

## Estudio para análisis de falla EAF 424/2016

### "Falla en línea 66 kV San Javier - Constitución"

Fecha de Emisión: 16-01-2017

#### 1. Descripción pormenorizada de la perturbación

##### a. Fecha y Hora de la falla

|       |            |
|-------|------------|
| Fecha | 24/12/2016 |
| Hora  | 02:14      |

##### b. Estimación de consumos desconectados

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| Consumos desconectados (MW) | 4.70 |
|-----------------------------|------|

##### c. Origen de la falla

De acuerdo con lo indicado por Transelec S.A., se produjo la desconexión de la línea 66 kV San Javier - Constitución, debido a cortocircuito en la fase C, a causa del robo de conductor en los vanos ubicados entre las estructuras N°28, N°29 y N°30 de la línea.

##### c.1 Fenómeno Físico:

VAN3: Robo conductor o equipo

La instalación sí ha sido afectada por este fenómeno físico en el período de un año calendario

##### c.2 Elemento donde se produjo la falla

TX2: Conductores

##### c.3 Fenómeno eléctrico

DI21N: Distancia residual

##### c.4 Modo (comportamiento de interruptores principales)

13: Opera según lo esperado

##### d. Comuna donde se presenta la falla

7406: San Javier

## 2. Descripción del equipamiento afectado

### a. Sistema de Generación

| Central | Unidad | Pérdida de Generación (MW) | H. Desconexión | H. Normalización |
|---------|--------|----------------------------|----------------|------------------|
| VIÑALES | 1      | 32.00                      | 02:14          | (*)01:34         |

-(\*) Horario corresponde al día 25-12-2016.

**Total: 32.00 MW**

### b. Sistemas de Transmisión

| Elemento Afectado              | Tramo                   | Hora Desc. | Hora Norm. |
|--------------------------------|-------------------------|------------|------------|
| San Javier - Constitución 66kV | San Javier – Nirivilo   | 02:14      | 20:27      |
| San Javier - Constitución 66kV | Nirivilo - Constitución | 02:14      | 20:30      |
| Planta Viñales                 | Barra 13.2 kV           | 02:14      | 02:54      |

### c. Consumos

| Sub-Estación     | Pérdida de Consumo (MW) | % consumo pre-falla | H. Desc. | H. Norm. |
|------------------|-------------------------|---------------------|----------|----------|
| S/E Nirivilo     | 1.70                    | 0.030               | 02:14    | 02:30    |
| S/E Constitución | 3.00                    | 0.050               | 02:14    | 02:34    |

**Total: 4.70 MW**

**0.080 %**

## 3. Estimación de la energía no suministrada

| Sub-Estación     | Empresa | Tipo de Cliente | Pérdida de Consumo (MW) | Tiempo Desc. (h) | ENS (MWh) |
|------------------|---------|-----------------|-------------------------|------------------|-----------|
| S/E Nirivilo     | CGE     | Regulado        | 1.70                    | 0.27             | 0.5       |
| S/E Constitución | CGE     | Regulado        | 3.00                    | 0.33             | 1.0       |

**Clientes Regulados : 1.5 MWh**

**Clientes Libres : 0.0 MWh**

**Total : 1.5 MWh**

## 4. Descripción de las configuraciones en los momentos previo y posterior a la falla

**Demanda del sistema previo a la falla: 5599.0 MW**

### Regulación de Frecuencia

Unidad reguladora: El Toro U4.

### Operación Programada

En anexo Nº 1 se adjunta el detalle de la generación programada para el día 24 de Diciembre de 2016.

## **Operación Real**

En anexo N° 2 se adjunta el detalle de la generación real del día 24 de Diciembre de 2016.

## **Movimiento de centrales e informe de novedades relevantes de CDC**

En anexo N° 3 se presenta el detalle del movimiento de centrales e informe de novedades relevantes del CDC para el día 24 de Diciembre de 2016.

## **Mantenimientos**

En anexo N° 4 se presenta el detalle de los mantenimientos programados y forzados para el día 24 de Diciembre de 2016.

## **Estado y configuración previo a la falla**

Las instalaciones de transmisión se encontraban en servicio normal en los momentos previos a la desconexión forzada.

## **Otros antecedentes relevantes**

De acuerdo con lo informado por Transelec S.A.:

- A las 02:15 horas del día 24 de diciembre de 2016, se produjo la apertura del interruptor 52B3 de la S/E San Javier y desconexión de la línea 66 kV San Javier - Constitución, por operación de sus protecciones. Lo anterior debido al robo de conductor en los vanos entre las estructuras N°28 a N°29, a aproximadamente 6 km de la S/E San Javier. Las condiciones operacionales del momento permitieron la formación de la isla eléctrica de la zona de Constitución.
- A las 02:25 horas se realiza una reconexión manual de prueba, sin éxito, desde S/E San Javier.
- A las 02:28 horas Transnet confirma pérdida de consumo en S/E Nirivilo y S/E Constitución, aunque esta última queda operando en isla, con generación local.
- A las 04:06 horas se descubre que la causa de la falla fue por robo de conductor, entre las estructuras N°28-30, con daño en estructuras 29 y 30.
- A las 07:16 horas comienzan los trabajos de reparación de conductor y estructuras dañadas.

De acuerdo con lo informado por Transnet S.A.:

- La madrugada del día sábado 24 de Diciembre de 2016 a las 02:14 horas, se produce falla externa a instalaciones Transnet, específicamente en la LT66 kV San Javier – Constitución, de propiedad de Transelec, provocando la apertura por protecciones del interruptor 52B3 de S/E San Javier, de propiedad de TRANSELEC, y del interruptor 52B1 de S/E Constitución, de propiedad de TRANSNET, provocando la pérdida de suministro en la S/E Nirivilo y la operación en Isla de la S/E Constitución.
- La pérdida de suministro afecta a subestación Nirivilo, de propiedad de TRANSNET, con una potencia interrumpida de 1.7 MW y a consumos del alimentador Purapel en S/E Constitución con una potencia interrumpida de 3.0 MW producto de la operación del escalón Nº1 del esquema EDAC BF Modo Isla.
- A las 2:30 horas, se recuperan los consumos de S/E Nirivilo, mediante la transferencia de las cargas a S/E San Javier a través redes de MT.
- A las 04:10 horas, TRANSELEC informa de Robo de conductor en LT 66kV San Javier-Constitución.
- A las 20:36 horas, luego de la normalización de la Línea 66KV Tramo San Javier-Nirivilo, se normaliza la topología del sistema de 66 kV de Zona de Constitución.

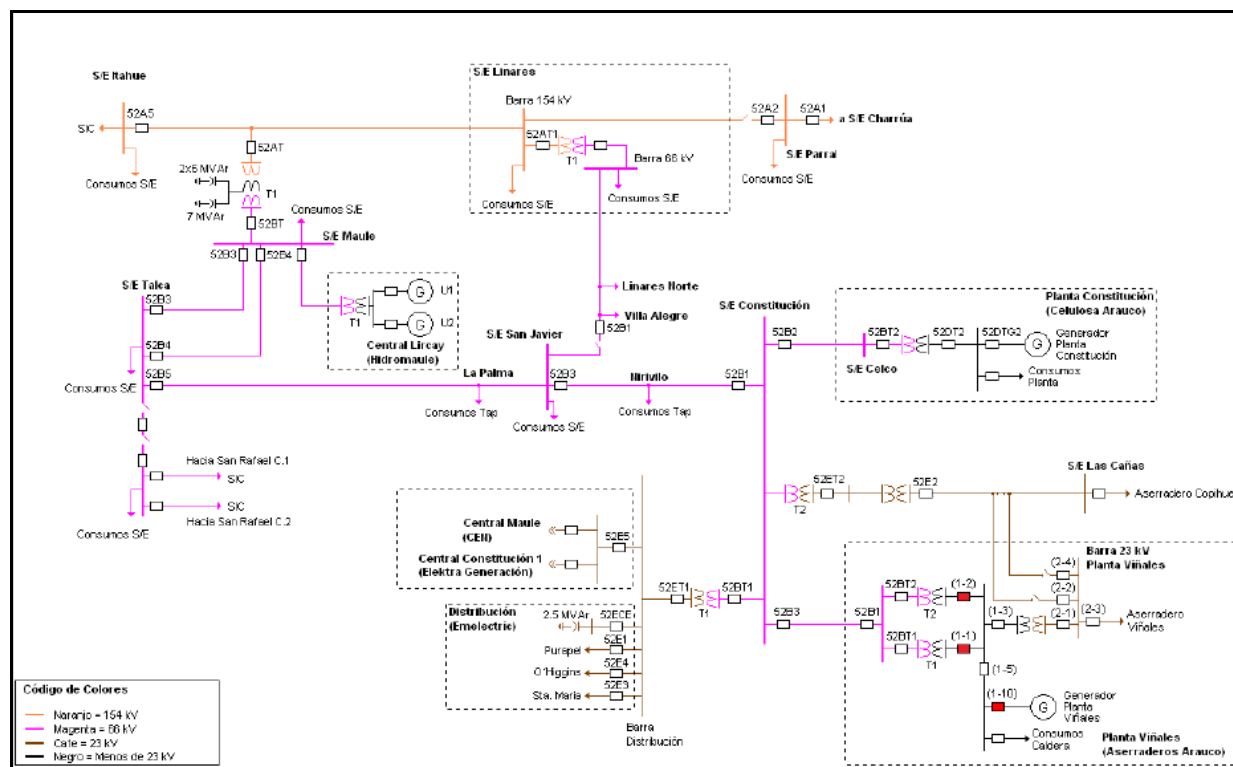
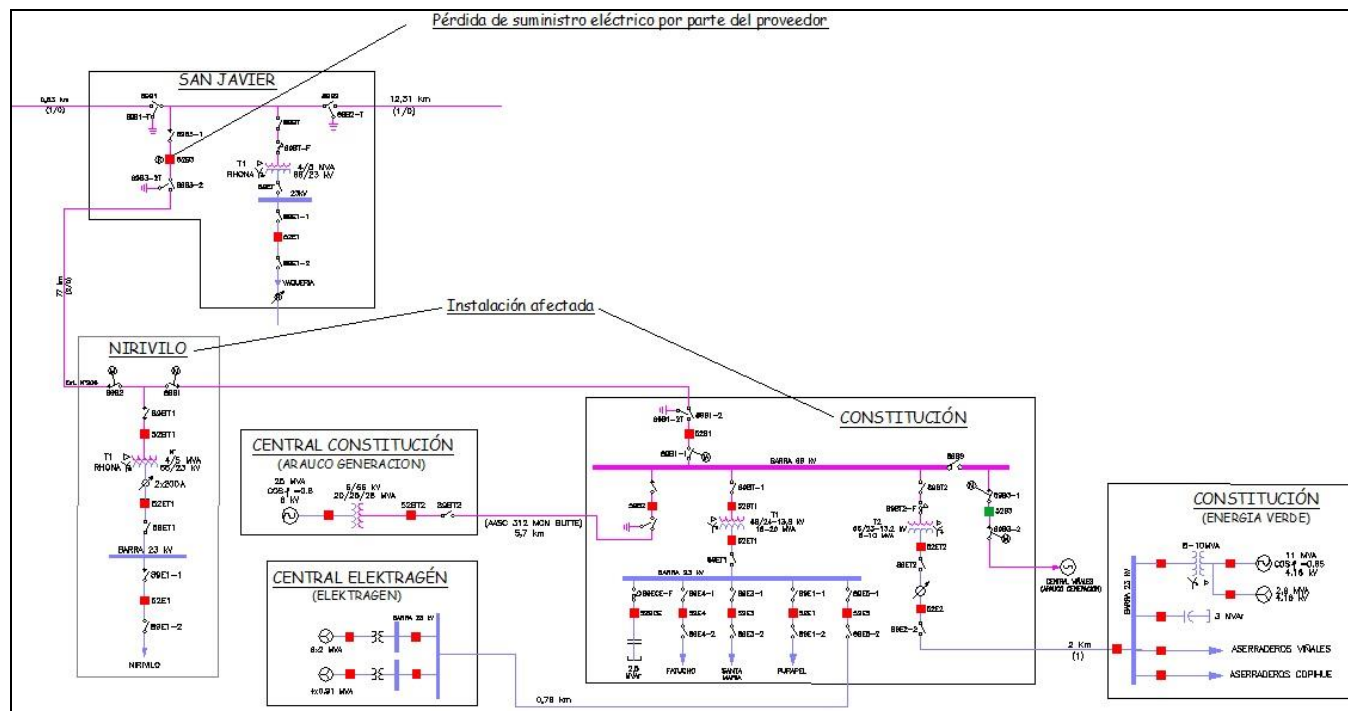
#### **Acciones correctivas a corto plazo**

La empresa Transelec S.A. indica que efectuará pruebas a los sistemas de protecciones asociadas al paño B3 de S/E San Javier, producto de la falla en la reconexión automática configurada en el relé 7SA611 (sistema 1) y las funciones de cierre contra falla configuradas en el relé Siemens 7SA611 y el relé ABB REL670.

#### **Acciones correctivas a largo plazo**

No se señalan acciones correctivas de largo plazo.

## Diagrama simplificado de las instalaciones previo a la falla



## 5. Cronología de eventos y la descripción de las causas de los eventos

| Hora  | Evento                                                                                                                                                                            |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 02:14 | Apertura automática del interruptor 52B3 de S/E San Javier, correspondiente a la línea 66 kV San Javier - Constitución, por operación de protecciones.                            |
| 02:14 | Apertura automática del interruptor 52B1 de S/E Constitución, correspondiente a la línea 66 kV San Javier - Constitución, por operación de protecciones.                          |
| 02:14 | Apertura automática del interruptor 52(1-1) de Planta Viñales, por enclavamiento eléctrico con el interruptor 52B1 de S/E Constitución.                                           |
| 02:14 | Apertura automática del interruptor 52(1-2) de Planta Viñales, por enclavamiento eléctrico con el interruptor 52B1 de S/E Constitución.                                           |
| 02:14 | Apertura automática del interruptor 52(1-10) de Planta Viñales, por operación de protecciones.                                                                                    |
| 02:14 | Apertura automática del interruptor 52E1 de S/E Constitución, correspondiente al alimentador Purapel, por operación del escalón 1 del EDAC BF (modo Isla) en la S/E Constitución. |

## 6. Normalización del servicio

| Fecha      | Hora  | Acción                                                                                                                                                                                      |
|------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24/12/2016 | 02:23 | Apertura manual del interruptor 52BT1 en S/E Nirivilo, correspondiente al lado de 66 kV del transformador N°1, 66/23 kV, por maniobras de normalización.                                    |
| 24/12/2016 | 02:23 | Apertura manual del interruptor 52BT2 en S/E Nirivilo, correspondiente al lado de 66 kV del transformador N°2, 66/23 kV, por maniobras de normalización.                                    |
| 24/12/2016 | 02:24 | Apertura manual del interruptor 52ET en S/E Nirivilo, correspondiente a barra 23 kV, por maniobras de normalización.                                                                        |
| 24/12/2016 | 02:25 | Cierre manual sin éxito del interruptor 52B3 en S/E San Javier, correspondiente a la línea 66 kV San Javier - Constitución, por operación de protecciones.                                  |
| 24/12/2016 | 02:30 | Se recupera el 100% de los consumos interrumpidos en S/E Nirivilo a través de la red de Media Tensión de la zona.                                                                           |
| 24/12/2016 | 02:34 | Cierre manual del interruptor 52E1 en S/E Constitución, correspondiente al alimentador Purapel. Se recuperan los consumos interrumpidos en S/E Constitución por EDAC BF modo Isla.          |
| 24/12/2016 | 02:54 | Cierre manual de los interruptores 52(1-1) y 52(1-2) de Planta Viñales. Se energiza barra 13.2 kV de S/E Planta Viñales.                                                                    |
| 24/12/2016 | 03:36 | Apertura manual del desconectador 89BT1 en S/E Nirivilo, correspondiente al lado de 66 kV del transformador N°1, 66/23 kV, para aislar tramo fallado en LT 66 kV San Javier - Constitución. |
| 24/12/2016 | 03:36 | Apertura manual del desconectador 89B1 en S/E Nirivilo, correspondiente al tramo de LT 66 kV Nirivilo - Constitución, para aislar tramo fallado en LT 66 kV San Javier - Constitución.      |
| 24/12/2016 | 05:42 | Apertura manual del desconectador 89BT2 en S/E Nirivilo, correspondiente al lado de 66 kV del transformador N°2, 66/23 kV, para aislar tramo fallado en LT 66 kV San Javier - Constitución. |
| 24/12/2016 | 20:20 | Cierre manual del desconectador 89BT2 en S/E Nirivilo, correspondiente al lado de 66 kV del transformador N°2, 66/23 kV, por maniobras de normalización de instalaciones.                   |
| 24/12/2016 | 20:21 | Cierre manual del desconectador 89BT1 en S/E Nirivilo, correspondiente al lado de 66 kV del transformador N°1, 66/23 kV, por maniobras de normalización de instalaciones.                   |
| 24/12/2016 | 20:23 | Cierre manual del desconectador 89B1 en S/E Nirivilo, correspondiente al tramo de LT 66 kV Nirivilo - Constitución, por maniobras de normalización de instalaciones.                        |

|            |       |                                                                                                                                                                        |
|------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24/12/2016 | 20:27 | Cierre manual del interruptor 52B3 en S/E San Javier, correspondiente a la línea 66 kV San Javier - Constitución, por maniobras de normalización de instalaciones.     |
| 24/12/2016 | 20:30 | Cierre manual del interruptor 52B1 en S/E Constitución, correspondiente a la línea 66 kV San Javier - Constitución, por maniobras de normalización de instalaciones.   |
| 24/12/2016 | 20:35 | Cierre manual del interruptor 52BT1 en S/E Nirivilo, correspondiente al lado de 66 kV del transformador N°1, 66/23 kV.                                                 |
| 24/12/2016 | 20:36 | Cierre manual del interruptor 52BT2 en S/E Nirivilo, correspondiente al lado de 66 kV del transformador N°2, 66/23 kV. Se normaliza S/E Nirivilo junto a sus consumos. |
| 25/12/2016 | 01:34 | Cierre manual del interruptor 52(1-10) de Planta Viñales. Se sincroniza central Viñales al SIC y se normaliza la topología existente previa a la falla.                |

## 7. Análisis de las causas de la falla y de la actuación de los dispositivos de protección y control

De acuerdo con lo indicado por Transelec S.A., se produjo la desconexión de la línea 66 kV San Javier - Constitución, debido a cortocircuito en la fase C, a causa del robo de conductor en los vanos ubicados entre las estructuras N°28, N°29 y N°30 de la línea.

A consecuencia de la desconexión se genera la pérdida de 4.7 MW correspondiente a los consumos de la S/E Nirivilo y a la operación del EDAC-BF de S/E Constitución.

También, se produce la apertura de los interruptores 52(1-1) y 52(1-2) de S/E Viñales, y se forma una isla eléctrica de la central Celco con los consumos de la S/E Constitución y otra isla con la central Viñales y sus consumos industriales, sin embargo, la central Viñales se desconecta de forma intempestiva, de acuerdo a lo informado por Arauco Bioenergía en su informe de 48 horas.

A continuación se analiza lo acontecido en las instalaciones afectadas sobre la base de la información proporcionada por las empresas Transelec S.A. y Transnet S.A.

