 10 mHz. Esto implica que la activación de los relés no se da para la frecuencia exacta de ajuste, sino que ocurre dentro de un intervalo de frecuencia dado por la tolerancia del relé.
- La ubicación del equipo de medida de la frecuencia para la evaluación, ya que normalmente está alejado de la carga.

11.8 La evaluación del ERACMF se realizó con la frecuencia del GPS de la subestación San Juan (ver Figura 8). En la Tabla 3, se muestran las etapas que superan los ajustes del ERACMF para cada umbral de frecuencia, de acuerdo con los ajustes del *Estudio de Rechazo de Carga y Generación* del año 2024 (ver Tabla 4).

**Tabla 3.** Registro de evaluación del comportamiento de la frecuencia y su derivada para cada zona (formato F10 del procedimiento del ERACMF de Osinergmin)

| | Niveles de frecuencia | | Duración del nivel f | | | Actuación de la etapa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Etapa | Nivel de f (Hz) | t inicio (hh:mm:ss) | t fin (hh:mm:ss) | Duración (hh:mm:ss) | |
| A | 1ra | f ≤ 59,20 | -- | -- | -- | -- |
| | 2da | f ≤ 59,00 | -- | -- | -- | -- |
| | 3ra | f ≤ 58,80 | -- | -- | -- | -- |
| | 4ta | f ≤ 58,60 | -- | -- | -- | -- |
| | 5ta | f ≤ 58,50 | -- | -- | -- | -- |
| | 6ta | f ≤ 59,50 | -- | -- | -- | -- |

| Zona | Niveles de gradiente | | | Duración gradiente | | | Actuación de la etapa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Etapa | Arranque (Hz) | Nivel de gradiente de f | t inicio (hh:mm:ss) | t fin (hh:mm:ss) | Duración (hh:mm:ss) | |
| A | 1ra | ≤ 59,80 | f' ≤ -1,10 Hz/s | -- | -- | -- | -- |
| | 2da | ≤ 59,80 | f' ≤ -1,10 Hz/s | -- | -- | -- | -- |
| | 3ra | ≤ 59,80 | f' ≤ -1,10 Hz/s | -- | -- | -- | -- |
| | | | | | | | |

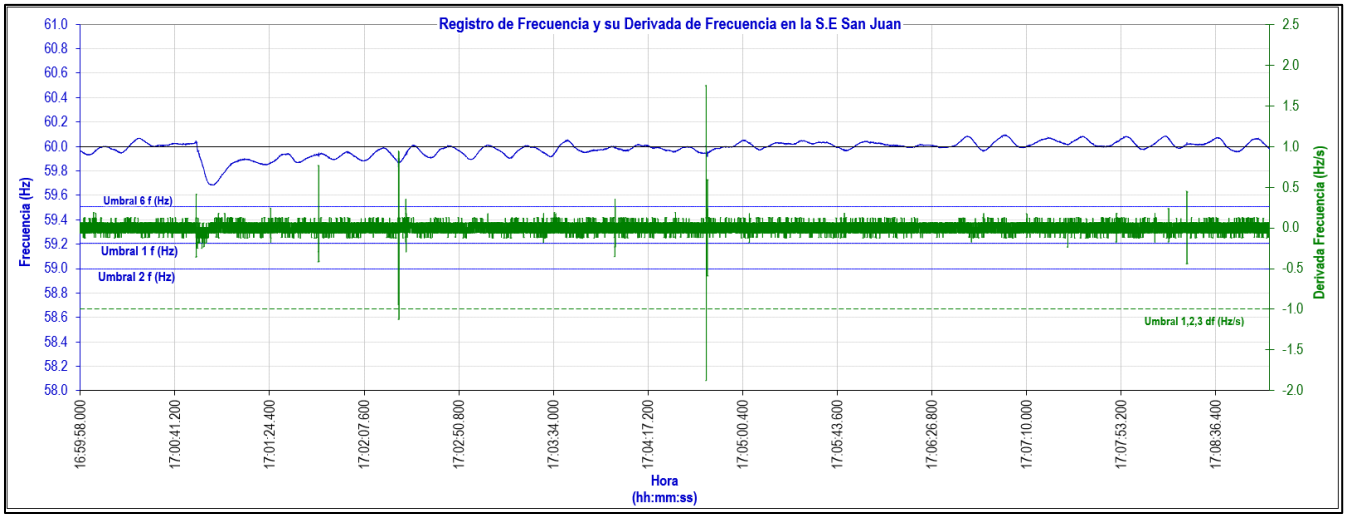



**Figura 8.** Registro de frecuencia y su derivada de frecuencia calculada en la S.E. San Juan – Zona A de 16:48:00 h a 17:10:00.983 h (Fuente: GPS COES)

**Tabla 4.** Ajustes del ERACMF 2024 Zona A (Área Centro-Norte del SEIN)

| Número de Etapas | Porcentaje de rechazo en c/etapa | RELES DE UMBRAL | | RELES DE DERIVADA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | FRECUENCIA (Hz) | TEMPORIZACIÓN (s) | ARRANQUE Hz | PENDIENTE (Hz / s) | TEMPORIZACIÓN (s) |
| 1 | 2.5% | 59.20 | 0.15 | 59.8 | -1.0 | 0.15 |
| 2 | 5.0% | 59.00 | 0.15 | 59.8 | -1.0 | 0.15 |
| 3 | 7.0% | 58.80 | 0.15 | 59.8 | -1.0 | 0.15 |
| 4 | 6.5% | 58.60 | 0.15 | | | |
| 5 | 5.5% | 58.50 | 0.15 | | | |
| 6 | 1.5% | 59.50 | 60.0 | | | |

(1) La temporización de los relés de derivada de frecuencia no incluye el tiempo requerido por el relé para medir la pendiente. Se recomienda ajustar la ventana de medición de la pendiente de 4 a 6 ciclos.

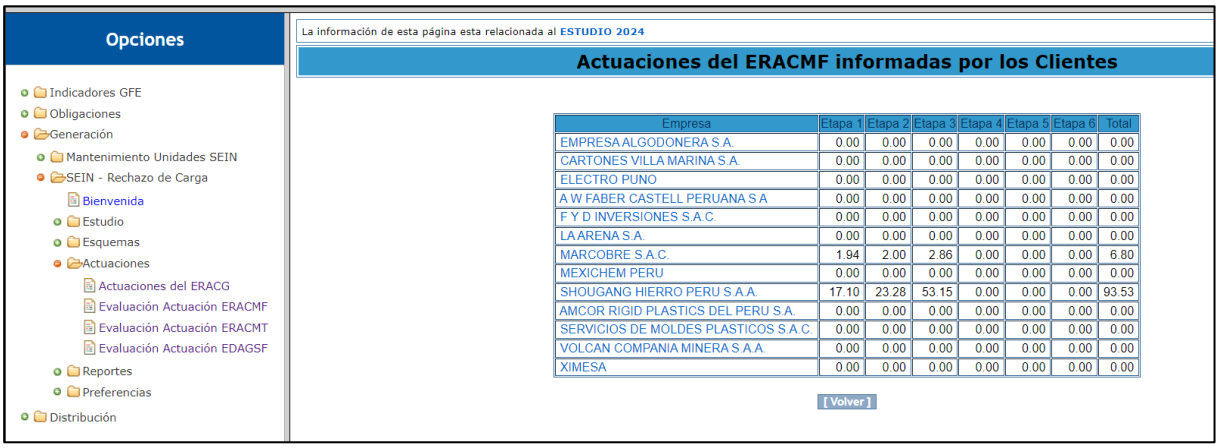
(2) La etapa 6 es un respaldo para reponer la frecuencia, si luego de los rechazos queda por debajo de 59.5 Hz

(3) La temporización de los relés de derivada de frecuencia será 300 ms en las cargas que se localizan aguas abajo de:
- Transformadores 138/66 kV de la subestación Huallanca y 10/66 kV de la subestación Kiman Ayllu.
- Subestación Zorritos 220 kV
- Subestación Talara 220 kV
- Subestación Pariñas 220 kV
- Líneas L-6654 y L-6698
- Subestación Oxapampa 138/60/23 kV

11.9 De acuerdo con la Figuras 8 y la Tabla 3, considerando la tolerancia en la medición de los relés de frecuencia de ± 10 mHz, se concluye que, no se presentaron condiciones para activar las etapas del ERACMF por umbral y derivada de frecuencia.

11.10 La evaluación de las interrupciones producidas por actuación del ERACMF se muestran en el Anexo 2 por empresa.

En la Figura 9 se muestran las empresas que reportaron sus suministros interrumpidos en el Portal Web de OSINERGMIN.




| Empresa | Etapa 1 | Etapa 2 | Etapa 3 | Etapa 4 | Etapa 5 | Etapa 6 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EMPRESA ALGODONERA S.A. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| CARTONES VILLA MARINA S.A. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ELECTRO PUNO | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| A W FABER CASTELL PERUANA S A | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| F Y D INVERSIONES S.A.C. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| LA ARENA S.A. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MARCOBRE S.A.C. | 1.94 | 2.00 | 2.86 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.80 |
| MEXICHEM PERU | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| SHOUGANG HIERRO PERU S.A.A. | 17.10 | 23.28 | 53.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 93.53 |
| AMCOR RIGID PLASTICS DEL PERU S.A. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| SERVICIOS DE MOLDES PLASTICOS S.A.C. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| VOLCAN COMPANIA MINERA S.A.A. | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| XIMESA | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

**Figura 9.** Empresas que reportaron interrupción de suministro en la Extranet de OSINERGMIN, actualizado al 14.06.2024

11.11 Con respecto al reporte de interrupciones que se ha registrado en el Portal Web del OSINERGMIN, se indica lo siguiente:

- La empresa SHOUGANG HIERRO reportó interrupción por actuación del ERACMF con magnitud igual a 93,53 MW, el cual supera la carga determinada por el estudio del ERACMF del año 2024 en donde se declara 34,06 MW para los rechazos de carga desde la Etapa 1 a la Etapa 6.

**Maniobras de restablecimiento**

11.12 A las 17:06 h, el CCO-COES coordinó con el CC-MCB[2] la normalización la recuperación sus suministros interrumpidos.