### S/E San Javier, paño B3:

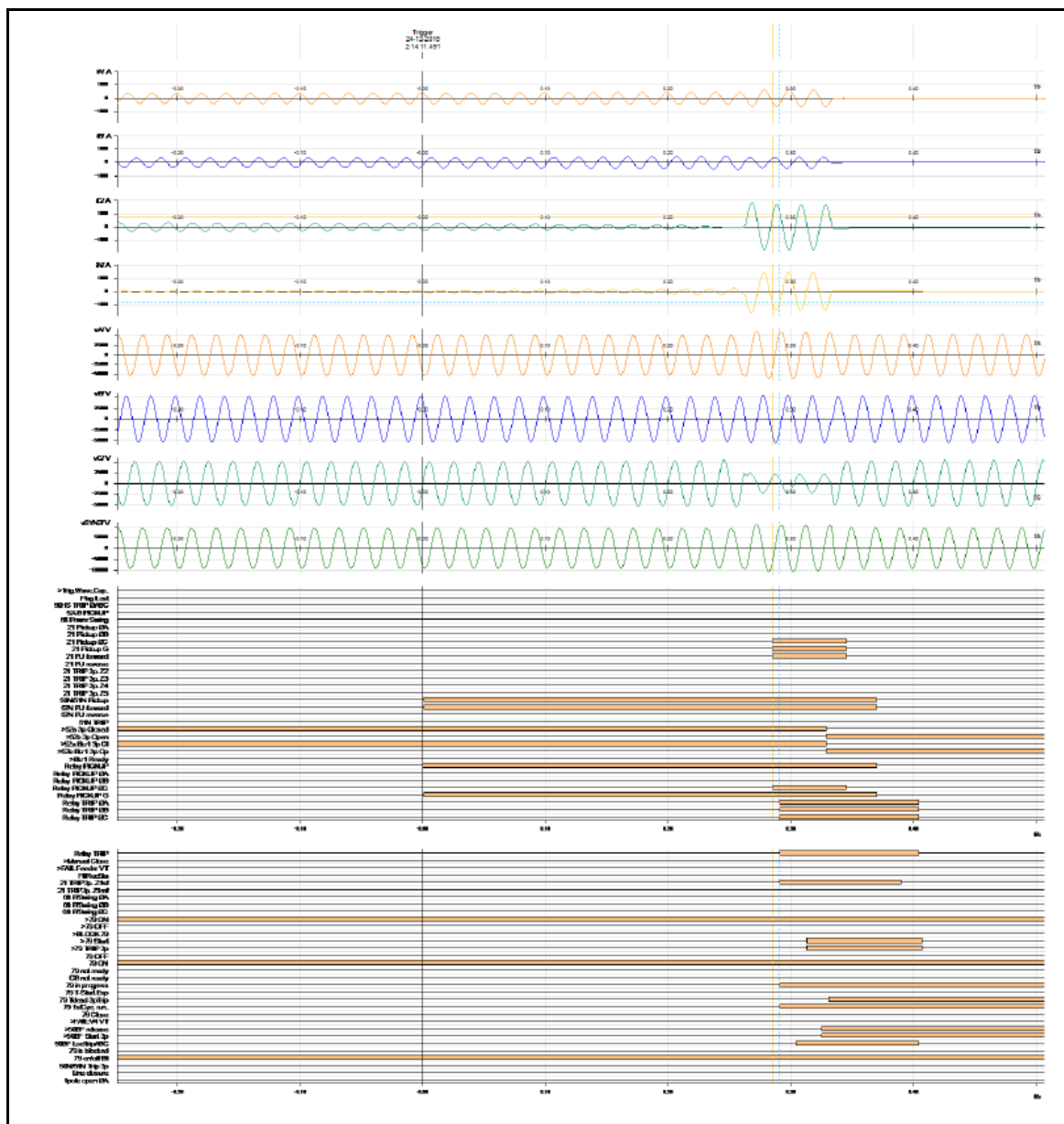
En S/E San Javier, el paño B3 cuenta con dos sistemas de protección implementados en los relés Siemens 7SA611 y ABB REL670, los cuales tienen habilitados los elementos de distancia de fase y residual, y los direccionales de sobrecorriente de fase y residual. Además, tiene activada la función de reconexión automática solamente en el relé Siemens 7SA611.

-Registros oscilográficos, relé Siemens 7SA611 (sistema 1), asociado al paño B3 de S/E San Javier:

De acuerdo al registro oscilográfico del relé Siemens 7SA611, asociado al paño B3 de S/E San Javier se observa de manera conjunta con sus señales digitales una sobrecorriente predominante en la fase C con componente residual lo que da cuenta de una falla monofásica a tierra en la línea, en dirección adelante.

Además, en los registros de señales digitales y de eventos, se observa en primera instancia la activación del elemento direccional de sobrecorriente residual (N° 01358 y N°01357). Posteriormente, a los 284 ms, se produce la activación del elemento de distancia residual en zona 1 (N°03688) quien emite de manera instantánea la orden de apertura al interruptor 52B3 de S/E San Javier.

Finalmente de acuerdo con lo señalado por Transelec S.A., se cumple el ciclo completo para la reconexión automática generando la señal "79. Close Command" (N°02851), el cual finalmente no se lleva a cabo registrándose de manera inmediata la señal "79: Auto recloser is not ready" (N°02784)



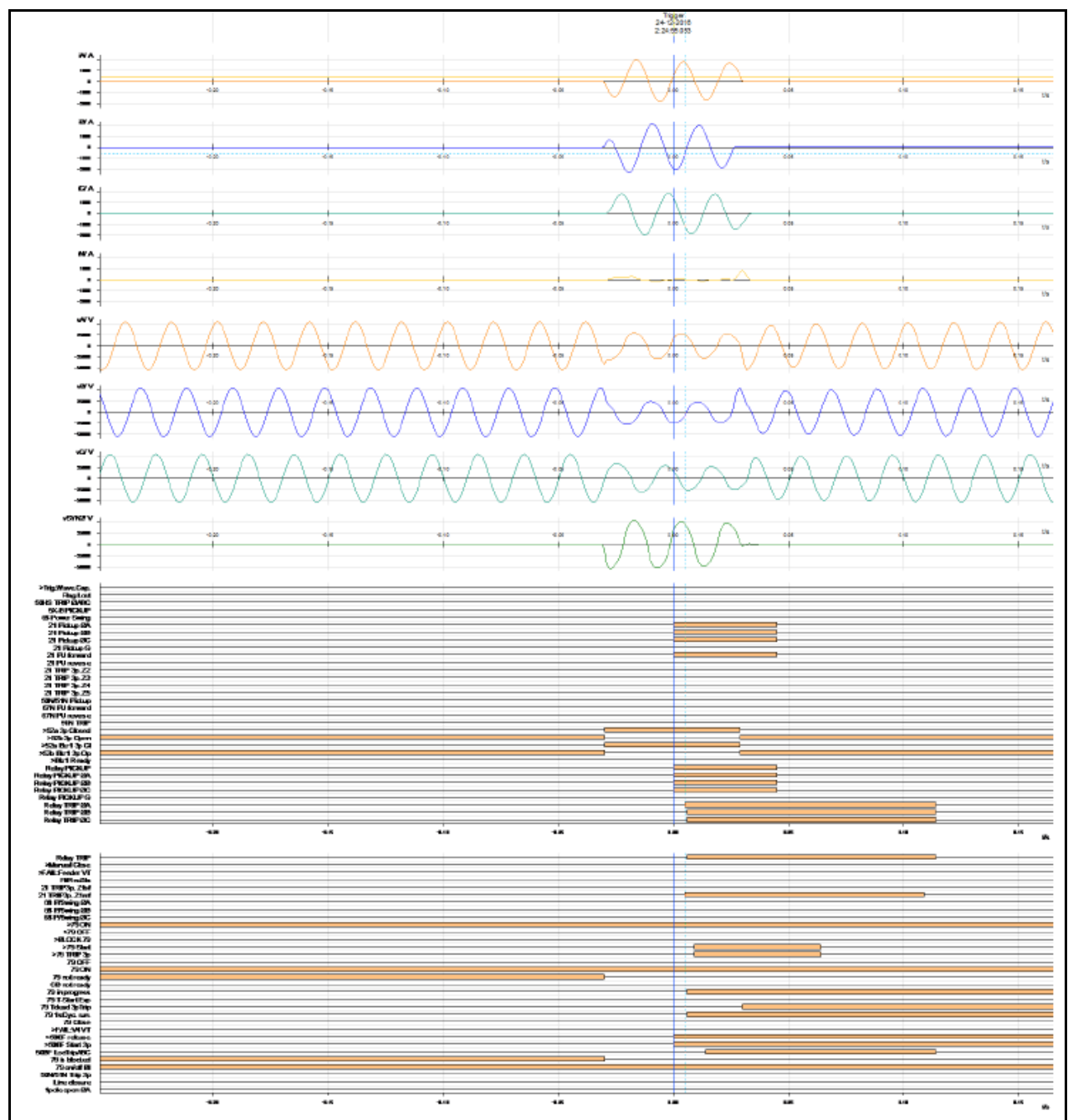
| Number | Indication                               | Value     | Date and time           |
|--------|------------------------------------------|-----------|-------------------------|
| 00301  | Power System fault                       | 64 - ON   | 24.12.2016 02:14:11.491 |
| 00302  | Fault Event                              | 71 - ON   | 24.12.2016 02:14:11.491 |
| 01358  | 67N picked up FORWARD                    | ON        | 1 ms                    |
| 01357  | 57N PICKED UP                            | ON        | 1 ms                    |
| 01370  | 50N/51N Inrush picked up                 | ON        | 281 ms                  |
| 03688  | 27 Pickup CG                             | ON        | 285 ms                  |
| 03703  | 27 Selected Loop CG forward              | ON        | 285 ms                  |
| 03805  | 27 TRIP command Phases ABC               | ON        | 291 ms                  |
| 01335  | 50N / 51N Ground O/C trip is BLOCKED     | ON        | 291 ms                  |
| 02844  | 79 1st cycle running                     | ON        | 291 ms                  |
| 02801  | 79 - in progress                         | ON        | 291 ms                  |
| 00533  | Primary fault current Ia                 | 0,43 kA   | 294 ms                  |
| 00534  | Primary fault current Ib                 | 0,28 kA   | 294 ms                  |
| 00535  | Primary fault current Ic                 | 1,20 kA   | 294 ms                  |
| 01461  | 50BF Breaker failure protection started  | ON        | 294 ms                  |
| 01370  | 50N/51N Inrush picked up                 | OFF       | 301 ms                  |
| 01476  | 50BF Local trip - ABC                    | ON        | 304 ms                  |
| 02711  | >79 External start of internal A/R       | ON        | 313 ms                  |
| 02716  | >79: External 3pole trip for AR start    | ON        | 313 ms                  |
| 00379  | >52a Bkr. aux. contact (3pole closed)    | OFF       | 329 ms                  |
| 00380  | >52b Bkr. aux. contact (3pole open)      | ON        | 329 ms                  |
| 00410  | >52a Bkr1 aux. 3pClosed (for AR,CB-Test) | OFF       | 329 ms                  |
| 00411  | >52b Bkr1 aux. 3p Open (for AR,CB-Test)  | ON        | 329 ms                  |
| 02840  | 79 dead time after 3pole trip running    | ON        | 331 ms                  |
| 01461  | 50BF Breaker failure protection started  | OFF       | 339 ms                  |
| 00671  | 27 PICKED UP                             | OFF       | 345 ms                  |
| 03703  | 27 Selected Loop CG forward              | OFF       | 345 ms                  |
| 01345  | 50N / 51N PICKED UP                      | OFF       | 370 ms                  |
| 01125  | Fault Locator Loop CG                    | ON        | 331 ms                  |
| 01117  | Ft Locator: secondary RESISTANCE         | 1,09 Ohm  | 331 ms                  |
| 01118  | Ft Locator: secondary REACTANCE          | 0,23 Ohm  | 331 ms                  |
| 01114  | Ft Locator: primary RESISTANCE           | 10,88 Ohm | 331 ms                  |
| 01115  | Ft Locator: primary REACTANCE            | 2,31 Ohm  | 331 ms                  |
| 01119  | Ft Locator: Distance to fault            | 5,8 km    | 331 ms                  |
| 01120  | Ft Locator: Distance [%] to fault        | 7,5 %     | 331 ms                  |
| 01335  | 50N / 51N Ground O/C trip is BLOCKED     | OFF       | 389 ms                  |
| 00511  | Relay GENERAL TRIP command               | OFF       | 404 ms                  |
| 02851  | 79 - Close command                       | ON        | 827 ms                  |
| 02784  | 79: Auto recloser is not ready           | ON        | 827 ms                  |

Referente al comportamiento del Sistema 2, asociado al paño B3 en S/E San Javier, protección ABB REL670, se observa un comportamiento similar al Sistema 1 operando el elemento de distancia de fase en zona 1. La reconexión automática se encuentra inhabilitada en el sistema 2. Mayores antecedentes en anexo 6 del presente EAF.

-Registros oscilográficos, relé Siemens 7SA611 (sistema 1), asociado al paño B3 de S/E San Javier durante su conexión sin éxito ocurrida a las 02:25 horas:

De acuerdo al registro oscilográfico del relé Siemens 7SA611, asociado al paño B3 de S/E San Javier se observa de manera conjunta con sus señales digitales que al momento de ejecutarse el cierre manual del interruptor 52B3 de S/E San Javier durante las maniobras de normalización de la línea, se registran sobrecorrientes en las fases A, B y C, lo que da cuenta de la existencia de una falla trifásica en la línea que da origen a la activación del elemento de distancia de fase en zona 1 el cual emite de manera instantánea la orden de apertura al interruptor 52B3 de S/E San Javier. Se observa la activación del ciclo de reconexión.

De acuerdo con lo informado por Transelec S.A., al momento del cierre manual del interruptor 52B3 de S/E San Javier la función de cierre contra falla de la protección de distancia y la función 50HS SOTF no registran operación durante esta maniobra de operación.



| Number | Indication                               | Value     | Date and time           |
|--------|------------------------------------------|-----------|-------------------------|
| 00301  | Power System fault                       | 65 - ON   | 24.12.2016 02:24:55.053 |
| 00302  | Fault Event                              | 72 - ON   | 24.12.2016 02:24:55.053 |
| 03693  | 21 Pickup ABC                            | ON        | 0 ms                    |
| 03704  | 21 Selected Loop AB forward              | ON        | 0 ms                    |
| 03705  | 21 Selected Loop BC forward              | ON        | 0 ms                    |
| 01335  | 50N / 51N Ground O/C trip is BLOCKED     | ON        | 4 ms                    |
| 01461  | 50BF Breaker failure protection started  | ON        | 4 ms                    |
| 03706  | 21 Selected Loop CA forward              | ON        | 5 ms                    |
| 03805  | 21 TRIP command Phases ABC               | ON        | 5 ms                    |
| 02844  | 79 1st cycle running                     | ON        | 6 ms                    |
| 02801  | 79 - in progress                         | ON        | 6 ms                    |
| 02711  | >79: External start of internal A/R      | ON        | 9 ms                    |
| 02716  | >79: External 3pole trip for AR start    | ON        | 9 ms                    |
| 00533  | Primary fault current Ia                 | 1,24 kA   | 9 ms                    |
| 00534  | Primary fault current Ib                 | 1,45 kA   | 9 ms                    |
| 00535  | Primary fault current Ic                 | 1,30 kA   | 9 ms                    |
| 01476  | 50BF Local trip - ABC                    | ON        | 14 ms                   |
| 00379  | >52a Bkr. aux. contact (3pole closed)    | OFF       | 29 ms                   |
| 00380  | >52b Bkr. aux. contact (3pole open)      | ON        | 29 ms                   |
| 00410  | >52a Bkr1 aux. 3pClosed (for AR,CB-Test) | OFF       | 29 ms                   |
| 00411  | >52b Bkr1 aux. 3p Open (for AR,CB-Test)  | ON        | 29 ms                   |
| 02840  | 79 dead time after 3pole trip running    | ON        | 30 ms                   |
| 01461  | 50BF Breaker failure protection started  | OFF       | 44 ms                   |
| 03671  | 21 PICKED UP                             | OFF       | 45 ms                   |
| 03704  | 21 Selected Loop AB forward              | OFF       | 45 ms                   |
| 03705  | 21 Selected Loop BC forward              | OFF       | 45 ms                   |
| 03706  | 21 Selected Loop CA forward              | OFF       | 45 ms                   |
| 01370  | 50N/51N Inrush picked up                 | ON        | 45 ms                   |
| 01370  | 50N/51N Inrush picked up                 | OFF       | 65 ms                   |
| 01128  | Fault Locator Loop CA                    | ON        | 4 ms                    |
| 01117  | Fit Locator: secondary RESISTANCE        | 1,46 Ohm  | 4 ms                    |
| 01118  | Fit Locator: secondary REACTANCE         | 0,36 Ohm  | 4 ms                    |
| 01114  | Fit Locator: primary RESISTANCE          | 14,64 Ohm | 4 ms                    |
| 01115  | Fit Locator: primary REACTANCE           | 3,58 Ohm  | 4 ms                    |
| 01119  | Fit Locator: Distance to fault           | 9,0 km    | 4 ms                    |
| 01120  | Fit Locator: Distance [%] to fault       | 11,7 %    | 4 ms                    |
| 01335  | 50N / 51N Ground O/C trip is BLOCKED     | OFF       | 94 ms                   |
| 00511  | Relay GENERAL TRIP command               | OFF       | 114 ms                  |
| 02851  | 79 - Close command                       | ON        | 530 ms                  |
| 02784  | 79: Auto recloser is not ready           | ON        | 530 ms                  |

Referente al comportamiento del Sistema 2, asociado al paño B3 en S/E San Javier, protección ABB REL670, se observa un comportamiento similar al Sistema 1 operando el elemento de distancia de fase en zona 1. Además, la función de cierre contra falla tampoco registra operación durante la maniobra efectuada. Mayores antecedentes en anexo 6 del presente EAF.

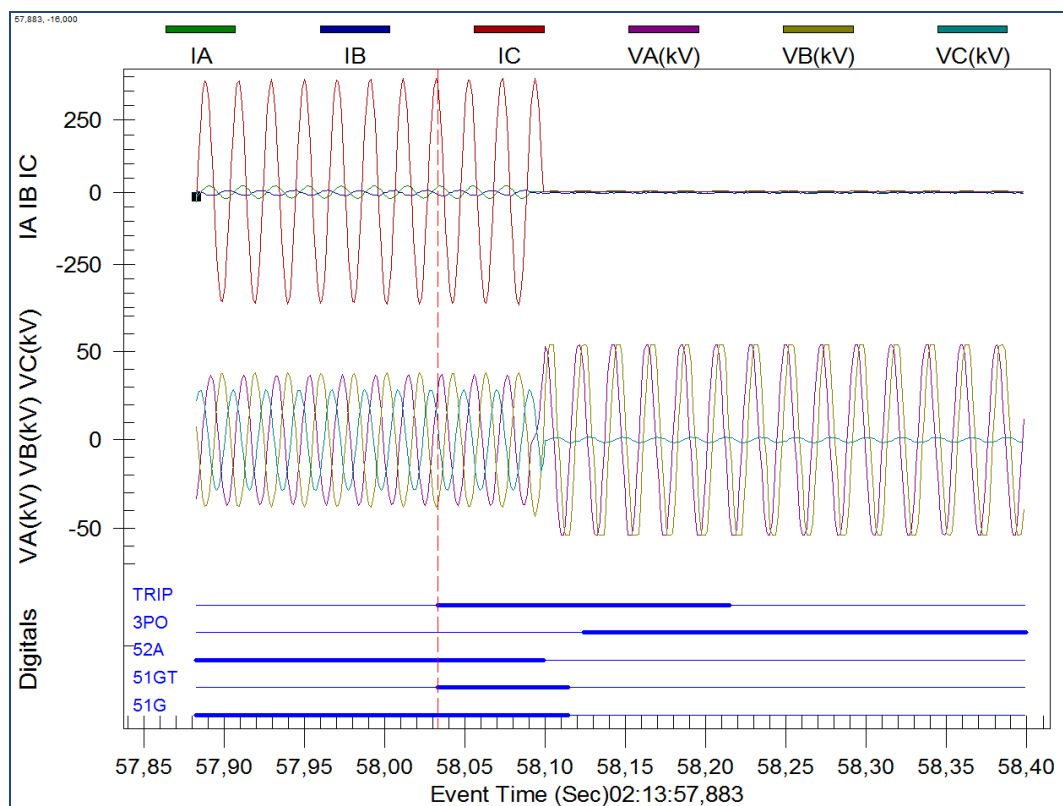
Finalmente, la empresa Transelec S.A., indica que efectuará pruebas a los sistemas de protecciones asociados al paño B3 de S/E San Javier, producto de la falla en la reconexión automática configurada en el relé 7SA611 (sistema 1) y las funciones de cierre contra falla configuradas en el relé Siemens 7SA611 y el relé ABB REL670.