11.13 A las 17:07 h, el CCO-COES coordinó con el CC-SHO[3] la normalización la recuperación sus suministros interrumpidos.

## 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 activación del ERACMF que se produjeron fueron las siguientes:

| ZONA | SUMINISTRO | SUBESTACIÓN | POTENCIA (MW) | INICIO (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY | FINAL (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY | DURACIÓN (MIN) | FUNCIÓN | ETAPA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | S.E.- 5730-FN-SS-0001 | EL HIERRO 22.9 KV | 0,60 | 17:00 | 17:30 | 30,00 | F | 2 |
| A | S.E.- 5730-RP002-PV-001 | EL HIERRO 22.9 KV | 1,20 | 17:00 | 17:30 | 30,00 | F | 2 |
| A | S.E.- 5730-RP002-PV-002 | EL HIERRO 22.9 KV | 1,20 | 17:00 | 17:30 | 30,00 | F | 2 |
| A | S.E.- 5740-BM-TR-2002 | EL HIERRO 22.9 KV | 6,86 | 17:00 | 17:30 | 30,00 | F | 3 |
| A | CIRCUITO C2 MOLINO 032-201 | SAN NICOLAS 13.8 KV | 2,75 | 17:00 | 19:06 | 126,00 | F | 2 |
| A | 1371-SS-102 / A01 | MARCOBRE 22,9 KV | 1,94 | 17:00:51 | 17:06:00 | 5,15 | F | 1 |
| A | 1371-SS-103 / A01 | MARCOBRE 22,9 KV | 0,46 | 17:00:51 | 17:06:00 | 5,15 | F | 2 |
| A | 1371-SS-104 / M5 | MARCOBRE 22,9 KV | 1,54 | 17:00:51 | 17:06:00 | 5,15 | F | 2 |
| A | 5821-SS-501 / M2 | MARCOBRE 22,9 KV | 1,45 | 17:00:51 | 17:06:00 | 5,15 | F | 3 |
| A | 5821-SS-501 / M4 | MARCOBRE 22,9 KV | 1,41 | 17:00:51 | 17:06:00 | 5,15 | F | 3 |
| **TOTAL** | | | **19,41 (*)** | | | | | |

(*) Reportado por la empresa SHOUGANG HIERRO mediante correo electrónico del 25 de mayo de 2024.

12.3 **Reducción de carga:**

En estos casos no se interrumpe el suministro eléctrico en el punto de entrega; por lo tanto, de acuerdo con lo establecido en el numeral 6.1.2[4] de la NTCSE, no representan transgresiones a la calidad de suministro.

12.3.1 Las reducciones de carga que se produjeron fueron las siguientes:

| SUMINISTRO | SUBESTACIÓN | DE (MW) | A (MW) | REDUCCIÓN (MW) | INICIO (HH:MM:SS) | FINAL (HH:MM:SS) | DURACIÓN (MIN) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S.E. - 5712ER001 | SE MINA 60 KV | 1,23 | 0,00 | 1,23 | 17:00 | 21:17 | 257,00 |
| S.E. - 5812ER005 | SE MINA 60 KV | 1,35 | 0,00 | 1,35 | 17:00 | 21:17 | 257,00 |
| S.E. - 5812ER001 | SE MINA 60 KV | 1,74 | 0,00 | 1,74 | 17:00 | 21:17 | 257,00 |
| S.E. - 5720ER001 | SE MINA 60 KV | 3,78 | 0,00 | 3,78 | 17:00 | 21:17 | 257,00 |
| S.E. - 5920ER001 | SE MINA 60 KV | 0,67 | 0,00 | 0,67 | 17:00 | 21:17 | 257,00 |

[2] CC-MCB : Centro de Control de MARCOBRE
[3] CC-SHO : Centro de Control de SHOUGANG.

[4] Numeral 6.1.2 de la NTCSE:
Se considera como interrupción a toda falta de suministro eléctrico en un punto de entrega. (..)