### S/E Constitución, paño B1:

En S/E Constitución, el paño B1 cuenta con dos sistemas de protección implementados en los relés GE D60 y SEL 311C, los cuales tienen habilitados los elementos de distancia de fase y residual, y los direccionales de sobrecorriente de fase y residual.

#### -Registro oscilográfico asociado al paño B1 de S/E Constitución, relé SEL-311C:

De acuerdo al registro oscilográfico se observa una sobrecorriente en la fase C del orden de 400 A y la correspondiente disminución de tensión en la misma fase lo que da cuenta de la detección de una falla monofásica. En los canales digitales y en el registro SER del relé se reporta la activación del módulo de sobrecorriente residual, el cual da orden de trip sobre el interruptor en un tiempo de 1.001 segundos (registros N° 18 y 20). El tiempo propio de apertura del interruptor es de 65 ms (registros N° 12 y 16).



| SEL-311C LINEA A SAN JAVIER 52B1 |            |              |         |            |  |
|----------------------------------|------------|--------------|---------|------------|--|
| #                                | DATE       | TIME         | ELEMENT | STATE      |  |
| 23                               | 12/17/2016 | 06:06:30.238 | 51G     | Deasserted |  |
| 22                               | 12/24/2016 | 02:13:56.169 | 51G     | Asserted   |  |
| 21                               | 12/24/2016 | 02:13:56.689 | 51G     | Deasserted |  |
| 20                               | 12/24/2016 | 02:13:57.032 | 51G     | Asserted   |  |
| 19                               | 12/24/2016 | 02:13:57.047 | Z4G     | Asserted   |  |
| 18                               | 12/24/2016 | 02:13:58.033 | 51GT    | Asserted   |  |
| 17                               | 12/24/2016 | 02:13:58.033 | TRIP    | Asserted   |  |
| 16                               | 12/24/2016 | 02:13:58.033 | OUT101  | Asserted   |  |
| 15                               | 12/24/2016 | 02:13:58.033 | OUT105  | Asserted   |  |
| 14                               | 12/24/2016 | 02:13:58.033 | OUT107  | Asserted   |  |
| 13                               | 12/24/2016 | 02:13:58.088 | IN101   | Deasserted |  |
| 12                               | 12/24/2016 | 02:13:58.098 | 52A     | Deasserted |  |
| 11                               | 12/24/2016 | 02:13:58.098 | IN102   | Asserted   |  |
| 10                               | 12/24/2016 | 02:13:58.113 | 51GT    | Deasserted |  |
| 9                                | 12/24/2016 | 02:13:58.113 | 51G     | Deasserted |  |
| 8                                | 12/24/2016 | 02:13:58.113 | Z4G     | Deasserted |  |
| 7                                | 12/24/2016 | 02:13:58.213 | TRIP    | Deasserted |  |
| 6                                | 12/24/2016 | 02:13:58.213 | OUT101  | Deasserted |  |
| 5                                | 12/24/2016 | 02:13:58.213 | OUT105  | Deasserted |  |
| 4                                | 12/24/2016 | 02:13:58.213 | OUT107  | Deasserted |  |
| 3                                | 12/24/2016 | 20:29:12.007 | IN102   | Deasserted |  |
| 2                                | 12/24/2016 | 20:29:12.037 | 52A     | Asserted   |  |
| 1                                | 12/24/2016 | 20:29:12.037 | IN101   | Asserted   |  |

Operación EDAC-BF en S/E Constitución, Modo Isla:

Producto de la operación del EDAC-BF de S/E Constitución, se desprenden 3.0 MW correspondientes al alimentador Purapel, asociado al escalón N°1 de dicho esquema.

Los escalones de frecuencia que rigen para este modo Isla se presentan a continuación:

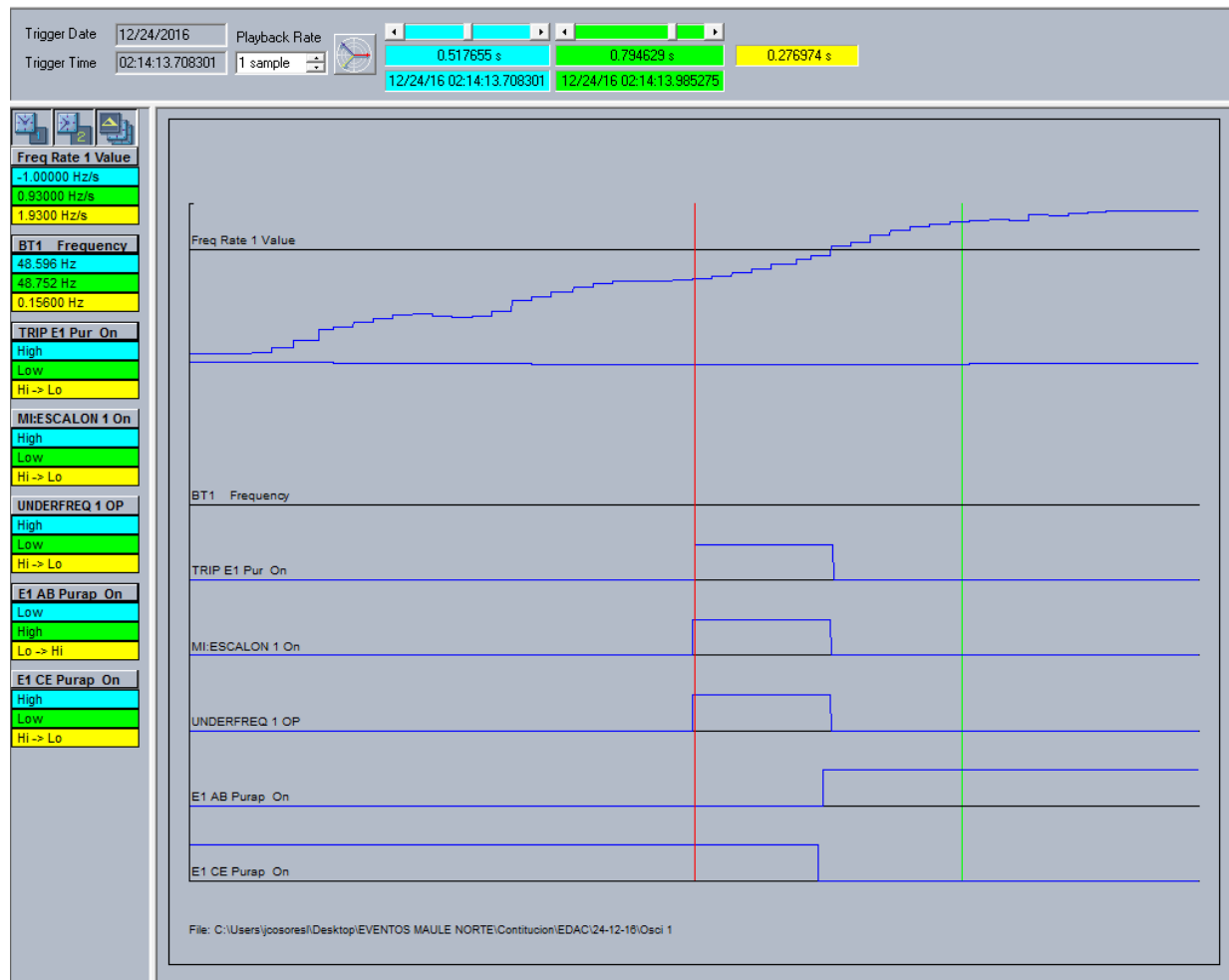
| Condición 52B1<br>Abierto |           | Etapas EDAC             |             | Ajustes     |              | Tiempo<br>Gradiente<br>mseg |
|---------------------------|-----------|-------------------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------------|
|                           |           |                         |             | Frecuencia  |              |                             |
|                           |           | Escalón                 | Alimentador | Interruptor | Umbral<br>Hz |                             |
| MI                        | Escalón 1 | Purapel                 | 52E1        | 48,6        | N.A          |                             |
|                           | Escalón 2 | Santa María             | 52E3        | 48,5        | N.A          |                             |
|                           | Escalón 3 | Falucho, (Ex-O’Higgins) | 52E4        | 48,3        | N.A          |                             |
|                           | Escalón 4 | Energía Verde           | 52ET2       | 49          | -2,7         |                             |

- Registro oscilográfico, asociado al desprendimiento de carga en S/E Constitución:

En el registro oscilográfico 1 de S/E Constitución, se observa el comportamiento de la frecuencia de S/E Constitución, junto a las señales de activación del escalón N°1 (MI: ESCALON 1 ON) del esquema EDAC-BF modo Isla. Por otra parte, la señal TRIP E1 Pur On, está asociada a la orden de apertura del alimentador Purapel.

De acuerdo al registro:

- Al momento de la operación del escalón N°1 la frecuencia alcanza los 48.596 [Hz]. El ajuste del escalón N°1 modo isla se encuentra configurado en 48.6 [Hz].



### Operación de protecciones en central Viñales

En S/E Viñales, los interruptores 52(1-1) y 52(1-2) operan por enclavamiento eléctrico con el interruptor 52B1 de S/E Constitución para operar en Modo Isla, la central Celco con los consumos de S/E Constitución y central Vinales con sus consumos industriales.

Al momento de la redacción del presente EAF no se dispone de registros oscilográficos ni de eventos asociados a la salida intempestiva de la central Viñales, que permitan analizar su comportamiento durante la falla.

## 8. Detalle de toda la información utilizada en la evaluación de la falla

Detalle de la generación programada para el día 24 de Diciembre de 2016 (Anexo N°1).

Detalle de la generación real del día 24 de Diciembre de 2016 (Anexo N°2).

Detalle del Movimiento de Centrales e Informe de Novedades Relevantes del CDC correspondientes al día 24 de Diciembre de 2016 (Anexo N°3).

Detalle de los mantenimientos programados y forzados para el día 24 de Diciembre de 2016 (Anexo N°4).

Informes de fallas de instalaciones ingresados en el sistema CDEC por las empresas Transelec S.A., Transnet S.A y Arauco Bioenergía S.A. (Anexo N°5).

Otros antecedentes aportados por las empresas Transelec S.A y Transnet S.A. (Anexo N°6).

## 9. Análisis de las actuaciones de protecciones

### 9.1 Pronunciamiento CDEC y Propiedad

De acuerdo con lo indicado por Transelec S.A., se produjo la desconexión de la línea 66 kV San Javier - Constitución, debido a cortocircuito en la fase C, a causa del robo de conductor en los vanos ubicados entre las estructuras N°28, N°29 y N°30 de la línea.

La propiedad de las instalaciones afectadas corresponde a Transelec S.A.

### 9.2 Desempeño de Protecciones Eléctricas

Sobre la base de los antecedentes informados de la falla ocurrida:

- Se concluye correcta operación de las protecciones asociadas al interruptor 52B3 de S/E San Javier.
- Se concluye incorrecto el comportamiento de las funciones de reconexión automática y cierre contra falla asociadas al interruptor 52B3 de S/E San Javier.
- Se concluye correcta operación de las protecciones asociadas al interruptor 52B1 de S/E Constitución.
- Se presume correcta operación del sistema de control asociado a los interruptores de 52(1-1) y 52(1-2) de central Viñales.
- Faltan antecedentes para pronunciarse respecto al comportamiento de las protecciones asociadas a la salida intempestiva de central Viñales.

### 9.3 Desempeño EDAC

Sobre la base de los antecedentes informados de la falla ocurrida:

- Se presume correcta operación del EDAC-BF Modo Isla asociado al interruptor 52E1 de S/E Constitución.

### 9.4 Desempeño EDAG

No aplica pronunciarse sobre el desempeño de EDAG ante este evento.

#### **10. Análisis de las acciones e instrucciones del CDC y la actuación de los CC que corresponda**

No hay observaciones respecto de las actuaciones del CDC y los CC durante la falla del día 24 de Diciembre de 2016

#### **11. Recomendación respecto de las instalaciones a las cuales la DO debería solicitar una auditoría**

Se solicitará a la empresa Transelec S.A., envío de los resultados de las pruebas efectuadas a los sistemas de protecciones asociadas al paño B3 de S/E San Javier, producto de la falla en la reconexión automática configurada en el relé 7SA611 (sistema 1) y las funciones de cierre contra falla configuradas en el relé Siemens 7SA611 y el relé ABB REL670.

Se solicitará a Arauco Bioenergía el informe de 5 días asociado a la desconexión intempestiva de la central Viñales durante este evento.

Para el análisis de esta falla no se requirió la realización de auditorías en ninguna de las instalaciones del SIC

## ANEXO N° 1

Detalle de la generación programada para el día 24 de diciembre de 2016.



## ANEXO N° 2

Detalle de la generación real del día 24 de diciembre de 2016.

[illegible]

### ANEXO N° 3

Detalle del movimiento de centrales e informe de novedades relevantes del CDC correspondientes al día 24 de diciembre de 2016.

| 24-12-2016 |                    |                           |               |      |       |                                                                                                                                                      |  |                      |                       |                         |
|------------|--------------------|---------------------------|---------------|------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Hora Movi. | Sincron. de Unidad | Central                   | POTENCIA (MW) |      |       | MOTIVO                                                                                                                                               |  | Etapas de la Central | Condición del Embalse | Condición de la Central |
|            |                    |                           | SUBE          | BAJA | QUEDA |                                                                                                                                                      |  |                      |                       |                         |
| 0:00       |                    | El Toro                   |               |      | 300   | U4 toma la regulación de frecuencia.                                                                                                                 |  | ELTORO_sinv          | Normal                | (1) E/S Reguladora      |
| 0:00       |                    | Pehuenche                 |               |      | 270   | Deja la regulación de frecuencia                                                                                                                     |  |                      | Normal                | (6) E/S                 |
| 0:00       |                    | San Isidro II             |               | 380  | 0     | Cambio en la Política de Precios                                                                                                                     |  | SANISIDRO_2_GNL      | -                     | (8) F/S                 |
| 0:00       |                    | Viñales                   |               | 6    | 16    | Cambio en la Política de Precios                                                                                                                     |  | VINALES_2            | -                     | (7) E/S Plena Carga     |
| 0:00       |                    | Colbún                    |               |      | 0     | Continúa en condición de agotamiento.                                                                                                                |  | COLBUN_sinv          | Agotamiento           | (8) F/S                 |
| 0:08       |                    | Ralco                     | 110           |      | 200   | QCR                                                                                                                                                  |  | RALCO_sinv           | Normal                | (6) E/S                 |
| 0:10       |                    | Candelaria 2              |               | 120  | 0     | Control Suministro de Gas                                                                                                                            |  | CANDELARIA_B2_GNL    | -                     | (8) F/S                 |
| 0:50       |                    | Ralco                     |               | 110  | 90    | DCR                                                                                                                                                  |  | RALCO_sinv           | Normal                | (5) E/S Min Técnico     |
| 1:14       |                    | Cipreses                  |               | 25   | 15    | DCR. Mantiene por convenio de riego.                                                                                                                 |  | CIPRESSES_sinv       | Normal                | (6) E/S                 |
| 1:21       |                    | Ralco                     |               | 90   | 0     | DCR                                                                                                                                                  |  | RALCO_sinv           | Normal                | (8) F/S                 |
| 1:40       |                    | Pehuenche                 |               | 70   | 200   | DCR                                                                                                                                                  |  | -                    | Normal                | (6) E/S                 |
| 1:50       |                    | Pehuenche                 |               | 80   | 120   | DCR                                                                                                                                                  |  | -                    | Normal                | (5) E/S Min Técnico     |
| 1:54       |                    | Nueva Renca               |               | 60   | 240   | DCR                                                                                                                                                  |  | NRENCA_GNL           | -                     | (5) E/S Min Técnico     |
| 2:14       |                    | Viñales                   |               | 32   | 0     | Salida Intempestiva por Falla Línea 66kV San Javier - Constitución.                                                                                  |  | VINALES_2            | -                     | (8) F/S                 |
| 2:14       |                    | Celco                     | 5             |      | 8     | Regula frecuencia zona constitución.                                                                                                                 |  | CELCO_3              | -                     | (7) E/S Plena Carga     |
| 2:17       |                    | Lautaro 2                 |               | 22   | 0     | Salida Intempestiva por Falla según IF XXXX.                                                                                                         |  | -                    | -                     | (8) F/S                 |
| 2:25       |                    | Pehuenche                 |               | 120  | 0     | DCR                                                                                                                                                  |  | -                    | Normal                | (8) F/S                 |
| 2:34       |                    | Constitución 1 Elektragen | 3             |      | 3     | QCR a Celco en zona Constitución.                                                                                                                    |  | -                    | -                     | (6) E/S                 |
| 3:34       |                    | Mov. CMG                  |               |      |       | Movimiento para estimar CMG horario                                                                                                                  |  | -                    | -                     | -                       |
| 4:34       |                    | Mov. CMG                  |               |      |       | Movimiento para estimar CMG horario                                                                                                                  |  | -                    | -                     | -                       |
| 4:40       |                    | Nueva Renca               |               | 240  | 0     | Despacho económico.                                                                                                                                  |  | NRENCA_GNL           | -                     | (8) F/S                 |
| 4:51       | 04:57              | Ralco                     | 90            |      | 90    | Control Reserva en Giro                                                                                                                              |  | RALCO_sinv           | Normal                | (5) E/S Min Técnico     |
| 5:51       |                    | Mov. CMG                  |               |      |       | Movimiento para estimar CMG horario                                                                                                                  |  | -                    | -                     | -                       |
| 6:00       |                    | Nehuenco II               | 25            |      | 25    | En Pruebas                                                                                                                                           |  | NEHUENCO_2_GNL_CA    | -                     | (3) E/S En Prueba       |
| 6:30       |                    | Guacolda 2                |               | 90   | 60    | Optimización de recurso ERNC.                                                                                                                        |  | -                    | -                     | (5) E/S Min Técnico     |
| 7:30       |                    | Mov. CMG                  |               |      |       | Movimiento para estimar CMG horario                                                                                                                  |  | -                    | -                     | -                       |
| 7:37       |                    | Guacolda 5                |               | 90   | 60    | Control transferencia línea de 220 kV Punta Colorada-Pan de Azúcar                                                                                   |  | -                    | -                     | (5) E/S Min Técnico     |
| 7:37       |                    | Guacolda 4                |               | 90   | 60    | Control transferencia línea de 220 kV Punta Colorada-Pan de Azúcar                                                                                   |  | -                    | -                     | (5) E/S Min Técnico     |
| 7:37       |                    | Guacolda 1                |               | 90   | 60    | Control transferencia línea de 220 kV Punta Colorada-Pan de Azúcar                                                                                   |  | -                    | -                     | (5) E/S Min Técnico     |
| 8:01       |                    | Viñales                   |               |      | 0     | Mantiene F/S por falla (Cambio en la política de precios)                                                                                            |  | VINALES_3            | -                     | (8) F/S                 |
| 8:06       |                    | Pehuenche                 | 120           |      | 120   | QCR                                                                                                                                                  |  | -                    | Normal                | (5) E/S Min Técnico     |
| 8:21       |                    | Cipreses                  | 15            |      | 30    | Convenio de riego                                                                                                                                    |  | CIPRESSES_sinv       | Normal                | (6) E/S                 |
| 8:23       |                    | Pehuenche                 | 30            |      | 150   | U-2 toma la regulación de frecuencia                                                                                                                 |  | -                    | Normal                | (1) E/S Reguladora      |
| 8:23       |                    | El Toro                   |               | 60   | 240   | Deja la regulación de frecuencia                                                                                                                     |  | ELTORO_sinv          | Normal                | (6) E/S                 |
| 8:23       |                    | Guacolda 3                |               | 90   | 60    | Control transferencia línea de 220 kV Punta Colorada-Pan de Azúcar                                                                                   |  | -                    | -                     | (5) E/S Min Técnico     |
| 8:48       |                    | C. PFV Los Loros          |               | 13   | 0     | Control transferencia línea de 220 kV Punta Colorada-Pan de Azúcar                                                                                   |  | -                    | -                     | -                       |
| 8:48       |                    |                           |               |      |       | Inicio control transferencia con celda de control SICT-ZN por líneas de 220 kV Punta Colorada - Pan de Azúcar                                        |  |                      |                       |                         |
| 8:58       | 9:07               | Colbún                    | 100           |      | 100   | QCR                                                                                                                                                  |  | COLBUN_sinv          | Agotamiento           | (5) E/S Min Técnico     |
| 9:05       |                    | Ralco                     | 60            |      | 150   | QCR                                                                                                                                                  |  | RALCO_sinv           | Normal                | (6) E/S                 |
| 9:07       |                    | Colbún                    | 50            |      | 150   | QCR                                                                                                                                                  |  | COLBUN_sinv          | Agotamiento           | (6) E/S                 |
| 9:10       |                    | Ralco                     |               | 60   | 90    | DCR                                                                                                                                                  |  | RALCO_sinv           | Normal                | (5) E/S Min Técnico     |
| 9:24       |                    | Colbún                    | 50            |      | 200   | QCR                                                                                                                                                  |  | COLBUN_sinv          | Agotamiento           | (6) E/S                 |
| 9:24       |                    | Nehuenco II               | 105           |      | 130   | Sincroniza la TV En Pruebas                                                                                                                          |  | NEHUENCO_2_GNL       | -                     | (3) E/S En Prueba       |
| 9:24       |                    | Constitución 1 Elektragen | 1.5           |      | 4.5   | QCR a Celco en zona Constitución.                                                                                                                    |  | -                    | -                     | (6) E/S                 |
| 9:29       |                    | Colbún                    | 40            |      | 240   | QCR                                                                                                                                                  |  | COLBUN_sinv          | Agotamiento           | (6) E/S                 |
| 9:45       |                    | Colbún                    | 40            |      | 280   | QCR                                                                                                                                                  |  | COLBUN_sinv          | Agotamiento           | (6) E/S                 |
| 10:07      |                    | Colbún                    | 20            |      | 300   | QCR                                                                                                                                                  |  | COLBUN_sinv          | Agotamiento           | (6) E/S                 |
| 10:08      | 10:10              | Rapel                     | 40            |      | 40    | QCR                                                                                                                                                  |  | -                    | Normal                | (5) E/S Min Técnico     |
| 10:09      |                    | Ralco                     | 30            |      | 120   | QCR                                                                                                                                                  |  | RALCO_sinv           | Normal                | (6) E/S                 |
| 10:30      |                    | Ralco                     |               | 30   | 90    | DCR                                                                                                                                                  |  | RALCO_sinv           | Normal                | (5) E/S Min Técnico     |
| 10:58      |                    | Ventanas 1                |               | 30   | 40    | Limitada según IL 1755/2016.                                                                                                                         |  | -                    | -                     | (10) E/S con limitación |
| 11:02      | 11:04              | Lautaro 2                 | 22            |      | 22    | En Pruebas                                                                                                                                           |  | -                    | -                     | (3) E/S En Prueba       |
| 11:07      |                    | Nehuenco II               | 150           |      | 280   | En Pruebas                                                                                                                                           |  | NEHUENCO_2_GNL       | -                     | (3) E/S En Prueba       |
| 11:18      |                    | Inicio Prorrata ERNC      |               |      |       | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV Maitencillo-P. Colorada .                                                                           |  |                      |                       |                         |
| 11:18      |                    | Total ERNC                |               | -20  |       | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV Maitencillo-P. Colorada 2 tramo Tap El Romero - Punta Colorada 208 MVA a 23 °C con Sol flujo N>S.   |  |                      |                       |                         |
| 11:18      |                    | Total ERNC Solar          |               | -20  |       | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV Maitencillo-P. Colorada 2 tramo Tap El Romero - Punta Colorada 208 MVA a 23 °C con Sol flujo N>S.   |  |                      |                       |                         |
| 11:18      |                    | Total ERNC Eólico         |               | 0    |       | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV Maitencillo-P. Colorada 2 tramo Tap El Romero - Punta Colorada 208 MVA a 23 °C con Sol flujo N>S.   |  |                      |                       |                         |
| 11:18      |                    | C. PFV Lalackama          |               | 4    | 60    | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV Maitencillo-P. Colorada 2 tramo Tap El Romero - Punta Colorada 208 MVA a 23 °C con Sol flujo N>S.   |  |                      |                       |                         |
| 11:18      |                    | C. PFV Llano de Llampos   |               | 5    | 77    | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV Maitencillo-P. Colorada 2 tramo Tap El Romero - Punta Colorada 208 MVA a 23 °C con Sol flujo N>S.   |  |                      |                       |                         |
| 11:18      |                    | C. PFV Luz del Norte      |               | 7    | 103   | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV Maitencillo-P. Colorada 2 tramo Tap El Romero - Punta Colorada 208 MVA a 23 °C con Sol flujo N>S.   |  |                      |                       |                         |
| 11:18      |                    | C. PFV PS. Norte          |               | 4    | 65    | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV Maitencillo-P. Colorada 2 tramo Tap El Romero - Punta Colorada 208 MVA a 23 °C con Sol flujo N>S.   |  |                      |                       |                         |
| 11:19      |                    | Constitución 1 Elektragen | 1.5           |      | 6     | QCR a Celco en zona Constitución.                                                                                                                    |  | -                    | -                     | (6) E/S                 |
| 11:26      |                    | Colbún                    |               | 50   | 250   | DCR                                                                                                                                                  |  | COLBUN_sinv          | Agotamiento           | (6) E/S                 |
| 11:33      |                    | Colbún                    |               | 50   | 200   | DCR                                                                                                                                                  |  | COLBUN_sinv          | Agotamiento           | (6) E/S                 |
| 11:33      |                    | Nehuenco II               | 30            |      | 310   | En Pruebas                                                                                                                                           |  | NEHUENCO_2_GNL       | -                     | (3) E/S En Prueba       |
| 12:03      |                    | Constitución 1 Elektragen |               | 1.5  | 4.5   | QCR a Celco en zona Constitución.                                                                                                                    |  | -                    | -                     | (6) E/S                 |
| 12:07      |                    | Rapel                     |               | 40   | 0     | DCR                                                                                                                                                  |  | -                    | Normal                | (8) F/S                 |
| 12:25      |                    |                           |               |      |       | Inicio control transferencia con celda de control SICT-ZN por líneas de 220 kV Los Vilos - Las Palmas                                                |  |                      |                       |                         |
| 12:29      |                    | Ralco                     |               | 90   | 0     | DCR                                                                                                                                                  |  | RALCO_sinv           | Normal                | (8) F/S                 |
| 12:50      |                    | Ventanas 1                | 50            |      | 90    | Cancela IL 1755/2016.                                                                                                                                |  | -                    | -                     | (10) E/S con limitación |
| 13:15      |                    | Total ERNC                |               | -45  |       | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV San Andrés-Cardones 184 9 MVA a 27 °C con Sol flujo N>S.                                            |  |                      |                       |                         |
| 13:15      |                    | Total ERNC Solar          |               | -45  |       | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV San Andrés-Cardones 184 9 MVA a 27 °C con Sol flujo N>S.                                            |  |                      |                       |                         |
| 13:15      |                    | Total ERNC Eólico         |               | 0    |       | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV San Andrés-Cardones 184 9 MVA a 27 °C con Sol flujo N>S.                                            |  |                      |                       |                         |
| 13:15      |                    | C. PFV Carrera Pinto      |               | 45   | 45    | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV San Andrés-Cardones 184 9 MVA a 27 °C con Sol flujo N>S.                                            |  |                      |                       |                         |
| 13:21      |                    | Total ERNC                |               | -19  |       | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV Maitencillo-P. Colorada 2 tramo Tap El Romero - Punta Colorada 202 7 MVA a 24 °C con Sol flujo N>S. |  |                      |                       |                         |
| 13:21      |                    | Total ERNC Solar          |               | -19  |       | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV Maitencillo-P. Colorada 2 tramo Tap El Romero - Punta Colorada 202 7 MVA a 24 °C con Sol flujo N>S. |  |                      |                       |                         |
| 13:21      |                    | Total ERNC Eólico         |               | 0    |       | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV Maitencillo-P. Colorada 2 tramo Tap El Romero - Punta Colorada 202 7 MVA a 24 °C con Sol flujo N>S. |  |                      |                       |                         |
| 13:21      |                    | C. PFV Carrera Pinto      |               | 5    | 40    | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV Maitencillo-P. Colorada 2 tramo Tap El Romero - Punta Colorada 202 7 MVA a 24 °C con Sol flujo N>S. |  |                      |                       |                         |
| 13:21      |                    | C. PFV Javiere            |               | 3    | 28    | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV Maitencillo-P. Colorada 2 tramo Tap El Romero - Punta Colorada 202 7 MVA a 24 °C con Sol flujo N>S. |  |                      |                       |                         |
| 13:21      |                    | C. PFV Lalackama          |               |      |       | Habilitada celda de generación del SICT-ZN.                                                                                                          |  |                      |                       |                         |
| 13:21      |                    | C. PFV Llano de Llampos   |               |      |       | Habilitada celda de generación del SICT-ZN.                                                                                                          |  |                      |                       |                         |
| 13:21      |                    | C. PFV Luz del Norte      |               |      |       | Habilitada celda de generación del SICT-ZN.                                                                                                          |  |                      |                       |                         |
| 13:21      |                    | C. PFV PS. Norte          |               |      |       | Habilitada celda de generación del SICT-ZN.                                                                                                          |  |                      |                       |                         |
| 13:21      |                    | C. PFV Salvador           |               | 6    | 39    | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV Maitencillo-P. Colorada 2 tramo Tap El Romero - Punta Colorada 202 7 MVA a 24 °C con Sol flujo N>S. |  |                      |                       |                         |
| 13:21      |                    | C. PFV Conejo             |               | 5    | 43    | Prorrata por control transferencia líneas 220 kV Maitencillo-P. Colorada 2 tramo Tap El Romero - Punta Colorada 202 7 MVA a 24 °C con Sol flujo N>S. |  |                      |                       |                         |
| 13:44      |                    | Nehuenco II               | 70            |      | 380   | En Pruebas (por 3 horas)                                                                                                                             |  | NEHUENCO_2_GNL       | -                     | (3) E/S En Prueba       |
| 13:44      |                    | Colbún                    |               | 50   | 150   | DCR                                                                                                                                                  |  | COLBUN_sinv          | Agotamiento           | (6) E/S                 |
| 13:48      |                    | Colbún                    |               | 50   | 100   | DCR                                                                                                                                                  |  | COLBUN_sinv          | Agotamiento           | (5) E/S Min Técnico     |
| 14:18      |                    | Lautaro 2                 |               |      | 22    | Cancela IF XXXX                                                                                                                                      |  | -                    | -                     | (7) E/S Plena Carga     |
| 14:22      |                    | Colbún                    |               | 100  | 0     | DCR                                                                                                                                                  |  | COLBUN_sinv          | Agotamiento           | (8) F/S                 |
| 14:40      |                    | El Toro                   |               |      | 240   | Convenio de riego DOH.                                                                                                                               |  | ELTORO_sinv          | Normal                | (6) E/S                 |
| 14:40      |                    | Cipreses                  |               | 20   | 10    | No se retira por control vibraciones C. Curillínque.                                                                                                 |  | CIPRESSES_sinv       | Normal                | (6) E/S                 |
| 14:40      |                    | Santa Fe                  |               | 14   | 50    | DCR                                                                                                                                                  |  | SANTA_FE_3           | -                     | (7) E/S Plena Carga     |
| 14:40      |                    | Nueva Renca               |               |      | 0     | Mantiene F/S por despacho económico                                                                                                                  |  | NRENCA_GNL           | -                     | (8) F/S                 |
| 14:40      |                    | Valdivia                  |               |      | 0     | Limitada según IL 1692.                                                                                                                              |  | VALDIVIA_1_PINO      | -                     | (10) E/S con limitación |
| 14:40      |                    | Escuadrón                 |               | 5.5  | 6.5   | DCR                                                                                                                                                  |  | ESCUADRON            | -                     | (5) E/S Min Técnico     |
| 14:40      |                    | Bocamina                  |               |      | 0     | Continúa F/S                                                                                                                                         |  | -                    | -                     | (8) F/S                 |
| 14:40      |                    | LAJA-EVE 1                |               | 3    | 4     | DCR                                                                                                                                                  |  | -                    | -                     | (5) E/S Min Técnico     |
| 14:40      |                    | Bocamina II               |               | 110  | 240   | DCR                                                                                                                                                  |  | -                    | -                     | (5) E/S Min Técnico     |
| 14:55      |                    |                           |               |      |       | Finaliza Prorrata por control transferencia líneas 220 kV San Andrés - Cardones.                                                                     |  |                      |                       |                         |
| 14:55      |                    |                           |               |      |       | Finaliza Prorrata por control transferencia líneas 220 kV Maitencillo - P. Colorada 2 tramo Tap El Romero - Punta Colorada.                          |  |                      |                       |                         |

|       |       |                           |     |     |     |                                                                                                         |                 |             |                         |
|-------|-------|---------------------------|-----|-----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|-------------------------|
| 15:45 |       | Mov. CMG                  |     |     |     | Movimiento para estimar CMG horario                                                                     | -               | -           | -                       |
| 16:45 |       | Mov. CMG                  |     |     |     | Movimiento para estimar CMG horario                                                                     | -               | -           | -                       |
| 17:28 |       | El Toro                   |     |     | 240 | U-4 toma la regulación de frecuencia.                                                                   | ELTORO_sinv     | Normal      | (1) E/S Reguladora      |
| 17:28 |       | Pehuenche                 |     | 30  | 120 | No se retira por reserva en giro.                                                                       | -               | Normal      | (5) E/S Min Técnico     |
| 18:00 |       | Machicura                 |     | 4   | 16  | Convenio de riego. A solicitud de Colbún.                                                               | COLBUN_sinv     | Normal      | (6) E/S                 |
| 18:30 |       | Guacolda 2                | 90  |     | 150 | Optimización de recurso ERNC.                                                                           | -               | -           | (7) E/S Plena Carga     |
| 19:12 |       | Antuco                    |     | 11  | 145 | Control cota Polcura. A solicitud de Endesa.                                                            | ELTORO_sinv     | Normal      | (6) E/S                 |
| 19:20 |       |                           |     |     |     | Finaliza control transferencia con celda de control SICT-2N por líneas de 220 kV Los Vilos - Las Palmas |                 |             |                         |
| 19:20 |       | C. PFV Los Loros          | 17  |     | 17  | Control Tx líneas 220 kV Las Palmas-Los Vilos 380 MVA.                                                  |                 |             |                         |
| 19:20 |       | Guacolda 3                | 90  |     | 150 | Control Tx líneas 220 kV Las Palmas-Los Vilos 380 MVA.                                                  | -               | -           | (7) E/S Plena Carga     |
| 19:20 |       | Guacolda 1                | 90  |     | 150 | Control Tx líneas 220 kV Las Palmas-Los Vilos 380 MVA.                                                  | -               | -           | (7) E/S Plena Carga     |
| 19:34 |       | Guacolda 4                | 90  |     | 150 | Control Tx líneas 220 kV Las Palmas-Los Vilos 380 MVA.                                                  | -               | -           | (7) E/S Plena Carga     |
| 19:37 |       | Bocamina II               | 110 |     | 350 | QCR                                                                                                     | -               | -           | (7) E/S Plena Carga     |
| 19:37 |       | LAJA-EVE 1                | 3   |     | 7   | QCR                                                                                                     | -               | -           | (7) E/S Plena Carga     |
| 19:37 |       | Escuadrón                 | 5.5 |     | 12  | QCR                                                                                                     | ESCUADRON       | -           | (7) E/S Plena Carga     |
| 19:37 |       | Valdivia                  |     |     | 10  | Limitada según IL 1692.                                                                                 | VALDIVIA_1_PINO | -           | (10) E/S con limitación |
| 19:37 |       | Santa_Fe                  | 14  |     | 64  | QCR                                                                                                     | SANTA_FE_4      | -           | (7) E/S Plena Carga     |
| 19:38 |       | Nehuenco II               |     | 80  | 300 | En Pruebas                                                                                              | NEHUENCO_2_GNL  | -           | (3) E/S En Prueba       |
| 19:49 |       | Cipreses                  | 20  |     | 30  | QCR                                                                                                     | CIPRESSES_sinv  | Normal      | (6) E/S                 |
| 19:59 |       | Guacolda 5                | 90  |     | 150 | Control Tx líneas 220 kV Las Palmas-Los Vilos 380 MVA.                                                  | -               | -           | (7) E/S Plena Carga     |
| 20:12 |       | Nehuenco II               |     | 60  | 240 | En Pruebas                                                                                              | NEHUENCO_2_GNL  | -           | (3) E/S En Prueba       |
| 20:14 |       | Pehuenche                 |     |     | 120 | U-2 toma la regulación de frecuencia                                                                    | -               | Normal      | (1) E/S Reguladora      |
| 20:14 |       | El Toro                   |     | 30  | 260 | DCR                                                                                                     | ELTORO_sinv     | Normal      | (6) E/S                 |
| 20:30 |       | Celco                     |     | 5   | 3   | Deja de regular frecuencia en zona Constitución.                                                        | CELCO_1         | -           | (7) E/S Plena Carga     |
| 20:30 |       | Constitución 1 Elektragen |     | 4.5 | 0   | Control transferencia zona Constitución.                                                                | -               | -           | (8) F/S                 |
| 20:35 |       | Nehuenco II               |     | 60  | 180 | En Pruebas                                                                                              | NEHUENCO_2_GNL  | -           | (3) E/S En Prueba       |
| 20:42 |       | Cipreses                  | 30  |     | 60  | QCR                                                                                                     | CIPRESSES_sinv  | Normal      | (6) E/S                 |
| 20:46 | 20:56 | Colbún                    | 100 |     | 100 | QCR                                                                                                     | COLBUN_sinv     | Agotamiento | (5) E/S Min Técnico     |
| 20:49 | 20:52 | Rapel                     | 40  |     | 40  | QCR                                                                                                     | -               | Normal      | (5) E/S Min Técnico     |
| 20:50 | 20:59 | Ralco                     | 90  |     | 90  | QCR                                                                                                     | RALCO_sinv      | Normal      | (5) E/S Min Técnico     |
| 20:54 |       | Rapel                     | 35  |     | 75  | QCR                                                                                                     | -               | Normal      | (6) E/S                 |
| 21:03 |       | Nehuenco II               | 200 |     | 380 | En Pruebas                                                                                              | NEHUENCO_2_GNL  | -           | (3) E/S En Prueba       |
| 21:11 |       | Colbún                    | 100 |     | 200 | QCR                                                                                                     | COLBUN_sinv     | Agotamiento | (6) E/S                 |
| 21:13 |       | Ralco                     | 60  |     | 150 | QCR                                                                                                     | RALCO_sinv      | Normal      | (6) E/S                 |
| 21:15 |       | Colbún                    | 40  |     | 240 | QCR                                                                                                     | COLBUN_sinv     | Agotamiento | (6) E/S                 |
| 21:25 |       | Colbún                    | 60  |     | 300 | QCR                                                                                                     | COLBUN_sinv     | Agotamiento | (6) E/S                 |
| 21:32 |       | Rapel                     |     | 35  | 40  | DCR                                                                                                     | -               | Normal      | (5) E/S Min Técnico     |
| 21:43 |       | Rapel                     |     | 40  | 0   | DCR                                                                                                     | -               | Normal      | (8) F/S                 |
| 21:43 |       | El Toro                   | 90  |     | 350 | QCR                                                                                                     | ELTORO_sinv     | Normal      | (6) E/S                 |
| 21:47 |       | Colbún                    |     | 50  | 250 | DCR                                                                                                     | COLBUN_sinv     | Agotamiento | (6) E/S                 |
| 22:00 |       | Nehuenco II               |     | 380 | 0   | En Pruebas                                                                                              | NEHUENCO_2_GNL  | -           | (8) F/S                 |
| 22:10 |       | Colbún                    |     | 50  | 200 | DCR                                                                                                     | COLBUN_sinv     | Agotamiento | (6) E/S                 |
| 22:23 |       | Colbún                    |     | 100 | 100 | DCR                                                                                                     | COLBUN_sinv     | Agotamiento | (5) E/S Min Técnico     |
| 22:43 |       | Ralco                     |     | 150 | 0   | DCR                                                                                                     | RALCO_sinv      | Normal      | (8) F/S                 |
| 22:57 |       | El Toro                   |     | 50  | 300 | DCR                                                                                                     | ELTORO_sinv     | Normal      | (6) E/S                 |
| 23:00 |       | El Toro                   |     | 200 | 100 | DCR                                                                                                     | ELTORO_sinv     | Normal      | (6) E/S                 |
| 23:04 |       | Colbún                    | 50  |     | 150 | QCR                                                                                                     | COLBUN_sinv     | Agotamiento | (6) E/S                 |
| 23:24 |       | Colbún                    |     | 50  | 100 | DCR                                                                                                     | COLBUN_sinv     | Agotamiento | (5) E/S Min Técnico     |
| 23:53 |       | Colbún                    |     | 100 | 0   | DCR                                                                                                     | COLBUN_sinv     | Agotamiento | (8) F/S                 |