| SUMINISTRO | SUBESTACIÓN | DE (MW) | A (MW) | REDUCCIÓN (MW) | INICIO (HH:MM:SS) | FINAL (HH:MM:SS) | DURACIÓN (MIN) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S.E. - 5920ER001 | SE MINA 60 KV | 0,94 | 0,00 | 0,49 | 17:00 | 19:23 | 143,00 |
| S.E. - 5820ER001 | SE MINA 60 KV | 0,49 | 0,00 | 0,43 | 17:00 | 19:23 | 143,00 |
| S.E. - 5820ER002 | SE MINA 60 KV | 0,43 | 0,00 | 0,25 | 17:00 | 19:23 | 143,00 |
| S.E. - 5820ER003 | MINA 60 KV | 0,25 | 0,00 | 0,38 | 17:00 | 19:23 | 143,00 |
| S.E. - 5830ER001 | MINA 60 KV | 0,38 | 0,00 | 0,91 | 17:00 | 19:23 | 143,00 |
| S.E. - 5830ER002 | MINA 60 KV | 0,91 | 0,00 | 0,80 | 17:00 | 19:23 | 143,00 |
| S.E. - 5930ER200 | MINA 60 KV | 0,80 | 0,00 | 0,95 | 17:00 | 19:23 | 143,00 |
| S.E. - 5930ER100 | MINA 60 KV | 0,95 | 0,00 | 0,49 | 17:00 | 20:10 | 190,00 |
| S.E.- 5740-BM-TR-2001 | EL HIERRO 22.9 KV | 7,14 | 0,00 | 7,14 | 17:00 | 17:30 | 30,00 |
| S.E.- 5772-VP-1001 | EL HIERRO 22.9 KV | 0,40 | 0,00 | 0,40 | 17:00 | 17:30 | 30,00 |
| S.E.- 5772-VP-1002 | EL HIERRO 22.9 KV | 0,40 | 0,00 | 0,40 | 17:00 | 17:30 | 30,00 |
| S.E.- 5772-VP-1005 | EL HIERRO 22.9 KV | 0,40 | 0,00 | 0,40 | 17:00 | 17:30 | 30,00 |
| S.E.- 5772-VP-1007 | EL HIERRO 22.9 KV | 0,40 | 0,00 | 0,40 | 17:00 | 17:30 | 30,00 |
| S.E.- 5772-VP-1008 | EL HIERRO 22.9 KV | 0,40 | 0,00 | 0,40 | 17:00 | 17:30 | 30,00 |
| S.E.- 5772-VP-2001 | EL HIERRO 22.9 KV | 0,40 | 0,00 | 0,40 | 17:00 | 17:30 | 30,00 |
| S.E.- 5772-VP-2002 | EL HIERRO 22.9 KV | 0,40 | 0,00 | 0,40 | 17:00 | 17:30 | 30,00 |
| S.E.- 5772-VP-2005 | EL HIERRO 22.9 KV | 0,40 | 0,00 | 0,40 | 17:00 | 17:30 | 30,00 |
| S.E.- 5772-VP-2006 | EL HIERRO 22.9 KV | 0,40 | 0,00 | 0,40 | 17:00 | 17:30 | 30,00 |
| S.E.- 5730-CB-011 | EL HIERRO 22.9 KV | 0,28 | 0,00 | 0,28 | 17:00 | 17:30 | 30,00 |
| S.E.- 5730-CB-012 | EL HIERRO 22.9 KV | 1,12 | 0,00 | 1,12 | 17:00 | 17:30 | 30,00 |
| S.E.- 5730-CB-013 | EL HIERRO 22.9 KV | 0,25 | 0,00 | 0,25 | 17:00 | 17:30 | 30,00 |
| S.E.- 5730-CB-022 | EL HIERRO 22.9 KV | 0,44 | 0,00 | 0,44 | 17:00 | 17:30 | 30,00 |
| C1 MOLINO 032-083 | SAN NICOLAS 13.8 KV | 0,50 | 0,00 | 0,50 | 17:00 | 18:01 | 61,00 |
| P1 MOLINO 032-085 | SAN NICOLAS 13.8 KV | 0,50 | 0,00 | 0,50 | 17:00 | 17:24 | 24,00 |
| C3 MOLINO 032-087 | SAN NICOLAS 13.8 KV | 0,50 | 0,00 | 0,50 | 17:00 | 17:22 | 22,00 |
| C3 MOLINO 032-088 | SAN NICOLAS 13.8 KV | 0,90 | 0,00 | 0,90 | 17:00 | 17:19 | 19,00 |
| L9 MOLINO 032-089 | SAN NICOLAS 13.8 KV | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 17:00 | 18:07 | 67,00 |
| C3 MOLINO 032-203 | SAN NICOLAS 13.8 KV | 0,80 | 0,00 | 0,80 | 17:00 | 17:50 | 50,00 |
| C2 MOLINO 032-205 | SAN NICOLAS 13.8 KV | 2,75 | 0,00 | 2,75 | 17:00 | 17:23 | 23,00 |
| C3 MOLINO 032-208 | SAN NICOLAS 13.8 KV | 2,75 | 0,00 | 2,75 | 17:00 | 17:18 | 18,00 |
| L9 MOLINO 032-209 | SAN NICOLAS 13.8 KV | 3,00 | 0,00 | 3,00 | 17:00 | 18:06 | 66,00 |
| 4713-SS-400/J14 | MINA JUSTA 22.9 KV | 35,30 | 0,00 | 35,30 | 17:00:50 | 17:06:00 | 5,1667 |
| 3560-SS-300/J7 | MINA JUSTA 22.9 KV | 4,10 | 0,00 | 4,10 | 17:00:51 | 17:06:00 | 5,1500 |
| 3560-SS-300/J6 | MINA JUSTA 22.9 KV | 4,10 | 0,00 | 4,10 | 17:00:51 | 17:06:00 | 5,1500 |
| 4713-SS-400/J6 | MINA JUSTA 22.9 KV | 3,60 | 0,00 | 3,60 | 17:00:53 | 17:06:00 | 5,1167 |
| 2372-SS-202/J4 | MINA JUSTA 22.9 KV | 0,80 | 0,00 | 0,80 | 17:00:53 | 17:06:00 | 5,1167 |
| 2372-SS-202/M5 | MINA JUSTA 22.9 KV | 3,20 | 0,00 | 3,20 | 17:00:54 | 17:06:00 | 5,1000 |
| 3562-SS-302/ M5 | MINA JUSTA 22.9 KV | 0,20 | 0,00 | 0,20 | 17:00:54 | 17:06:00 | 5,1000 |
| **TOTAL** | | | | **90,30** | | | |

## 13. OBSERVACIONES

- Mediante correo electrónico del 31 de mayo de 2024, se solicitó al usuario libre SHOUGANG los archivos fuente y registros oscilográficos de sus relés de mínima frecuencia que actuaron durante el evento, lo cual no se tuvo respuesta.