# INFORME DE NOVEDADES SIC

## CDC

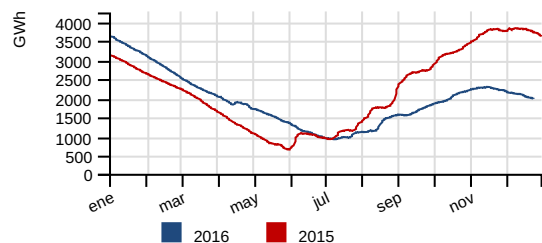
Sábado 24 de Diciembre de 2016



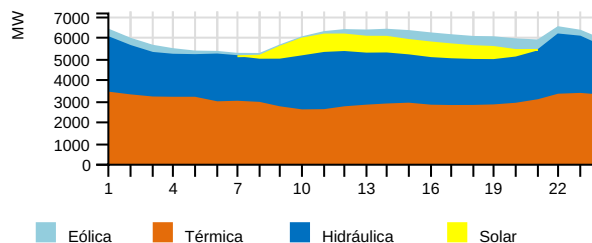
## 1. RESUMEN EJECUTIVO

### RESUMEN DIARIO OPERACIÓN SIC

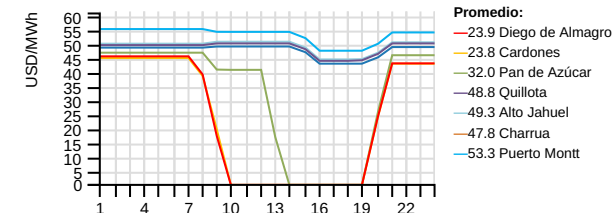
#### Energía Embalsada en los Últimos 12 Meses (GWh)



#### Generación horaria bruta por tecnología (MW)



#### Costo Marginal Real Preliminar (USD/MWh)



#### Generación por Fuente

|              | Diario (GWh) |             | Mensual (GWh) (*) |               |             | Acumulado Anual (TWh) (*) |              |             |
|--------------|--------------|-------------|-------------------|---------------|-------------|---------------------------|--------------|-------------|
|              | Sáb 24/dic   |             | 2016              | 2015          | var% (**)   | 2016                      | 2015         | var%        |
| Eólica       | 6.9          | 4.9%        | 185.0             | 167.5         | 8.79        | 1.96                      | 1.83         | 6.98        |
| Hidráulica   | 55.1         | 38.9%       | 1492.9            | 2173.6        | -33.18      | 19.01                     | 23.21        | -18.34      |
| Solar        | 8.0          | 5.7%        | 176.9             | 96.8          | 86.87       | 1.65                      | 0.97         | 70.22       |
| Térmica      | 71.8         | 50.6%       | 1765.0            | 1145.3        | 60.55       | 30.26                     | 25.94        | 16.31       |
| <b>Total</b> | <b>141.9</b> | <b>100%</b> | <b>3619.8</b>     | <b>3583.2</b> | <b>0.68</b> | <b>52.88</b>              | <b>51.95</b> | <b>1.50</b> |

#### Generación Renovable no Convencional

|              | Diario (GWh) |             | Mensual (GWh) (*) |              |              | Acumulado Anual (TWh) (*) |             |              |
|--------------|--------------|-------------|-------------------|--------------|--------------|---------------------------|-------------|--------------|
|              | Sáb 24/dic   |             | 2016              | 2015         | var% (**)    | 2016                      | 2015        | var%         |
| BioGas       | 0.6          | 2.3%        | 17.5              | 16.6         | 5.29         | 0.24                      | 0.23        | 7.23         |
| Biomasa      | 6.0          | 22.6%       | 125.1             | 78.8         | 49.99        | 1.96                      | 1.69        | 15.93        |
| Eólica       | 6.9          | 26.1%       | 185.0             | 167.5        | 8.79         | 1.96                      | 1.83        | 6.98         |
| Minihidro    | 4.9          | 18.6%       | 130.4             | 89.9         | 39.73        | 1.58                      | 1.26        | 25.43        |
| Solar        | 8.0          | 30.4%       | 176.9             | 96.8         | 86.87        | 1.65                      | 0.97        | 70.22        |
| <b>Total</b> | <b>26.5</b>  | <b>100%</b> | <b>634.8</b>      | <b>449.7</b> | <b>38.67</b> | <b>7.40</b>               | <b>5.97</b> | <b>23.66</b> |

#### Generación Térmica

|              | Diario (GWh) |             | Mensual (GWh) (*) |               |              | Acumulado Anual (TWh) (*) |              |              |
|--------------|--------------|-------------|-------------------|---------------|--------------|---------------------------|--------------|--------------|
|              | Sáb 24/dic   |             | 2016              | 2015          | var% (**)    | 2016                      | 2015         | var%         |
| BioGas       | 0.6          | 0.9%        | 17.8              | 16.6          | 7.45         | 0.25                      | 0.23         | 8.59         |
| Biomasa      | 7.0          | 9.7%        | 145.9             | 121.7         | 16.24        | 2.34                      | 2.08         | 12.60        |
| Carbón       | 50.1         | 69.7%       | 1067.4            | 892.6         | 21.61        | 16.84                     | 14.19        | 18.35        |
| Diésel       | 0.1          | 0.1%        | 14.6              | 10.9          | 19.30        | 0.76                      | 0.77         | -1.44        |
| Gas Natural  | 14.1         | 19.6%       | 519.3             | 102.2         | 502.90       | 10.07                     | 8.61         | 16.51        |
| <b>Total</b> | <b>71.8</b>  | <b>100%</b> | <b>1765.0</b>     | <b>1144.1</b> | <b>60.70</b> | <b>30.26</b>              | <b>25.88</b> | <b>16.60</b> |

#### Generación Hidráulica

|              | Diario (GWh) |             | Mensual (GWh) (*) |               |               | Acumulado Anual (TWh) (*) |              |               |
|--------------|--------------|-------------|-------------------|---------------|---------------|---------------------------|--------------|---------------|
|              | Sáb 24/dic   |             | 2016              | 2015          | var% (**)     | 2016                      | 2015         | var%          |
| Embalse      | 14.5         | 26.2%       | 499.9             | 1090.7        | -55.69        | 7.89                      | 11.49        | -31.51        |
| Pasada       | 40.7         | 73.8%       | 992.9             | 1082.8        | -9.89         | 11.12                     | 11.72        | -5.44         |
| <b>Total</b> | <b>55.1</b>  | <b>100%</b> | <b>1492.9</b>     | <b>2173.6</b> | <b>-33.18</b> | <b>19.01</b>              | <b>23.21</b> | <b>-18.34</b> |

#### Reducción Energía Eólica y Solar

|              | Diario (MWh)  |             | Mensual (GWh) (*) |             |               | Acumulado Anual (GWh) (*) |              |               |
|--------------|---------------|-------------|-------------------|-------------|---------------|---------------------------|--------------|---------------|
|              | Sáb 24/dic    |             | 2016              | 2015        | var% (**)     | 2016                      | 2015         | var%          |
| Eólica       | 891.9         | 30.1%       | 20.2              | 4.9         | 345.62        | 135.66                    | 30.53        | 343.13        |
| Solar        | 2068.3        | 69.9%       | 58.7              | 18.7        | 252.86        | 249.70                    | 60.01        | 314.95        |
| <b>Total</b> | <b>2960.2</b> | <b>100%</b> | <b>78.9</b>       | <b>23.7</b> | <b>274.57</b> | <b>385.36</b>             | <b>90.54</b> | <b>324.45</b> |

#### Costos Marginales Promedios Programados (USD/MWh)

|                 | Diario      |             |             | Promedio Anual (*) |             |               |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|---------------|
|                 | Sáb 24/dic  | Vie 23/dic  | var%        | 2016               | 2015        | var%          |
| Maitencillo     | 33.7        | 32.5        | 3.63        | 49.2               | 86.0        | -42.78        |
| Quillota        | 50.1        | 49.2        | 1.89        | 60.0               | 89.9        | -33.24        |
| Charrúa         | 50.1        | 49.2        | 1.89        | 59.9               | 89.1        | -32.72        |
| <b>Promedio</b> | <b>44.6</b> | <b>43.6</b> | <b>2.32</b> | <b>56.4</b>        | <b>88.4</b> | <b>-36.16</b> |

#### Precipitaciones (mm)

|           | Diario     |            | Acumulado Anual (*) |           |                 |
|-----------|------------|------------|---------------------|-----------|-----------------|
|           | Sáb 24/dic | Vie 23/dic | 2016                | var% 2015 | var% Año Normal |
| Rapel     | 0.0        | 0.0        | 387.2               | -12.62    | -16.49          |
| Invernada | 0.0        | 0.0        | 892.1               | -30.91    | -31.26          |
| Melado    | 0.0        | 0.0        | 885.4               | -38.95    | -43.32          |
| Colbún    | 0.0        | 0.0        | 868.8               | -55.32    | -53.54          |
| Laja      | 0.0        | 0.0        | 1260.0              | -33.22    | -35.50          |
| Pangue    | 0.0        | 0.0        | 1755.3              | -25.72    | -42.39          |
| Chapo     | 50.0       | 0.0        | 2383.8              | -24.27    | -33.04          |

#### Cotas (msnm)

|           | Diario     |            | Máxima  | Mín. Operacional |
|-----------|------------|------------|---------|------------------|
|           | Sáb 24/dic | Vie 23/dic | 2016    | 2016             |
| Rapel     | 104.55     | 104.49     | 105.00  | 100.50           |
| Invernada | 1294.43    | 1294.40    | 1318.00 | 1282.80          |
| Melado    | 645.75     | 645.51     | 648.00  | 641.00           |
| Colbun    | 427.35     | 427.39     | 437.00  | 397.00           |
| Laja      | 1316.62    | 1316.69    | 1368.00 | 1308.48          |
| Ralco     | 718.56     | 718.50     | 725.00  | 692.00           |
| Pangue    | 508.15     | 507.98     | 510.00  | 501.00           |
| Chapo     | 228.29     | 228.22     | 243.00  | 222.00           |

#### Demanda Máxima (MW), Generación (GWh) y Frecuencia (Hz)

|                   | Diario        |            |        | Máximo Anual (*) |             |             |
|-------------------|---------------|------------|--------|------------------|-------------|-------------|
|                   | Sáb 24/dic    | Vie 23/dic | var%   | 2016             | 2015        | var%        |
| Máxima Horaria    | 6455.8        | 7393.8     | -12.69 | 7793.4           | 7577.0      | 2.86        |
| <b>Programado</b> | <b>6255.0</b> | <b>22</b>  |        | <b>Real</b>      | <b>Hora</b> | <b>var%</b> |
| Demanda Máx.      | 6255.0        | 22         |        | 6455.8           | 22          | 3.21        |
| Demanda Punta     | -             | -          |        | -                | -           | -           |
| Generación Total  | 139.1         | -          |        | 141.9            | -           | 2.03        |
| <b>Hz</b>         | <b>Hora</b>   |            |        |                  |             |             |
| Frecuencia Máxima | 50.18         | 03:41:48   |        |                  |             |             |
| Frecuencia Mínima | 49.81         | 09:05:58   |        |                  |             |             |

Crecimiento anual

1.50%

Costo Marginal Real Preliminar Barra 220 kV Quillota

48.8 USD/MWh

Participación anual ERNC

14.00%

(\*) Representa el acumulado a igual fecha 2016 y 2015

(\*\*) Variación de los últimos 30 días a igual fecha 2016 y 2015

Fecha de generación: 25 de diciembre de 2016

www.cdecsc.cl Twitter: @CDECSC

## 2. DESVIACIONES DE LA PROGRAMACION

### 2.1. Centrales

| Centrales               | Prog.  | Real   | Desv %        | Estado |
|-------------------------|--------|--------|---------------|--------|
| Abanico                 | 696.0  | 652.0  | -6.32 %       |        |
| Alfalfal                | 4190.0 | 4220.7 | +0.73 %       |        |
| Alto Renaico            | -      | 26.5   | -             | PMG    |
| Andes Generación Diésel | 0.0    | 0.0    | -             |        |
| Andes Generación FO6    | 0.0    | 0.0    | -             |        |
| Angostura               | 960.0  | 974.0  | +1.46 %       |        |
| Antihue TG              | 0.0    | 0.0    | -             |        |
| Antuco                  | 3672.0 | 3667.0 | -0.14 %       |        |
| Arauco                  | 240.0  | 507.7  | +111.54 %     |        |
| Blanco                  | 0.0    | 372.7  | GNP           |        |
| Bocamina                | 0.0    | 0.0    | -             | SDCF   |
| Bocamina 2              | 8400.0 | 7823.0 | -6.87 %       |        |
| Callao                  | 34.0   | 22.0   | -35.35 %      |        |
| Calle Calle             | 0.0    | 0.0    | -             |        |
| Campiche                | 6528.0 | 6527.0 | -0.02 %       |        |
| Candelaria 1            | 0.0    | 0.0    | -             |        |
| Candelaria 1 Diésel     | 0.0    | 0.0    | -             |        |
| Candelaria 1 GNL        | 0.0    | 0.0    | -             |        |
| Candelaria 2            | 0.0    | 0.0    | -             |        |
| Candelaria 2 Diésel     | 0.0    | 0.0    | -             |        |
| Candelaria 2 GNL        | 0.0    | 26.0   | GNP           |        |
| Canutillar              | 1060.0 | 0.0    | (*) -100.00 % |        |
| Capullo                 | 237.0  | 185.8  | -21.60 %      |        |
| Cardones                | 0.0    | 0.0    | -             |        |
| Carena                  | 216.0  | 216.3  | +0.14 %       |        |
| Carilafquén             | 384.0  | 396.2  | +3.18 %       |        |
| Celco                   | 72.0   | 125.6  | +74.44 %      |        |
| Cementos Bío Bío        | 0.0    | 0.0    | -             |        |
| Cenizas                 | 0.0    | 0.0    | -             |        |
| Chacabucuito            | 476.0  | 524.8  | +10.25 %      |        |
| Chacayes                | 2448.0 | 2462.1 | +0.58 %       | IL     |
| Chiburgo                | 342.0  | 322.0  | -5.85 %       |        |
| Chiloé                  | 0.0    | 0.0    | -             |        |
| Cholguán                | 216.0  | 272.3  | +26.06 %      |        |
| Chuyaca                 | 0.0    | 0.0    | -             | IF     |
| Cipreses                | 880.0  | 672.0  | -23.64 %      |        |
| CMPC Cordillera         | 288.0  | 313.6  | +8.89 %       |        |
| CMPC Laja               | 360.0  | 540.9  | +50.25 %      |        |
| CMPC Pacífico           | 552.0  | 743.5  | +34.69 %      |        |
| CMPC Santa Fe           | 0.0    | 0.0    | -             |        |
| CMPC Tissue             | -      | 37.1   | GNP           |        |
| Colbún                  | 2240.0 | 1695.0 | -24.33 %      |        |
| Colihues Diésel         | 0.0    | 0.0    | -             |        |
| Colihues HFO            | 0.0    | 0.0    | -             |        |
| Colmito Diésel          | 0.0    | 0.0    | -             |        |

| Centrales          | Prog.  | Real   | Desv %   | Estado  |
|--------------------|--------|--------|----------|---------|
| Los Guindos        | 0.0    | 0.0    | -        |         |
| Los Hierros        | 96.0   | 112.8  | +17.50 % |         |
| Los Hierros II     | 24.0   | 21.1   | -12.04 % |         |
| Los Molles         | 410.0  | 408.0  | -0.49 %  |         |
| Los Pinos          | 0.0    | 0.0    | -        |         |
| Los Quilos         | 798.0  | 848.3  | +6.30 %  |         |
| Los Vientos        | 0.0    | 0.0    | -        |         |
| Machicura          | 480.0  | 455.0  | -5.21 %  |         |
| Maitenes           | 300.0  | 294.0  | -2.00 %  |         |
| Malalcahuello      | 72.0   | 72.1   | +0.15 %  |         |
| Mampil             | 228.0  | 216.7  | -4.97 %  |         |
| Mariposas          | 48.0   | 54.2   | +12.92 % |         |
| Masisa             | 192.0  | 184.3  | -4.02 %  | IL      |
| Maule              | 0.0    | 23.0   | GNP      |         |
| Nalcas             | 61.0   | 46.5   | -23.72 % |         |
| Nehuenco 9B Diésel | 0.0    | 0.0    | -        |         |
| Nehuenco 9B Gas    | 0.0    | 0.0    | -        |         |
| Nehuenco 9B GNL    | 0.0    | 0.0    | -        |         |
| Nehuenco Diésel    | 0.0    | 0.0    | -        |         |
| Nehuenco Gas       | 0.0    | 0.0    | -        |         |
| Nehuenco GNL       | 7680.0 | 7682.0 | +0.03 %  |         |
| Nehuenco II Diésel | 0.0    | 0.0    | -        |         |
| Nehuenco II Gas    | 0.0    | 0.0    | -        | IF, PMM |
| Nehuenco II GNL    | 0.0    | 4596.0 | (*) GNP  |         |
| Newen Diésel       | 0.0    | 0.0    | -        |         |
| Newen Gas          | 0.0    | 0.0    | -        |         |
| Nueva Aldea 1      | 336.0  | 248.6  | -26.01 % |         |
| Nueva Aldea 2      | 0.0    | 0.0    | -        |         |
| Nueva Aldea 3      | 888.0  | 1044.3 | +17.60 % |         |
| Nueva Renca Diésel | 0.0    | 0.0    | -        |         |
| Nueva Renca GNL    | 1860.0 | 1331.0 | -28.44 % |         |
| Nueva Ventanas     | 6528.0 | 6555.0 | +0.41 %  |         |
| Ojos de Agua       | 96.0   | 111.8  | +16.42 % |         |
| Olivos             | 0.0    | 0.0    | -        |         |
| Palmucho           | 0.0    | 0.0    | -        |         |
| Pangue             | 1000.0 | 843.0  | -15.70 % |         |
| Pehuenche          | 3303.0 | 3308.0 | +0.15 %  |         |
| Petropower         | 1560.0 | 1365.0 | -12.50 % |         |
| Peuchén            | 333.0  | 311.3  | -6.51 %  |         |
| Picoiquén          | 72.0   | 89.2   | +23.92 % |         |
| Pilmaiquén         | 526.0  | 531.7  | +1.09 %  |         |
| Placilla           | 0.0    | 0.0    | -        |         |
| Planta Valdivia    | 0.0    | 258.9  | GNP      | IL      |
| Providencia        | 48.0   | 30.9   | -35.63 % |         |
| Puleffu            | 127.0  | 133.0  | +4.72 %  | PMG     |

| Centrales               | Prog.  | Real   | Desv %    | Estado  |
|-------------------------|--------|--------|-----------|---------|
| Colmito GNL             | 0.0    | 0.0    | -         | PMG     |
| Concón                  | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| Constitución            | 0.0    | 46.7   | -         |         |
| Coronel TG              | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| Coronel TG Diésel       | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| Coya                    | 264.0  | 159.8  | -39.47 %  |         |
| Curillínque             | 1892.0 | 1733.0 | -8.40 %   |         |
| Degañ                   | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| Diego de Almagro        | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| El Paso                 | 1000.0 | 926.9  | -7.31 %   |         |
| El Peñón                | 0.0    | 0.0    | -         | IL, PMM |
| El Rincón               | 3.0    | 6.0    | +100.00 % |         |
| El Salvador             | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| El Toro                 | 5845.0 | 5849.0 | +0.07 %   |         |
| El Totoral              | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| Emelda 1                | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| Emelda 2                | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| Energía Pacífico        | 0.0    | 386.5  | GNP       |         |
| Eólica Canela           | 29.0   | 82.5   | +184.48 % |         |
| Eólica Canela 2         | 293.0  | 239.9  | -18.12 %  |         |
| Eólica Cuel             | 194.0  | 175.2  | -9.69 %   | PMG     |
| Eólica El Arrayán       | 471.0  | 618.5  | +31.32 %  |         |
| Eólica La Esperanza     | -      | 0.0    | -         |         |
| Eólica Lebu             | 53.0   | 58.4   | +10.19 %  |         |
| Eólica Los Buenos Aires | 132.0  | 167.3  | +26.70 %  |         |
| Eólica Los Cururos      | 566.0  | 456.8  | -19.29 %  |         |
| Eólica Monte Redondo    | 189.0  | 106.0  | -43.92 %  |         |
| Eólica Punta Colorada   | 27.0   | 29.7   | +9.85 %   |         |
| Eólica Punta Palmeras   | 200.0  | 288.1  | +44.07 %  |         |
| Eólica Renaico          | 511.0  | 590.2  | +15.50 %  |         |
| Eólica San Juan         | -      | 1575.6 | (*) GNP   | GNP     |
| Eólica San Pedro        | 572.0  | 603.6  | +5.52 %   |         |
| Eólica San Pedro II     | -      | 209.2  | GNP       |         |
| Eólica Talinay Oriente  | 550.0  | 467.2  | -15.06 %  |         |
| Eólica Talinay Poniente | 464.0  | 369.2  | -20.43 %  |         |
| Eólica Taltal           | 639.0  | 682.9  | +6.87 %   |         |
| Eólica Totoral          | 148.0  | 180.0  | +21.62 %  |         |
| Eólica Ucuquer 2        | 18.0   | 0.0    | -100.00 % |         |
| Escuadrón               | 288.0  | 213.6  | -25.83 %  |         |
| Esperanza 1             | 0.0    | 0.0    | -         | -       |
| Esperanza 2             | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| Esperanza TG            | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| Espinos                 | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| Florida                 | 328.0  | 362.5  | +10.52 %  |         |
| Guacolda 1              | 2636.0 | 2576.0 | -2.28 %   |         |
| Guacolda 2              | 2544.0 | 2448.0 | -3.77 %   |         |
| Guacolda 3              | 2838.0 | 2656.0 | -6.41 %   |         |
| Guacolda 4              | 2636.0 | 2559.0 | -2.92 %   |         |
| Guacolda 5              | 2544.0 | 2508.0 | -1.42 %   |         |
| Guayacán                | 241.0  | 223.6  | -7.21 %   | -       |
| Horcones Diésel         | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| Horcones TG             | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| Hornitos                | 1328.0 | 1398.9 | +5.34 %   |         |
| Huasco TG               | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| Huasco TG IFO           | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| Isla                    | 1504.0 | 1439.0 | -4.32 %   |         |
| Itata                   | 0.0    | 0.0    | -         |         |
| Juncal                  | 0.0    | 0.0    | -         | SDCF    |
| La Confluencia          | 3334.0 | 3137.0 | -5.91 %   |         |
| Laguna Verde TG         | 0.0    | 0.0    | -         |         |

| Centrales                | Prog.  | Real   | Desv %       | Estado |
|--------------------------|--------|--------|--------------|--------|
| Pullínque                | 355.0  | 358.7  | +1.04 %      | -      |
| Punta Colorada Diésel    | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| Punta Colorada IFO       | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| Puntilla                 | 382.0  | 366.2  | -4.14 %      |        |
| Quellón 2                | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| Queltehues               | 1000.0 | 979.0  | -2.10 %      |        |
| Quilleco                 | 722.0  | 635.0  | -12.05 %     |        |
| Quintay                  | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| Quintero Diésel          | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| Quintero GNL             | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| Ralco                    | 2460.0 | 1108.0 | (*) -54.96 % | -      |
| Rapel                    | 700.0  | 142.0  | -79.71 %     |        |
| Renaico                  | 124.0  | 124.4  | +0.32 %      |        |
| Renca                    | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| Río Huasco               | 129.0  | 129.0  | +0.02 %      |        |
| Rucatayo                 | 567.0  | 579.7  | +2.25 %      |        |
| Rucúe                    | 1682.0 | 1508.0 | -10.34 %     |        |
| San Andrés               | 960.0  | 995.9  | +3.74 %      |        |
| San Clemente             | 96.0   | 79.7   | -16.98 %     |        |
| San Gregorio             | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| San Ignacio              | 0.0    | 0.0    | -            | -      |
| San Isidro Diésel        | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| San Isidro Gas           | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| San Isidro GNL           | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| San Isidro II Diésel     | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| San Isidro II Gas        | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| San Isidro II GNL        | 0.0    | 89.0   | GNP          |        |
| San Lorenzo U1           | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| San Lorenzo U2           | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| San Lorenzo U3           | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| Santa Lidia              | 0.0    | 0.0    | -            | -      |
| Santa María              | 8520.0 | 8637.0 | +1.37 %      |        |
| Santa Marta              | 192.0  | 219.1  | +14.11 %     |        |
| Sauzal                   | 1629.0 | 1599.0 | -1.84 %      |        |
| Sauzal 60 Hz             | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| Sauzalito                | 264.0  | 264.0  | -            |        |
| SF Energía               | 1464.0 | 1947.2 | +33.01 %     |        |
| Solar Carrera Pinto      | 926.0  | 820.2  | -11.42 %     |        |
| Solar Chañares           | 174.0  | 337.0  | +93.66 %     |        |
| Solar Diego de Almagro   | 138.0  | 198.5  | +43.82 %     |        |
| Solar El Romero          | -      | 894.5  | (*) GNP      | +      |
| Solar Javiera            | 348.0  | 362.0  | +4.02 %      |        |
| Solar Lalackama          | 302.0  | 485.4  | +60.73 %     |        |
| Solar Lalackama 2        | 125.0  | 146.3  | +17.03 %     |        |
| Solar La Silla           | 12.0   | 11.8   | -2.08 %      |        |
| Solar Llano de Llampos   | 856.0  | 842.0  | -1.64 %      |        |
| Solar Loma Los Colorados | -      | 6.3    | -            |        |
| Solar Los Loros          | 332.0  | 9.7    | -97.08 %     |        |
| Solar Luz del Norte      | 1091.0 | 1009.2 | -7.50 %      |        |
| Solar Pampa Solar Norte  | 748.0  | 717.1  | -4.13 %      |        |
| Solar PV Conejo          | 1025.0 | 671.7  | -34.47 %     | -      |
| Solar PV Salvador        | 619.0  | 505.6  | -18.31 %     |        |
| Solar Quilapilún         | -      | 739.8  | (*) GNP      |        |
| Solar San Andrés         | 223.0  | 188.6  | -15.43 %     |        |
| Solar SDGx01             | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| Taltal 1 Diésel          | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| Taltal 1 Gas             | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| Taltal 1 GNL             | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| Taltal 2 Diésel          | 0.0    | 0.0    | -            |        |
| Taltal 2 Gas             | 0.0    | 0.0    | -            |        |

| Centrales             | Prog.  | Real   | Desv %    | Estado |
|-----------------------|--------|--------|-----------|--------|
| Laguna Verde TV       | 0.0    | 0.0    | -         |        |
| La Higuera            | 3654.0 | 3731.0 | +2.11 %   |        |
| Laja Energía Verde    | 216.0  | 135.0  | -37.50 %  |        |
| Laja I                | 24.0   | 0.0    | -100.00 % |        |
| Las Vegas             | 0.0    | 0.0    | -         | PMMep  |
| Lautaro 1             | 0.0    | 0.0    | -         | PMMep  |
| Lautaro 2             | 528.0  | 302.7  | -42.68 %  |        |
| Licán                 | 192.0  | 189.6  | -1.23 %   |        |
| Licantén              | 0.0    | 0.0    | -         | PMMep  |
| Linares Norte         | 0.0    | 0.0    | -         | PMG    |
| Lircay                | 456.0  | 426.5  | -6.47 %   |        |
| Llauquereo            | 18.0   | 11.3   | -37.36 %  | PMG    |
| Loma Alta             | 822.0  | 742.0  | -9.73 %   |        |
| Loma Los Colorados I  | 0.0    | 0.0    | -         | IF     |
| Loma Los Colorados II | 384.0  | 401.0  | +4.43 %   |        |

| Centrales       | Prog.           | Real            | Desv %         | Estado |
|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|--------|
| Taltal 2 GNL    | 0.0             | 0.0             | -              |        |
| Teno            | 0.0             | 0.0             | -              |        |
| Termopacífico   | 0.0             | 0.0             | -              |        |
| Trapén          | 0.0             | 0.0             | -              | IL     |
| Ventanas 1      | 2160.0          | 2114.0          | -2.13 %        | IL     |
| Ventanas 2      | 4320.0          | 4293.0          | -0.62 %        | IL     |
| Viñales         | 444.0           | 69.3            | -84.39 %       |        |
| Volcán          | 303.0           | 306.0           | +0.99 %        |        |
| Yungay 1 Diésel | 0.0             | 0.0             | -              |        |
| Yungay 1 Gas    | 0.0             | 0.0             | -              |        |
| Yungay 2 Diésel | 0.0             | 0.0             | -              |        |
| Yungay 2 Gas    | 0.0             | 0.0             | -              |        |
| Yungay 3 Diésel | 0.0             | 0.0             | -              |        |
| Yungay 3 Gas    | 0.0             | 0.0             | -              |        |
| Yungay 4        | 0.0             | 0.0             | -              |        |
| <b>Total</b>    | <b>137524.0</b> | <b>140459.0</b> | <b>+2.13 %</b> |        |

## 2.2. PMGD

| Centrales          | Prog. | Real  | Desv %    |
|--------------------|-------|-------|-----------|
| Allipén            | 48.0  | 43.8  | -8.75 %   |
| Ancali             | 0.0   | 0.0   | -         |
| Arrayán            | -     | 0.0   | -         |
| Auxiliar del Maipo | 112.0 | 114.0 | +1.75 %   |
| Bellavista         | 0.0   | 0.0   | -         |
| Biocruz            | 0.0   | 0.0   | -         |
| Biomar             | 0.0   | 0.0   | -         |
| Boquiamargo        | -     | 0.0   | -         |
| Bureo              | -     | 0.0   | -         |
| Cañete             | 0.0   | 0.0   | -         |
| Casablanca 1       | 0.0   | 0.0   | -         |
| Casablanca 2       | 0.0   | 0.0   | -         |
| Chuchiñi           | 22.0  | 0.0   | -100.00 % |
| Chufkén (Traiguén) | 0.0   | 0.0   | -         |
| Collil             | 48.0  | 26.7  | -44.40 %  |
| Contra             | -     | 0.0   | -         |
| Contulmo           | 0.0   | 0.0   | -         |
| Curacautin         | 0.0   | 0.0   | -         |
| Curauma            | 0.0   | 0.0   | -         |
| Curileufu          | -     | 0.0   | -         |
| Danisco            | 0.0   | 0.0   | -         |
| Doña Hilda         | 0.0   | 0.0   | -         |
| Dongo              | 0.0   | 0.0   | -         |
| Donguil            | 0.0   | 4.3   | -         |
| Don Walterio       | 0.0   | 0.0   | -         |
| Eagon              | 0.0   | 0.0   | -         |
| El Agrio           | 21.0  | 19.0  | -9.52 %   |
| El Canelo          | 41.0  | 40.2  | -1.84 %   |
| El Canelo 1        | -     | 0.0   | -         |
| El Colorado        | 0.0   | 0.0   | -         |
| El Diuto           | 70.0  | 68.9  | -1.57 %   |
| El Divisadero      | 0.0   | 0.0   | -         |
| El Llano           | 11.0  | 26.2  | +137.82 % |
| El Manzano         | 53.0  | 52.2  | -1.49 %   |
| El Mirador         | -     | 0.0   | -         |
| El Molle           | -     | 0.0   | -         |
| El Tártaro         | 0.0   | 0.0   | -         |

| Centrales              | Prog. | Real  | Desv %    |
|------------------------|-------|-------|-----------|
| Los Bajos              | 118.0 | 125.6 | +6.43 %   |
| Los Colonos            | -     | 0.0   | -         |
| Los Corrales           | 22.0  | 21.9  | -0.36 %   |
| Los Corrales II        | 0.0   | 16.8  | -         |
| Los Morros             | 66.0  | 66.2  | +0.30 %   |
| Los Padres             | 1.0   | 3.6   | +261.00 % |
| Louisiana Pacific      | 0.0   | 0.0   | -         |
| Louisiana Pacific II   | 0.0   | 0.0   | -         |
| Maisan                 | 2.0   | 2.4   | +20.00 %  |
| Mallarauco             | 69.0  | 67.7  | -1.88 %   |
| María Elena            | 0.0   | 0.0   | -         |
| MCH-Dosal              | -     | 0.0   | -         |
| Molinera Villarrica    | 0.0   | 0.0   | -         |
| Monte Patria           | 0.0   | 0.0   | -         |
| Muchi                  | 2.0   | 1.7   | -13.55 %  |
| Multiexport I          | 0.0   | 0.0   | -         |
| Multiexport II         | 0.0   | 0.0   | -         |
| Munilque 1             | -     | 7.5   | -         |
| Munilque 2             | -     | 8.0   | -         |
| Panguipulli            | -     | 0.0   | -         |
| Pehui                  | 0.0   | 0.0   | -         |
| Pichilonco             | 5.0   | 13.0  | +159.80 % |
| Puclaro                | 141.0 | 141.1 | +0.09 %   |
| Punitaqui              | 0.0   | 0.0   | -         |
| Purísima               | 5.0   | 4.7   | -6.00 %   |
| Quillaileo             | 9.0   | 3.2   | -64.33 %  |
| Raso Power             | -     | 0.0   | -         |
| Reca                   | 14.0  | 11.9  | -15.00 %  |
| Roblería               | 53.0  | 51.8  | -2.29 %   |
| Salmofood I            | 0.0   | 0.0   | -         |
| Santa Irene            | 0.0   | 4.3   | -         |
| Santa Julia            | 34.0  | 0.0   | -100.00 % |
| Sauce Andes            | 0.0   | 0.0   | -         |
| Skretting              | 0.0   | 0.0   | -         |
| Skretting Osorno       | 0.0   | 0.0   | -         |
| Solar Alturas de Valle | 0.0   | 0.0   | -         |
| Solar Cordillerilla    | -     | 12.4  | -         |

| Centrales                  | Prog. | Real | Desv %    |
|----------------------------|-------|------|-----------|
| Energía León (Coelemu)     | 0.0   | 0.0  | -         |
| Ensenada                   | 0.0   | 0.0  | -         |
| Eólica Huajache            | 0.0   | 0.0  | -         |
| Eólica Raki                | 0.0   | 0.0  | -         |
| Eólica Ucuquer             | 71.0  | 0.0  | -100.00 % |
| Estancilla                 | 0.0   | 0.0  | -         |
| Eyzaguirre                 | 31.0  | 30.7 | -0.90 %   |
| Galpon                     | 11.0  | 9.1  | -17.27 %  |
| gr-chanleufu               | 0.0   | 0.0  | -         |
| HBS                        | 0.0   | 0.0  | -         |
| Hidrobonito MC1            | 96.0  | 85.9 | -10.52 %  |
| Hidrobonito MC2            | 27.0  | 22.9 | -15.09 %  |
| Hidroelectrica Cumpeo      | -     | 66.5 | -         |
| Hidroeléctrica Río Mulchen | -     | 0.1  | -         |
| JCE                        | 0.0   | 0.0  | -         |
| Juncalito                  | 0.0   | 0.0  | -         |
| La Arena                   | 61.0  | 33.0 | -45.90 %  |
| La Chapeana                | 23.0  | 14.1 | -38.70 %  |
| La Paloma                  | 40.0  | 33.6 | -16.00 %  |
| Las Araucarias             | -     | 0.8  | -         |
| Las Flores                 | 48.0  | 48.3 | +0.58 %   |
| Las Mollacas               | 20.0  | 19.8 | -1.21 %   |
| Las Pampas                 | 0.0   | 4.3  | -         |
| Las Vertientes             | 0.0   | 0.0  | -         |
| Lebu                       | 0.0   | 0.0  | -         |
| Lonquimay                  | 0.0   | 0.0  | -         |
| Los Álamos                 | 0.0   | 0.0  | -         |

| Centrales                      | Prog.  | Real   | Desv %    |
|--------------------------------|--------|--------|-----------|
| Solar El Pilar - Los Amarillos | -      | 0.0    | -         |
| Solar Esperanza                | 0.0    | 0.0    | -         |
| Solar Lagunilla                | 0.0    | 0.0    | -         |
| Solar Las Terrazas             | 0.0    | 0.0    | -         |
| Solar Luna                     | 20.0   | 0.0    | -100.00 % |
| Solar Ñilhue                   | 0.0    | 0.0    | -         |
| Solar Pama                     | 16.0   | 0.0    | -100.00 % |
| Solar PSF Lomas Coloradas      | 6.0    | 0.0    | -100.00 % |
| Solar San Pedro                | 0.0    | 0.0    | -         |
| Solar Santa Cecilia            | 17.0   | 18.4   | +8.39 %   |
| Solar Sol                      | 21.0   | 0.0    | -100.00 % |
| Solar Tambo Real               | 0.0    | 0.0    | -         |
| Solar Techos de Altamira       | 0.0    | 0.0    | -         |
| Southern                       | 0.0    | 0.0    | -         |
| Tamm                           | 0.0    | 0.0    | -         |
| Tapihue                        | 0.0    | 0.0    | -         |
| Til Til Solar                  | 23.0   | 26.3   | +14.15 %  |
| Tirúa                          | 0.0    | 0.0    | -         |
| Tomaval                        | 0.0    | 0.0    | -         |
| Trailelfú                      | 0.0    | 11.5   | -         |
| Tránquil                       | 0.0    | 0.0    | -         |
| Trebal Mapocho                 | 0.0    | 0.0    | -         |
| Trongol                        | 0.0    | 0.0    | -         |
| Trueno                         | 45.0   | 39.6   | -12.00 %  |
| Triful Triful                  | 15.0   | 15.4   | +2.67 %   |
| Watts I                        | 0.0    | 0.0    | -         |
| Watts II                       | 0.0    | 0.0    | -         |
| Total                          | 1558.0 | 1439.4 | -7.61 %   |

Abreviaturas:

**GNP:**Generación no programada

**IF:**Indisponibilidad por Falla

**IL:**Informe de Limitación de Unidades Generadoras

**PMG:**Pequeño Medio de Generación

**PMGD:**Pequeño Medio de Generación Distribuida

**PMM:**Programa de Mantenimiento Mayor

**PMMep:**Programa de Mantenimiento Mayor con extensión de plazo

**SDCF:**Solicitud de desconexión de curso forzoso

**SI:**Sin información

JUSTIFICACIÓN DE PRINCIPALES DESVIACIONES (\*)

|                  |                                      |
|------------------|--------------------------------------|
| Canutillar       | Menor generación real por Cmg.       |
| Eólica San Juan  | Generación no programada en pruebas. |
| Nehuenco II GNL  | Generación no programada en pruebas. |
| Ralco            | Menor generación real por Cmg.       |
| Solar El Romero  | Generación no programada en pruebas. |
| Solar Quilapilún | Generación no programada en pruebas. |

$$(*)\; si \left\{ \begin{array}{c} |E_{real} - E_{programada}| > 12.5\% E_{programada} \\ y \\ |E_{real} - E_{programada}| > 0.5\% E_{total\; real} \end{array} \right\}$$