- Las empresas EMPRESA ALGODONERA S.A, CARTONES VILLA MARINA S.A, ELECTRO PUNO, A W FABER CASTELL PERUANA S A, F Y D INVERSIONES S.A.C , LA ARENA S.A, MEXICHEM PERU, AMCOR RIGID PLASTICS DEL PERU S.A, SERVICIOS DE MOLDES PLASTICOS S.A.C, VOLCAN COMPANIA MINERA S.A.A, XIMESA; reportaron activación del ERACMF sin interrupción de carga ni activación de los relés de protección. Por lo tanto, en estas actuaciones, no corresponden su evaluación.

- Las interrupciones por activación del ERACMF reportadas por la empresa SHOUGANG HIERRO en el Portal Web de OSINERGMIN no están de acuerdo con lo declarado en su cuadro de interrupciones, ya que en el Portal web se declara una interrupción de 93,53 MW y en el cuadro de interrupciones solo se declara 12,61 MW.

## 14. RECOMENDACIONES:

### 14.1 CTAF A SHOUGANG HIERRO

- Las reducciones de carga por actuación de sus protecciones de mínima tensión u otras protecciones propias, que no han sido consideradas en el ERACMF no deben ser reportadas en el Portal Web de OSINERGMIN.

### 14.2 CTAF A ATS

- Evaluar la adecuación de las ordenes arranque de los ventiladores del autotransformador AUT-5371 desde los equipos de monitoreo de transformadores QUALITROL, de tal manera que el arranque de los ventiladores sea coherente con la lógica implementada en el relé RET 670, para el cambio de ajuste automático de la operación con refrigeración ONAN a ONAF o viceversa del autotransformador AUT-5371.

**ANEXO 1**

**Secuencia Cronológica de Eventos**

| Hora | S.E. / C.C. | Descripción |
|---|---|---|
| 17:00:50.869 | POROMA | Se produjo desconexión del autotransformador AUT-5371 de la S.E. Poroma. |
| 17:02 | CC-MCB | Informó al CCO-COES interrupción de 40 MW de carga. Asimismo, se coordinó la recuperación. |
| 17:05 | CCO-COES | Solicitó al CC-ATS[5] información del evento ocurrido, al respecto ATS informó que se encuentra en revisión con su área técnica. |
| 17:06 | CCO-COES | Coordinó con el CC-MCB la recuperación de carga. |
| 17:07 | CC-SHO | Coordinó con el CCO-COES la recuperación de carga interrumpida. |
| 17:08 | CCO-COES | Informó al CC-ENS[6] una sobrecarga en la línea L-2211, CCO-COES solicitó reducción de generación en 50 MW en la C.E Punta Lomitas. |
| 17:08 | CCO-COES | Solicitó al CC-ACX[7] (mediante el Centro de Control de Compañía Eléctrica El Platanal) no aumentar la generación de la C.E San Juan de Marcona. |
| 17:09 | CCO-COES | Informó al CC-EDG[8] una sobrecarga en la línea L-2211, CCO-COES solicitó reducción de generación en 30 MW en la C.E Wayra y Wayra Extensión . |
| 17:12 | CCO-COES | Solicitó al CC-ACX reducir 20 MW de generación en la C.E San Juan de Marcona. |
| 17:13 | CCO-COES | Coordinó con el CC-ELP[9] subir la tensión de máquina en la C.H Mantaro a 13.5 Kv. |
| 17:14 | CCO-COES | Informó al CC-PET[10] una sobrecarga en la línea L-2312, CCO-COES solicitó reducción de generación en 20 MW en la C.E Tres Hermanas |
| 17:16 | CC-SHO | Coordinó con el CCO-COES la recuperación de carga en la S.E El Hierro con 45 MW y en la S.E San Nicolas con 22 MW. |
| 17:16 | CCO-COES | Solicitó al CC-EDG subir la tensión de referencia al máximo de la C.E Wayra. |
| 17:19 | CCO-COES | Consultó al CC-PET el modo de operación de regulación de tensión, solicitando subir la tensión de referencia con el objetivo de inyectar el máximo de reactivos al sistema. |