### 3. ESTADO DE LAS CENTRALES

#### 3.1. Indisponibilidad por Falla

| CENTRALES ( $\geq 100$ MW) | Disponibilidad (%) | Observaciones                          |
|----------------------------|--------------------|----------------------------------------|
| Nehuenko II Gas            | 0.0                | Incendio en el transformador de la TG. |

#### 3.2. Informe de Limitación de Unidades Generadoras

| CENTRALES ( $\geq 100$ MW) | Disponibilidad (%) | Observaciones                                                       |
|----------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Chacayes                   | 82.0               | Canal de aducción limitado con un máximo de 65,5 m <sup>3</sup> /s. |
| Ventanas 1                 | 62.5               | Por control de parámetros del sistema de circulación..              |
| Ventanas 2                 | 82.0               | Por control de parámetros de la combustión.                         |

#### 3.3. Programa de Mantenimiento Mayor

| CENTRALES ( $\geq 100$ MW) | Disponibilidad (%) | Observaciones           |
|----------------------------|--------------------|-------------------------|
| Nehuenko II Gas            | 0.0                | En mantenimiento mayor. |

#### 3.4. Solicitud de desconexión de curso forzoso

| CENTRALES ( $\geq 100$ MW) | Disponibilidad (%) | Observaciones                                                             |
|----------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Bocamina                   | 0.0                | Obstrucción sistemas de refrigeración auxiliar y principal de la central. |

## 4. ANTECEDENTES DE LA OPERACIÓN DIARIA

### 4.1. Observaciones

| Hora  | Observación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 00:00 | C. El Toro U-4 toma la regulación de frecuencia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 00:00 | C. Colbún continúa en condición de agotamiento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 00:00 | Cs. Alto Renaico, PFV Loma Los Colorados, PE Lebu (ampliación de 6,5 a 10 MW), PE La Esperanza, PFV Quilapilún, PE San Juan, PE San Pedro 2, Loma los Colorados 2 U15-16 y PFV El Romero continúan en pruebas.                                                                                                                                             |
| 00:00 | C. Trapén continúa limitada a 74 MW por alta diferencial en los filtros de admisión (desde las 12:24 hrs. del 16-06-2016).                                                                                                                                                                                                                                 |
| 00:00 | Chilectra SDAC deshabilitado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 00:10 | S/E Talca cerrado interruptor seccionador de barras de 66 kV y abierto interruptor BT en S/E Maule, para transferir los consumos de las SS/EE Maule, San Miguel, La Palma, Piduco, TR-2 de Talca, San Javier, Villa Alegre, Nirivilo y Constitución hacia S/E Itahue, para mitigar profundidad de falla en caso de robo de conductor en sistema de 154 kV. |
| 00:14 | S/E Chillán cerrado interruptor B2 y abierto interruptor B3 en S/E Monterrico, transfiriendo los consumos de S/E Santa Elvira y la generación de Central Nueva Aldea hacia S/E Chillán, para mitigar profundidad de falla en caso de robo de conductor en sistema de 154 kV.                                                                               |
| 00:36 | Línea de 66 kV Charrúa - Chillán topología normal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 02:14 | Línea de 66 kV San Javier - Constitución interrupción forzada por protecciones, se pierden 2 MW de consumos correspondientes a S/E Nirivilo y 3 MW por operación de EDAC en S/E Constitución. Causa informada: Robo de conductor, según IF 3481.                                                                                                           |
| 02:14 | C. Celco regula frecuencia en zona de S/E Constitución. Causa informada: Falla en línea de 66 kV San Javier - Constitución.                                                                                                                                                                                                                                |
| 02:14 | C. Viñales sale del servicio en forma intempestiva con 32 MW. Causa informada: Falla línea de 66 kV San Javier - Constitución, según IF 3482.                                                                                                                                                                                                              |
| 02:17 | C. Lautaro 2 sale del servicio en forma intempestiva con 22 MW, según IF 3488.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 02:25 | Línea de 66 kV San Javier - Constitución reconexión manual sin éxito.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 02:30 | S/E Nirivilo se normaliza el 100% de los consumos vía red MT.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 02:34 | S/E Constitución se normaliza el 100% de los consumos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 05:55 | Línea de 110 kV El Peñón - Ovalle 1 con solicitud de desconexión de curso forzoso. Causa informada: Por reemplazo de conductor dañado en línea de 110 kV El Peñón - Ovalle 2, según SDCF 43545.                                                                                                                                                            |
| 06:30 | Línea 66 kV Licanco - Nueva Imperial interrupción forzada por protecciones con reconexión automática con éxito, según IF 3483.                                                                                                                                                                                                                             |
| 06:30 | S/E Temuco línea 66 kV Temuco - Loncoche 2 interrupción forzada por protecciones con reconexión automática con éxito, según IF 3484.                                                                                                                                                                                                                       |
| 07:08 | S/E Monterrico cerrado interruptor B3 y abierto interruptor B2 en S/E Chillán, transfiriendo los consumos de la S/E Santa Elvira y Central Nueva Aldea hacia S/E Monterrico, normalizando la topología.                                                                                                                                                    |
| 07:14 | S/E Maule cerrado interruptor BT, transfiriendo los consumos de las SS/EE Maule, San Miguel, La Palma, Piduco, TR-2 de Talca y San Javier desde la S/E Itahue hacia la S/E Maule y abierto interruptor seccionador de barras de 66 kV en la S/E Talca, normalizando la topología.                                                                          |
| 08:04 | Línea de 66 kV Monterrico - San Carlos consumos transferidos a S/E Monterrico, topología normal.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 08:23 | C. Pehuenche U-2 toma la regulación de frecuencia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 08:48 | Inicio de control de transferencia con celdas de generación del SICT-ZN por las líneas de 220 kV Pan de Azúcar - Punta Colorada.                                                                                                                                                                                                                           |
| 09:03 | S/E Carrera Pinto abierto 52JS para optimizar recursos de ERNC.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 09:34 | Línea de 66 kV Los Tamberes - La Unión con solicitud de intervención de curso forzoso. Causa informada: Reparar falla en red de MT, según SICF 43548.                                                                                                                                                                                                      |
| 09:34 | Línea de 66 kV Osorno - La Unión con solicitud de intervención de curso forzoso. Causa informada: Reparar falla en red de MT, según SICF 43546.                                                                                                                                                                                                            |
| 09:34 | Línea de 66 kV Pilauco - Los Tamberes con solicitud de intervención de curso forzoso. Causa informada: Reparar falla en red de MT, según SICF 43547.                                                                                                                                                                                                       |
| 10:51 | Línea de 66 kV Pullinque - Loncoche 2 con solicitud de desconexión de curso forzoso. Causa informada: Poda de emergencia entre las estructuras 27-28 y 29, según SDCF 43549.                                                                                                                                                                               |
| 10:58 | C. Ventanas 1 limitada a 40 MW. Causa informada: Limpieza de cajas del condensador, según IL 1755.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 11:06 | Cerrada línea de 110 kV El Peñón - Ovalle 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 11:06 | Línea de 110 kV El Peñón - Ovalle 1 cancelada solicitud de desconexión de curso forzoso.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 11:18 | Inicio de prorrata manual por control de transferencia de la línea de 220 kV Punta Colorada - Maitencillo 2 tramo El Romero - Punta Colorada.                                                                                                                                                                                                              |
| 11:18 | Finaliza control de transferencia con celdas de generación del SICT-ZN por las líneas de 220 kV Pan de Azúcar - Punta Colorada.                                                                                                                                                                                                                            |
| 11:51 | Línea de 66 kV Los Tamberes - La Unión cancelada solicitud de intervención de curso forzoso.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 11:51 | Línea de 66 kV Osorno - La Unión cancelada solicitud de desconexión de curso forzoso.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 11:51 | Línea de 66 kV Pilauco - Los Tamberes cancelada solicitud de intervención de curso forzoso                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 12:25 | Inicio de control de transferencia con celdas de generación del SICT-ZN por las líneas de 220 kV Los Vilos - Las Palmas.                                                                                                                                                                                                                                   |
| 12:50 | C. Ventanas 1 cancelada limitación a 40 MW por limpieza de caja condensador y continua limitada a 90 MW por control de temperatura descarga de agua de mar, según IL 1702.                                                                                                                                                                                 |
| 13:15 | Inicio de prorrata manual por control de transferencia de la línea de 220 kV Cardones - San Andrés.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 13:33 | Línea de 66 kV Loncoche - Villarrica 2 interrupción forzada por protecciones, se pierden 8,6 MW de consumos, según IF 3486.                                                                                                                                                                                                                                |
| 13:38 | S/E Villarrica cerrado interruptor BS y recuperados los consumos a través de la línea de 66 kV Loncoche - Pucón.                                                                                                                                                                                                                                           |

| Hora  | Observación                                                                                                                                  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14:18 | C. Lautaro 2 disponible y E/S.                                                                                                               |
| 14:55 | Finaliza prorrata manual por control de transferencia de la línea de 220 kV Cardones - San Andrés.                                           |
| 14:55 | Finaliza prorrata manual por control de transferencia de la línea de 220 kV Punta Colorada - Maitencillo 2 tramo El Romero - Punta Colorada. |
| 15:37 | Línea de 66 kV Pullinque - Loncoche 2 cancelada solicitud de desconexión de curso forzoso.                                                   |
| 15:48 | Línea 66 kV San Fernando - Paniahue interrupción forzada por protecciones con reconexión automática con éxito, según IF 3487.                |
| 17:28 | C. El Toro U-4 toma la regulación de frecuencia.                                                                                             |
| 17:37 | C. San Andrés vierte por mayores afluentes.                                                                                                  |
| 18:10 | C. Aconcagua unidad Blanco cancelada solicitud de desconexión de curso forzoso.                                                              |
| 18:30 | Cerrada línea de 66 kV Loncoche - Villarrica 2.                                                                                              |
| 18:32 | S/E Villarrica abierto interruptor BS topología normal.                                                                                      |
| 19:20 | Finaliza control transferencia con la celda de generación del SICT-ZN por las líneas de 220 kV Los Vilos - Las Palmas.                       |
| 20:14 | C. Pehuenche U-2 toma la regulación de frecuencia.                                                                                           |
| 20:30 | Cerrada línea de 66 kV San Javier - Constitución.                                                                                            |
| 20:30 | C. Celco deja de regular frecuencia en la zona de Constitución.                                                                              |
| 20:37 | S/E Carrera Pinto cerrado 52JS.                                                                                                              |
| 22:50 | C. San Andrés deja de verter.                                                                                                                |
| 23:13 | Línea de 220 kV Canutillar - Puerto Montt 2 abierta por regulación de tensión.                                                               |
| 23:29 | Línea de 220 kV Ralco - Charrúa 1 abierta por regulación de tensión.                                                                         |

## 4.2. Otras Observaciones

| Observación                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C. Pehuenche bocatoma Maule el promedio de extracciones diarias fue de 3,5 m3/s a solicitud de la DOH. |
| Laguna del Maule el promedio de extracciones diarias fue de 46.42 m3/s a solicitud de la DOH.          |

## 4.3. Nuevas Instalaciones

| Hora                              | Empresa | Instalación |
|-----------------------------------|---------|-------------|
| No hay registros para esta fecha. |         |             |

## 5. INDISPONIBILIDAD SCADA

| Empresa                   | Instalación                                                                                                                    | Fecha F/S  | Hora F/S | Fecha E/S | Hora E/S |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|-----------|----------|
| COLBUN                    | SS/EE Chagres, Calera Centro, Cerro Calera y Esperanza.                                                                        | 10/08/2010 | 14:30    |           |          |
| COYANCO                   | C. Guayacán datos scada P, Q y S de las unidades generadoras (señales no implementadas).                                       | 28/09/2015 | 12:13    |           |          |
| Transquillota             | S/E San Luis datos scada.                                                                                                      | 29/10/2015 | 00:00    |           |          |
| Cía. Minera Franke        | S/E Diego de Almagro paño H7 datos scada.                                                                                      | 06/01/2016 | 09:22    |           |          |
| SGA                       | C. Cementos Bio Bio datos scada.                                                                                               | 21/01/2016 | 07:15    |           |          |
| TRANSNET                  | SS/EE San Javier y Constitución dato scada de Tº con indicación errónea.                                                       | 09/02/2016 | 11:26    |           |          |
| Los Guindos               | C. Los Guindos TR1 de 220/15 kV, 160 MVA datos scada.                                                                          | 08/06/2016 | 18:56    |           |          |
| Hidroeléctrica San Andrés | C. San Andrés datos de scada.                                                                                                  | 13/06/2016 | 00:00    |           |          |
| Javiera SpA               | C. PFV Javiera datos scada.                                                                                                    | 24/06/2016 | 00:00    |           |          |
| TRANSNET                  | Scada con error en la estampa de tiempo en las apertura/cierre de los equipos con 3 horas de atraso de acuerdo a horario real. | 12/10/2016 | 00:00    |           |          |
| TRANSNET                  | S/E Linares datos scada del interruptor AT1, BT1 y B2 con indicación errónea.                                                  | 08/11/2016 | 01:05    |           |          |
| TRANSNET                  | S/E Constitución datos scada de tensión en barra de 66 kV.                                                                     | 08/11/2016 | 07:15    |           |          |
| Transelec                 | S/E C. Pinto datos scada de transferencia del 52J1.                                                                            | 09/11/2016 | 09:21    |           |          |
| TRANSNET                  | S/E La Palma datos scada.                                                                                                      | 13/11/2016 | 22:53    |           |          |
| Cía. Minera Caserones     | S/E Maitencillo líneas de 220 kV Maitencillo - Caserones.                                                                      | 16/11/2016 | 21:00    |           |          |
| TRANSNET                  | S/E Molina datos scada.                                                                                                        | 16/11/2016 | 21:38    |           |          |
| ENDESA                    | C. Ralco dato scada de cota.                                                                                                   | 01/12/2016 | 22:15    |           |          |
| Chungungo                 | S/E Quilapilún datos scada.                                                                                                    | 03/12/2016 | 00:00    |           |          |
| COMASA                    | C. Lautaro 2 data scada.                                                                                                       | 09/12/2016 | 17:30    |           |          |
| Parque Eólico Renaico SpA | C. PE Renaico datos scada.                                                                                                     | 14/12/2016 | 17:02    |           |          |
| TRANSNET                  | S/E Fátima datos scada F/S.                                                                                                    | 23/12/2016 | 00:00    |           |          |
| Pacific Hydro Chile       | C. Chacayes datos scada.                                                                                                       | 23/12/2016 | 03:00    |           |          |

## 6. COMUNICACIONES

| Empresa             | Instalación                      | Fecha F/S  | Hora F/S | Fecha E/S | Hora E/S |
|---------------------|----------------------------------|------------|----------|-----------|----------|
| Hidrolircay         | Hot line F/S.                    | 12/09/2016 | 19:50    |           |          |
| COMASA              | Hot line alterno F/S.            | 20/10/2016 | 02:00    |           |          |
| Pacific Hydro Chile | Hot line despacho principal F/S. | 23/12/2016 | 03:00    |           |          |

#### ANEXO N° 4

Detalle de mantenimientos programados y forzados correspondientes al día  
24 de diciembre de 2016.

| Número | Tipo  | Estado            | Empresa  | Tipo Solicitud | Origen         | Tipo Programación | Línea                        | Tramo                                                          | Tipo Trabajo         | Comentario                                                                                                                                                                                                                                | Consumo                   | Empresas Afectadas | Trabajo Requiere | Fecha Inicio        | Fecha Fin           | Fecha Efectiva Inicio | Fecha Efectiva Fin  |
|--------|-------|-------------------|----------|----------------|----------------|-------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| 43548  | Línea | Ejecución Exitosa | STS      | Intervención   | Origen Interno | Curso Forzoso     | LOS TAMBORES - LA UNION 66KV | LOS TAMBORES - LA UNION 66KV C1,                               | Otro Tipo de Trabajo | Deshabilitar reconexión automática y no reconectar línea 66kV Pilauco Los Tambores La Unión, debido a falla en red MT bajo línea 66kV.                                                                                                    | No tiene consumo afectado |                    | ninguno          | 24/12/2016 09:00:00 | 24/12/2016 12:00:00 | 24/12/2016 09:34:00   | 24/12/2016 11:06:00 |
| 43547  | Línea | Ejecución Exitosa | STS      | Intervención   | Origen Interno | Curso Forzoso     | PILAUCO - LOS TAMBORES 66KV  | PILAUCO - LOS TAMBORES 66KV C1,PILAUCO - LOS TAMBORES 66KV C1, | Otro Tipo de Trabajo | Deshabilitar reconexión automática y no reconectar línea 66kV Pilauco Los Tambores La Unión, debido a falla en red MT bajo línea 66kV.                                                                                                    | No tiene consumo afectado |                    | ninguno          | 24/12/2016 09:00:00 | 24/12/2016 12:00:00 | 24/12/2016 09:34:00   | 24/12/2016 11:51:00 |
| 43546  | Línea | Ejecución Exitosa | STS      | Intervención   | Origen Interno | Curso Forzoso     | OSORNO - LA UNION 66KV       | OSORNO - LA UNION 66KV C2,                                     | Otro Tipo de Trabajo | Deshabilitar reconexión automática y no reconectar línea 66kV Osorno la Unión cto n° 2 debido a falla en red MT bajo línea 66kV.                                                                                                          | No tiene consumo afectado |                    | ninguno          | 24/12/2016 09:00:00 | 24/12/2016 12:00:00 | 24/12/2016 09:34:00   | 24/12/2016 11:51:00 |
| 43549  | Línea | Ejecución Exitosa | TRANSNET | Desconexión    | Origen Interno | Curso Forzoso     | LONCOCHE PULLINQUE 66KV L2   | LONCOCHE - PULLINQUE 66KV L2 C1,                               | Otro Tipo de Trabajo | Se requiere la desconexión de la LT 66kV Pullinque Loncoche Cto. N°2, para realizar poda de emergencia cercanos a la línea entre las estructuras 27-28-29.                                                                                | No tiene consumo afectado |                    | ninguno          | 24/12/2016 10:35:00 | 24/12/2016 14:00:00 | 24/12/2016 10:51:00   | 24/12/2016 15:37:00 |
| 43545  | Línea | Ejecución Exitosa | TRANSNET | Desconexión    | Origen Interno | Curso Forzoso     | EL PENON - OVALLE 110KV      | EL PENON - OVALLE 110KV C1,                                    | Otro Tipo de Trabajo | Por reemplazo de conductor dañado de la LT 110 KV El Peñón - Ovale N°2 entre las estructuras N°39 y N°41, asociado a informe de falla N°3473. Se transfiere la carga de SS/EE Ovale, Monte Patria, Punitaqui y El Sauce hacia S/E Choapa. | No tiene consumo afectado |                    | ninguno          | 24/12/2016 06:00:00 | 24/12/2016 12:00:00 | 24/12/2016 05:55:00   | 24/12/2016 11:06:00 |

## ANEXO N° 5

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresados en el sistema CDEC  
por las empresas Transelec S.A., Transnet S.A. y Arauco Bioenergía S.A.

Resumen

Fecha de envío al CDEC : 24/12/2016 04:09

Finalizado

**Número:**  
3481

**Solicitante:**  
Jefe Turno

**Empresa:**  
TRANSELEC

**Tipo de Origen:**  
Externo

**Línea:**  
SAN JAVIER - CONSTITUCION 66KV

**Tramo:**

Tipo: secciones\_tramos - SAN JAVIER - ESTRUCTURA 22 66KV C1  
Nombre : SAN JAVIER - ESTRUCTURA 22 66KV C1  
Fecha Perturbacion : 24/12/2016 02:15  
Fecha Normaliza : 24/12/2016 18:00  
Protección : 21/21N fase ABC. LF: 9.0 km  
Interruptor : 52B3 S/E San Javier  
Consumo : 0.0  
Comentario : Primera medida de localizador de falla marca 5,8 km en S/E San Javier (desde SCADA en CNOT).