[5] CC-ATS : Centro de Control de ATLANTICA TRANSMICIÓN SUR.
[6] CC-ENS : Centro de Control de ENGIE ENERGÍA PERU S.A
[7] CC-ACX : Centro de Control de ENERGÍA RENOVABLE DEL SUR
[8] CC-EDG : Centro de Control de ENEL GENERACION PERU S.A.A.
[9] CC-ELP : Centro de Control de ELECTROPERU S.A.
[10] CC-PET : Centro de Control de PARQUE EOLICO TRES HERMANAS

| Hora | S.E. / C.C. | Descripción |
|---|---|---|
| 17:33 | CC-ENS | Consultó al CCO-COES si la línea L-2211 continúa presentando sobrecarga, con el objetivo de normalizar la generación de la C.E Punta Lomitas. |
| 17:36 | CC-ACX | Confirmó al CCO-COES la reducción de generación en 20 MW de la C.E San Juan de Marcona. |
| 17:43 | CCO-COES | Consultó al CC-ATS el origen de la falla y la función de protección actuada, por su parte ATS menciono que la falla fue debido a una sobrecarga térmica |
| 17:52 | CCO-COES | Consultó al CC-ENGIE la generación de la C.E Punta Lomitas, coordinando recuperar 20 MW. |
| 17:59 | CCO-COES | Coordinó al CC-PET la recuperación de la reducción de generación ocasionado por la sobrecarga de la línea L-2312. |
| 18:06 | CC-ATS | Informó al CCO-COES la disponibilidad del autotransformador AUT-5371 de la SE Poroma. |
| 18:07 | CCO-COES | Informó al CC-MCB la disponibilidad del autotransformador AUT-5371, por su parte el CC-MCB solicito subir la tensión en barra en la S.E. Poroma. |
| 18:08 | CCO-COES | Coordinó la energización del autotransformador AUT-5371 en 500 KV con el mando sincronizado, por su parte CC-ATS procedió con la coordinación del cierre de los interruptores INT-5352, INT-5371. |
| 18:10 | CC-ATS | Informó al CCO-COES el cierre del interruptor INT-5371 |
| 18:11 | CC-ATS | Informó al CCO-COES el cierre del interruptor INT-5352 |
| 18:18 | CCO-COES | Coordinó cerrar el interruptor del lado 220 KV del autotransformador AUT-5371 con sincronismo |
| 18:19 | CC-ATS | Informó al CCO-COES el cierre del interruptor INT-5321, se declara en servicio el autotransformador AUT-5371 |
| 18:19 | CC-EDG | Coordinó con el CCO-COES la normalización de generación y tensión en la C.E Wayra y Wayra Extensión. |
| 18:19 | CCO-COES | Coordinó con el CC-ENGIE normalizar la generación de la C.E Punta Lomitas. |
| 18:20 | CCO-COES | Coordinó con el CC-ACX normalizar la generación de la C.E San Juan de Marcona. |
| 18:22 | CCO-COES | Coordinó con el CC-PET normalizar la tensión de la C.E Tres Hermanas. |
| 18:23 | CCO-COES | Coordinó con el CC-ELP disminuir la tensión en máquina de la C.H Mantaro a mínimo. |

**<u>ANEXO 2</u>**

**Evaluación de actuación del ERACMF por empresa en Formato F10.**

## MARCOBRE S.A.C (PORTAL OSINERGMIN)

| ZONA | COD. RELÉ | MARCA | MODELO | N° SERIE | SE | kV | CIRCUITO | COD. DE INTERR. | FECHA DE IMPLEM. | ETAPA | Relé por umbral | | Relé por derivada | | | Demanda Interrum. (MW) | INICIO (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY | FINAL (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY | DURACIÓN (MIN) | Señaliza. del disparo | Comportamiento esperado del relé | Evaluac. Actuación de relés | Suministrador |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Arranque (Hz) | Tiempo (seg) | Arranque (Hz) | df/dt (Hz/s) | Tiempo (seg) | | | | | | | | |
| Zona A | A01 | ABB | REF615 | 1VHR914 57314 | MINE I (SKID) | 6.9 | A01 | A01 | 20/12/20 23 | Etapa 1 | 59.2 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 1.94 | 17:00 | 17:06 | 0:05:06,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | ENGIE ENERGIA PERU |
| Zona A | A01 | ABB | REF615 | 1VHR914 57318 | MINE II (SKID) | 6.9 | A01 | A01 | 20/12/20 23 | Etapa 2 | 59 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 0.46 | 17:00 | 17:06 | 0:05:06,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | ENGIE ENERGIA PERU |
| Zona A | M5 | ABB | REF615 | 1VHR914 52655 | MINE III (SKID) | 6.9 | M5 | M5 | 20/12/20 23 | Etapa 2 | 59 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 1.54 | 17:00 | 17:06 | 0:05:09,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | ENGIE ENERGIA PERU |
| Zona A | M2 | ABB | REM615 | 1VHR914 45430 | PUERTO PU501 | 4.16 | M2 | M2 | 20/12/20 23 | Etapa 3 | 58.8 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 1.45 | 17:00 | 17:06 | 0:05:07,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | ENGIE ENERGIA PERU |
| Zona A | M4 | ABB | REM615 | 1VHR914 45429 | PUERTO PU502 | 4.16 | M4 | M4 | 20/12/20 23 | Etapa 3 | 58.8 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 1.41 | 17:00 | 17:06 | 0:05:07,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | ENGIE ENERGIA PERU |
| Zona A | M5 | ABB | REM615 | 1VHR914 45431 | PUERTO PU503 | 4.16 | M5 | M5 | 20/12/20 23 | Etapa 4 | 58.6 | 0.15 | | | | | | | | | NINGUNA | NO APLICA | ENGIE ENERGIA PERU |
| Zona A | M8 | ABB | REF615 | 1VHR916 73284 | PUERTO PU504 | 4.16 | M8 | M8 | 20/12/20 23 | Etapa 4 | 58.6 | 0.15 | | | | | | | | | NINGUNA | NO APLICA | ENGIE ENERGIA PERU |

| ZONA | COD. RELÉ | MARCA | MODELO | N° SERIE | SE | kV | CIRCUITO | COD. DE INTERR. | FECHA DE IMPLEM. | ETAPA | Relé por umbral | | Relé por derivada | | | Demanda Interrum. (MW) | INICIO (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY | FINAL (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY | DURACIÓN (MIN) | Señaliza. del disparo | Comportamiento esperado del relé | Evaluac. Actuación de relés | Suministrador |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Arranque (Hz) | Tiempo (seg) | Arranque (Hz) | df/dt (Hz/s) | Tiempo (seg) | | | | | | | | |
| Zona A<br>Zona A | J06<br>J23 | ABB<br>ABB | REF620<br>REF620 | 1VHR914 32936<br>1VHR914 06244 | RECTIFICADOR CAMPAMENTO | 22.9<br>22.9 | J6<br>J23 | J06<br>J23 | 20/12/2023<br>20/12/2023 | Etapa 5<br>Etapa 6 | 58.5<br>59.5 | 0.15<br>60 | | | | | | | | | NINGUNA<br>NINGUNA | NO APLICA<br>NO APLICA | ENGIE ENERGIA PERU<br>ENGIE ENERGIA PERU |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**SHOUGANG HIERRO PERU S.A.A.**

| ZONA | COD. RELÉ | MARCA | MODELO | N° SERIE | SE | kV | CIRCUITO | COD. DE INTERR. | FECHA DE IMPLEM. | ETAPA | Relé por umbral | | Relé por derivada | | | Demanda Interrum. (MW) | INICIO (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY | FINAL (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY | DURACIÓN (MIN) | Señaliza. del disparo | Comportamiento esperado del relé | Evaluac. Actuación de relés | Suministrador |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Arranque (Hz) | Tiempo (seg) | Arranque (Hz) | df/dt (Hz/s) | Tiempo (seg) | | | | | | | | |
| Zona A | Rele-1 | General Electric | F60 | A3KC080 00757 | 1_SSE | 4.16 | C1 | 032-082 | 1/01/2010 | Etapa 1 | 59.2 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 3.42 | 16:50 | 17:50 | 1:00:00,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | SHOUGESA |
| Zona A | Rele-1 | General Electric | F60 | A3KC080 00757 | 1_SSE | 4.16 | C1 | 032-202 | 1/01/2010 | Etapa 1 | 59.2 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 3.42 | 16:50 | 17:50 | 1:00:00,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | SHOUGESA |
| Zona A | Rele-1 | General Electric | F60 | A3KC080 00757 | 1_SSE | 4.16 | C1 | 032-083 | 1/01/2010 | Etapa 1 | 59.2 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 3.42 | 16:50 | 17:50 | 1:00:00,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | SHOUGESA |
| Zona A | Rele-1 | General Electric | F60 | A3KC080 00757 | 1_SSE | 4.16 | C1 | 032-203 | 1/01/2010 | Etapa 1 | 59.2 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 3.42 | 16:50 | 17:50 | 1:00:00,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | SHOUGESA |
| Zona A | Rele-1 | General Electric | F60 | A3KC080 00757 | 1_SSE | 4.16 | C1 | 032-081 | 1/01/2010 | Etapa 1 | 59.2 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 3.42 | 16:50 | 17:50 | 1:00:00,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | SHOUGESA |
| Zona A | Rele-2 | General Electric | F60 | A3KC080 00756 | 4_SSE | 4.16 | C2 | 032-201 | 1/01/2010 | Etapa 2 | 59 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 5.82 | 16:50 | 17:50 | 1:00:00,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | SHOUGESA |
| Zona A | RACMF-5730 | ABB | REF630 | 1VHR916 33638 | ER.5730_ SSE | 4.16 | Colector_ polvo | 5730-FN-SS-0001 | 1/01/2020 | Etapa 2 | 59 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 5.82 | 16:50 | 17:50 | 1:00:00,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | ENEL GENERACION PERU S.A.A. |

| ZONA | COD. RELÉ | MARCA | MODELO | N° SERIE | SE | kV | CIRCUITO | COD. DE INTERR. | FECHA DE IMPLEM. | ETAPA | Relé por umbral | | Relé por derivada | | | Demanda Interrum. (MW) | INICIO (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY | FINAL (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY | DURACIÓN (MIN) | Señaliza. del disparo | Comportamiento esperado del relé | Evaluac. Actuación de relés | Suministrador |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Arranque (Hz) | Tiempo (seg) | Arranque (Hz) | df/dt (Hz/s) | Tiempo (seg) | | | | | | | | |
| Zona A | RACMF-5730 | ABB | REF630 | 1VHR91633638 | ER.5730_SSE | 4.16 | HPGR_2(Motor1) | 5730-RP002-PV-001 | 1/01/2020 | Etapa 2 | 59 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 5.82 | 16:50 | 17:50 | 1:00:00,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | ENEL GENERACION PERU S.A.A. |
| Zona A | RACMF-5730 | ABB | REF630 | 1VHR91633638 | ER.5730_SSE | 4.16 | HPGR_2(Motor2) | 5730-RP002-PV-002 | 1/01/2020 | Etapa 2 | 59 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 5.82 | 16:50 | 17:50 | 1:00:00,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | ENEL GENERACION PERU S.A.A. |
| Zona A | Rele-3 | General Electric | F60 | A3KC10004448 | 1_SSE | 4.16 | C1 | 032-084 | 1/01/2010 | Etapa 3 | 58.8 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 10.63 | 16:50 | 17:50 | 1:00:00,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | SHOUGESA |
| Zona A | Rele-3 | General Electric | F60 | A3KC10004448 | 1_SSE | 4.16 | C1 | 032-204 | 1/01/2010 | Etapa 3 | 58.8 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 10.63 | 16:50 | 17:50 | 1:00:00,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | SHOUGESA |
| Zona A | Rele-3 | General Electric | F60 | A3KC10004448 | 4_SSE | 4.16 | C3 | 032-088 | 1/01/2010 | Etapa 3 | 58.8 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 10.63 | 16:50 | 17:50 | 1:00:00,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | SHOUGESA |
| Zona A | Rele-3 | General Electric | F60 | A3KC10004448 | 9A_SSE | 4.16 | L9 | 032-210 | 1/01/2020 | Etapa 3 | 58.8 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 10.63 | 16:50 | 17:50 | 1:00:00,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | SHOUGESA |
| Zona A | RACMF-5740 | ABB | REF630 | 1VHR91633641 | ER.5740_SSE | 22.9 | Molino_bolas_2002 | 5740-BM-TR-2002 | 1/01/2020 | Etapa 3 | 58.8 | 0.15 | 59.8 | -1 | 0.15 | 10.63 | 16:50 | 17:50 | 1:00:00,0 | F | NINGUNA | INCORRECTA | ENEL GENERACION PERU S.A.A. |
| Zona A | Rele-4 | SIEMENS | 7RW6000 | BF0311045748 | 4_SSE | 4.16 | P1 | 032-085 | 1/01/2010 | Etapa 4 | 58.6 | 0.15 | 0 | 0 | 0 | | | | | | NINGUNA | NO APLICA | SHOUGESA |

| ZONA | COD. RELÉ | MARCA | MODELO | N° SERIE | SE | kV | CIRCUITO | COD. DE INTERR. | FECHA DE IMPLEM. | ETAPA | Relé por umbral | | Relé por derivada | | | Demanda Interrum. (MW) | INICIO (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY | FINAL (HH:MM:SS) DD.MM.YYYY | DURACIÓN (MIN) | Señaliza. del disparo | Comportamiento esperado del relé | Evaluac. Actuación de relés | Suministrador |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | Arranque (Hz) | Tiempo (seg) | Arranque (Hz) | df/dt (Hz/s) | Tiempo (seg) | | | | | | | | |
| Zona A | Rele-4 | SIEMENS | 7RW6000 | BF0311045748 | 4_SSE | 4.16 | C2 | 032-205 | 1/01/2010 | Etapa 4 | 58.6 | 0.15 | 0 | 0 | 0 | | | | | | NINGUNA | NO APLICA | SHOUGESA |
| Zona A | RACMF-5740 | ABB | REF630 | 1VHR91633641 | ER.5740_SSE | 22.9 | Molino_bolas_2001 | 5740-BM-TR-2001 | 1/01/2020 | Etapa 4 | 58.6 | 0.15 | 0 | 0 | 0 | | | | | | NINGUNA | NO APLICA | ENEL GENERACION PERU S.A.A. |
| Zona A | Rele-5 | SIEMENS | 7RW6000 | BF0311045746 | 4_SSE | 4.16 | P1 | 032-086 | 1/01/2010 | Etapa 5 | 58.5 | 0.15 | 0 | 0 | 0 | | | | | | NINGUNA | NO APLICA | SHOUGESA |
| Zona A | Rele-5 | SIEMENS | 7RW6000 | BF0311045746 | 4_SSE | 4.16 | C2 | 032-206 | 1/01/2010 | Etapa 5 | 58.5 | 0.15 | 0 | 0 | 0 | | | | | | NINGUNA | NO APLICA | SHOUGESA |

**Las empresas EMPRESA ALGODONERA S.A, CARTONES VILLA MARINA S.A, ELECTRO PUNO, A W FABER CASTELL PERUANA S A, F Y D INVERSIONES S.A.C , LA ARENA S.A, MEXICHEM PERU, AMCOR RIGID PLASTICS DEL PERU S.A, SERVICIOS DE MOLDES PLASTICOS S.A.C, VOLCAN COMPANIA MINERA S.A.A, XIMESA; reportaron activación del ERACMF sin interrupción de carga ni activación de los relés de protección. Por lo tanto, en estas actuaciones, no corresponden su evaluación.**