Tipo: secciones\_tramos - ESTRUCTURA 22 - ESTRUCTURA 23 66KV C1  
Nombre : ESTRUCTURA 22 - ESTRUCTURA 23 66KV C1  
Fecha Perturbacion : 24/12/2016 02:15  
Fecha Normaliza : 24/12/2016 18:00  
Protección : No aplica.  
Interruptor : No aplica.  
Consumo : No aplica.  
Comentario : No aplica.

Tipo: secciones\_tramos - ESTRUCTURA 23 - ESTRUCTURA 164 66KV C1  
Nombre : ESTRUCTURA 23 - ESTRUCTURA 164 66KV C1  
Fecha Perturbacion : 24/12/2016 02:15  
Fecha Normaliza : 24/12/2016 18:00  
Protección : No aplica.  
Interruptor : No aplica.  
Consumo : No aplica.  
Comentario : No aplica.

Tipo: secciones\_tramos - ESTRUCTURA 164 - ESTRUCTURA 165 66KV C1  
Nombre : ESTRUCTURA 164 - ESTRUCTURA 165 66KV C1  
Fecha Perturbacion : 24/12/2016 02:15  
Fecha Normaliza : 24/12/2016 18:00  
Protección : No aplica.  
Interruptor : No aplica.  
Consumo : No aplica.  
Comentario : No aplica.

Tipo: secciones\_tramos - ESTRUCTURA 165 - NIRIVILO 66KV C1  
Nombre : ESTRUCTURA 165 - NIRIVILO 66KV C1  
Fecha Perturbacion : 24/12/2016 02:15  
Fecha Normaliza : 24/12/2016 18:00  
Protección : No aplica.  
Interruptor : No aplica.  
Consumo : No aplica.  
Comentario : No aplica.

Tipo: secciones\_tramos - NIRIVILO - CONSTITUCION 66KV C1  
Nombre : NIRIVILO - CONSTITUCION 66KV C1  
Fecha Perturbacion : 24/12/2016 02:15  
Fecha Normaliza : 24/12/2016 18:00  
Protección : No aplica.  
Interruptor : No aplica.  
Consumo : No aplica.  
Comentario : No aplica.

**Zona Afectada**  
Maule

16/1/2017

Inicio NeoMante

Comuna

San Javier

Tipo Causa

Causa Presunta  
Causa Principal

Comentarios Tipo Causa:

Se investiga.

Causas

-Fenómeno Físico: Origen no determinado (trip de interruptor)

-Elemento: Interruptores

-Fenómeno Eléctrico: Distancia (admitancia, impedancia o reactancia)

-Operación de los interruptores: Opera según lo esperado

Comentarios Causas:

-Fenómeno Físico: Desconexión forzada línea en ambos extremos.

-Elemento: S/E San Javier interruptor 52B3.

-Fenómeno Eléctrico: Opera protección distancia.

-Operación de los interruptores: Apertura de int. 52B3 S/E San Javier y 52B1 en S/E Constitución (TRANSNET).

Observaciones:

-Observaciones: Desconexión forzada línea en ambos extremos. Zona Constitución en isla.

-Acciones Inmediatas: Informe al CDEC-SIC. Recopilación de alarmas y protecciones operadas.

-Hechos Sucedidos: A las 02:25 horas, reconexión manual de prueba sin éxito de 52B3 S/E San Javier. Primera indicación de localizador de falla indicó 5,8 km en S/E San Javier (fuera de zona poblada). Segunda indicación de localizador de falla post-reconexión manual marca 9 km desde S/E San Javier

-Acciones Correctivas a Corto Plazo: Recorrer línea.

-Acciones Correctivas a Largo Plazo: No aplican.

Consumo:

Consumo Regulado

Distribuidoras Afectadas

TRANSNET / Perd. Estm. de Potencia: 2 / Región : Maule  
CGE DISTRIBUCIÓN / Perd. Estm. de Potencia: 3 / Región : Maule

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno Automático

Fechas / Horas Perturbación de la Solicitud:

24/12/2016 02:15

Fechas / Horas Estimadas Retorno:

24/12/2016 12:00

Fechas / Horas Efectiva Retorno:

24/12/2016 20:30

Archivos Subidos

| Archivo                                                                                                                                                              | Fecha Subida        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  IF03481.zip (/informe_fallas/download_file/585e12d1e10e4672959b7af9/IF03481.zip) | 30/12/2016 10:56:43 |

https://neomante.cdecsic.cl/informe\_fallas/show/linea/585e12d1e10e4672959b7af9

2/2

 Resumen

Fecha de envío al CDEC : 24/12/2016 02:59

Pendiente

**Número:**

3480

**Solicitante:**

Operadores-COT

**Empresa:**

TRANSNET

**Tipo de Origen:**

Externo

**SubEstación:**

S/E CONSTITUCION

**Falla Sobre:**

pañó

**Elementos**

Tipo: panos - S/E CONSTITUCION B1  
Nombre : S/E CONSTITUCION B1  
Fecha Perturbacion : 24/12/2016 02:14  
Fecha Normaliza : 24/12/2016 08:00  
Protección : .  
Interruptor : 52B1  
Consumo : 0  
Comentario : .

**¿Produce otra indisponibilidad?**

No

**Zona Afectada**

Maule

**Comuna**

Constitución

**Tipo Causa**

Causa Presunta  
Causa Secundaria  
Se investiga

**Comentarios Tipo Causa:**

Se investiga.

**Causas**

-Fenómeno Físico: Otros  
-Elemento: Interruptores  
-Fenómeno Eléctrico: Bajo voltaje  
-Operación de los interruptores: Opera según lo esperado

**Comentarios Causas:**

-Fenómeno Físico: .  
-Elemento: .  
-Fenómeno Eléctrico: .  
-Operación de los interruptores: .

**Observaciones:**

-Observaciones: Apertura por protecciones del interruptor 52B1 de SE Constitución.  
-Acciones Inmediatas: .  
-Hechos Sucidos: .  
-Acciones Correctivas a Corto Plazo: .  
-Acciones Correctivas a Largo Plazo: .

**Consumo:**

No tiene consumo afectado

**Retorno Automatico:**

No Tiene Retorno Automático

**Fechas / Horas Perturbación de la Solicitud:**

24/12/2016 02:14

**Fechas / Horas Estimadas Retorno:**

24/12/2016 08:00

 Archivos Subidos

| Archivo                                                                                                                                                                                                                                                            | Fecha Subida           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  IF 3478_3480 24-12_2016_SSEE NIRIVILO y Constitución_VF.rar (/informe_fallas/download_file/585e0e03e10e460f550bf8f0/IF 3478_3480 24-12_2016_SSEE NIRIVILO y Constitución_VF.rar) | 03/01/2017<br>11:44:30 |

 Resumen

Fecha de envío al CDEC : 24/12/2016 02:59

Finalizado

**Número:**

3479

**Solicitante:**

Operadores-COT

**Empresa:**

TRANSNET

**Tipo de Origen:**

Externo

**SubEstación:**

S/E CONSTITUCION

**Falla Sobre:**

pañó

**Elementos**

Tipo: panos - S/E CONSTITUCION E1  
Nombre : S/E CONSTITUCION E1  
Fecha Perturbacion : 24/12/2016 02:14  
Fecha Normaliza : 24/12/2016 02:34  
Protección : .  
Interruptor : 52E1  
Consumo : 3.0  
Comentario : Circuito Purapel

**¿Produce otra indisponibilidad?**

No

**Zona Afectada**

Maule

**Comuna**

Constitución

**Tipo Causa**

Causa Presunta  
Causa Principal  
Se investiga

**Comentarios Tipo Causa:**

Se investiga.

**Causas**

-Fenómeno Físico: Otros  
-Elemento: Interruptores  
-Fenómeno Eléctrico: Frecuencia  
-Operación de los interruptores: Varios

**Comentarios Causas:**

-Fenómeno Físico:  
-Elemento:  
-Fenómeno Eléctrico:  
-Operación de los interruptores:

**Observaciones:**

-Observaciones: Operación por EDAC afectando los consumos del circuito Purapel.  
-Acciones Inmediatas: Recuperación de consumos en coordinación con el CDEC-SIC.  
-Hechos Sucidos: .  
-Acciones Correctivas a Corto Plazo: .  
-Acciones Correctivas a Largo Plazo: .

**Consumo:**

Consumo Regulado

**Distribuidoras Afectadas**

CGE DISTRIBUCIÓN / Perd. Estm. de Potencia: 3.0 / Región : Maule

**Retorno Automatico:**

No Tiene Retorno Automático

**Fechas / Horas Perturbación de la Solicitud:**

24/12/2016 02:14

Fechas / Horas Estimadas Retorno:

24/12/2016 02:34

Fechas / Horas Efectiva Retorno:

24/12/2016 02:34

Archivos Subidos

| Archivo                                                                                                                                                                                                                        | Fecha Subida        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  IF 3479 24-12-2016 SE Constitución_VF.rar (/informe_fallas/download_file/585e0cd4e10e4672b562e4ed/IF 3479 24-12-2016 SE Constitución_VF.rar) | 05/01/2017 15:28:00 |

 Resumen

Fecha de envío al CDEC : 24/12/2016 04:45

Finalizado

**Número:**

3482

**Solicitante:**

PANELES ARAUCO

**Empresa:**

PANELES ARAUCO

**Tipo de Origen:**

Externo

**Central:**

VIÑALES

**Potencia:**

Desconexión de la unidad(es)

**Unidades:**

Nombre :VIÑALES

Potencia :32MW

Fecha Perturbacion :24/12/2016 02:15

Fecha Normaliza :24/12/2016 12:00

Protección :Sobrefrecuencia

Interruptor :(1-1) - (1-2) - (1-10)

Consumo :0

Comentario :SC

**Zona Afectada**

Maule

**Comuna**

Constitución

**Tipo Causa**

Causa Definitiva

Causa Principal

Desconexión debido a falla en instalaciones de terceros.

**Comentarios Tipo Causa:**

Interrupción LT de 66 kV San Javier Constitución

**Causas****-Fenómeno Físico:** Robo conductor o equipo**-Elemento:** Conductores**-Fenómeno Eléctrico:** Frecuencia**-Operación de los interruptores:** Opera según lo esperado**Comentarios Causas:****-Fenómeno Físico:** Falla ubicada según protecciones a 5.8 km de San Javier**-Elemento:****-Fenómeno Eléctrico:****-Operación de los interruptores:****Observaciones:****-Observaciones:** Central fuera de servicio. Deja de inyectar 32 MW al SIC.**-Acciones Inmediatas:** Se da aviso a CDEC**-Hechos Sucedidos:** Debido a falla externa, central queda fuera de servicio.**-Acciones Correctivas a Corto Plazo:** No Aplica**-Acciones Correctivas a Largo Plazo:** No Aplica**Consumo:**

No tiene consumo afectado

**Retorno Automatico:**

No Tiene Retorno Automático

**Estado Operativo:**

FE (Falla Externa)

**Estado Operativo Efectivo:**

N (Conectada Normal)

**Fechas / Horas Perturbación de la Solicitud:**

24/12/2016 02:15

**Fechas / Horas Estimadas Retorno:**

24/12/2016 12:00

**Fechas / Horas Efectiva Retorno:**

25/12/2016 01:34

 Archivos Subidos

| Archivo | Fecha Subida |
|---------|--------------|
|---------|--------------|

## ANEXO N° 6

Otros antecedentes aportados por las empresas  
TRANSELEC S.A. Y TRANSNET S.A.

**Informe de Desconexión Forzada IF03481/2016 del día 24 de diciembre de 2016. Código 2030.**

**1. Características de la desconexión forzada**

A las 02:15 horas del 24 de noviembre de 2016 se produjo la desconexión de la línea 66 kV San Javier – Constitución, por operación de sus protecciones en paño B3 de la S/E San Javier y en B1 de la S/E Constitución. Lo anterior debido a un cortocircuito monofásico a tierra de la fase C, producto del robo de conductor entre las estructuras N°28-29-30.

**2. Instalaciones afectadas directa o indirectamente por la falla indicando horas de desconexión y reposición.**

- a. Las siguientes instalaciones de TRANSELEC fueron afectadas por la desconexión:
  - i. Línea 66 kV San Javier – Constitución.
  - ii. Paño B3 de la S/E San Javier.
- b. Otras instalaciones afectadas por la desconexión:
  - i. S/E Nirivilo, propiedad de Transnet.
  - ii. S/E Constitución, propiedad de Transnet, queda energizada con generación local (opera en isla).
- c. Las instalaciones y las zonas afectadas se ubican en la Región del Maule, provincia de Linares, comuna de San Javier, código de comuna 7406.

**3. Pérdidas de Generación, indicando monto y horas de desconexión y reposición.**

TRANSELEC no tiene equipos de generación entre sus instalaciones.

**4. Pérdidas de Consumos, indicando el detalle por subestación de los montos, horas de desconexión y reposición.**

Previo a la desconexión de la línea 66 kV San Javier – Constitución, y de acuerdo al registro del sistema SCADA de Transelec, se inyectaban alrededor de 23,2 MW a la S/E San Javier desde Constitución.

**5. Cronología de eventos, y descripción de las causas directa de cada evento.**

- a. Eventos (actuaciones automáticas o manuales) ocurridos durante la evolución de la falla.
  - i. A las 02:15 horas del 24 de diciembre de 2016, se produjo la desconexión de la línea 66 kV San Javier – Constitución, por operación de sus protecciones. Lo anterior debido a un cortocircuito monofásico a tierra de la fase C, producto del robo de conductor entre las estructuras N°28 y N°29.
- b. Acciones orientadas a la reposición del servicio y normalización de las instalaciones.
  - i. Inmediatamente ocurrida la desconexión de la línea 66 kV San Javier – Constitución, se recopilan las alarmas asociadas a la apertura forzada por protecciones del interruptor 52B3 de S/E San Javier. La lectura de las alarmas de las protecciones indican que la falla ocurrió a 5,8 km de la S/E San Javier, de acuerdo al localizador.
  - ii. A las 02:17 horas Transnet informa la apertura del interruptor 52BT1 de la S/E Nirivilo.
  - iii. A las 02:25 horas se realiza una reconexión manual de prueba, sin éxito, desde S/E San Javier.
  - iv. A las 02:28 horas Transnet confirma pérdida de consumo en S/E Nirivilo y S/E Constitución, aunque esta última queda operando en isla, con generación local.

- v. A las 02:30 horas la S/E Nirivilo normaliza el 100 % de sus consumos vía red MT, de acuerdo al informe de novedades del CDEC-SIC.
- vi. A las 02:34 horas la S/E Constitución normaliza el 100% de sus consumos, de acuerdo al informe de novedades del CDEC-SIC.
- vii. A las 04:06 horas se descubre que la causa de la falla fue por robo de conductor, entre las estructuras N°28-30, con daño en estructuras 29 y 30.
- viii. A las 07:16 horas comienzan los trabajos de reparación de conductor y estructuras dañadas.
- ix. A las 20:27 horas se cierra con éxito el interruptor 52B3 en S/E San Javier, quedando energizada la línea 66 kV San Javier – Constitución. Se informa a Transnet para coordinar el cierre del interruptor 52BA en S/E Constitución.
- x. A las 20:30 horas se cierra el interruptor 52B1 en S/E Constitución, quedando cerrada la línea 66 kV San Javier – Constitución, de acuerdo al informe de novedades del CDEC-SIC.

## 6. Esquemas de protección y control involucrados en la falla.

### a. Detalle de las protecciones operadas

#### Línea 66 kV San Javier – Constitución (Falla 02:15 horas):

- i. Paño B3, 66 kV, de la S/E Constitución:
  - Sistema 1: Protección Siemens 7SA611, función 21, Zona 1, fase C a tierra.
  - Sistema 2: Protección ABB REL670, función 21, Zona 1, fase C a tierra.

#### Línea 66 kV San Javier – Constitución (Reconexión manual 02:25 horas):

- i. Paño B3, 66 kV, de la S/E Constitución:
  - Sistema 1: Protección Siemens 7SA611, función 21, Zona 1, fases A, B y C.
  - Sistema 2: Protección ABB REL670, función 21, Zona 1, fase A, B y C.

### b. Ajustes y características de las protecciones operadas. (En archivos adjuntos).

### c. Registros de la falla. (En archivos adjuntos).

En el Anexo 2, se muestran los registros oscilográficos y señales digitales generadas por la protección del sistema 1 y el sistema 2. En el Anexo 3, se muestran los registros de eventos de las protecciones involucradas.

### d. Análisis del comportamiento de los dispositivos de protección y control.

#### Paño B3, 66 kV, de la S/E San Javier (Falla 02:15 horas):

- Sistema 1, protección Siemens 7SA611: De acuerdo a las oscilografías, señales digitales y los registros de eventos generados por este sistema de protección se observa un cortocircuito monofásico a tierra de la fase C, en dirección hacia adelante, el cual es detectado por la función de distancia residual (21N) en zona 1, generando trip transcurridos alrededor de 5 ms desde el pick up, dando orden de apertura al interruptor 52B3 de S/E San Javier, operando de acuerdo a sus ajustes. Se cumple el ciclo completo para la reconexión automática generando la señal “79 – close command”, no obstante, no se lleva a cabo.
- Sistema 2, protección ABB REL670: De acuerdo a las oscilografías, señales digitales y los registros de eventos generados por este sistema de protección se observa un cortocircuito monofásico a tierra de la fase C, en dirección hacia adelante, el cual es detectado por la función de distancia residual (21N) en zona 1, generando la señal de trip instantáneo y dando

orden de apertura al interruptor 52B3 de S/E San Javier, operando de acuerdo a sus ajustes. La reconexión automática se encuentra habilitada en el sistema 1 y no en este sistema.

Paño B3, 66 kV, de la S/E San Javier (Reconexión manual 02:25 horas):

- Sistema 1, protección Siemens 7SA611: De acuerdo a las oscilografías, señales digitales y los registros de eventos generados por este sistema de protección se observa un cortocircuito trifásico, en dirección hacia adelante, el cual es detectado por la función de distancia residual (21N) en zona 1, generando transcurridos alrededor de 5 ms desde el pick up, dando orden de apertura al interruptor 52B3 de S/E San Javier, operando de acuerdo a sus ajustes. La función de cierre contra falla de la protección de distancia no opera, tampoco lo hace la función 50HS SOTF.
- Sistema 2, protección ABB REL670: De acuerdo a las oscilografías, señales digitales y los registros de eventos generados por este sistema de protección se observa un cortocircuito trifásico, en dirección hacia adelante, el cual es detectado por la función de distancia residual (21N) en zona 1, generando la señal de trip instantáneo y dando orden de apertura al interruptor 52B3 de S/E San Javier, operando de acuerdo a sus ajustes. La función de cierre contra falla de la protección de distancia no opera.

El día 08/01/2016 se realizarán pruebas a los sistemas de protecciones por las anomalías encontradas, de acuerdo a la intervención N°44125.

#### **7. Análisis conjunto de:**

- a. El día 24 de diciembre de 2016 a las 02:15 horas se produjo la desconexión de la línea 66 kV San Javier – Constitución, por operación de sus protecciones. Lo anterior debido a un cortocircuito monofásico a tierra de la fase C, producto del robo de conductor entre las estructuras N°28 y N°30, a 6 km de la S/E San Javier aproximadamente.
- b. Actuación de los dispositivos de protección y control,  
La reconexión automática y las funciones de cierra contra falla no operaron correctamente, por lo que se realizarán pruebas a los sistemas de protecciones el día 08/01/2017.
- c. Medidas o acciones adoptadas para mitigar los efectos de la falla y para normalización del suministro.
  - i. Ver punto 5.b

#### **8. Reiteración de la falla según código de descripción en los últimos doce meses**

Se registran las siguientes desconexiones previas del tramo 66 kV San Javier – Constitución, con la misma descripción de causa:

- IF02955/2016, 07/11/2016 Código causa 2030: Robo de conductor.
- IF02825/2016, 25/10/2016 Código causa 2030: Robo de conductor.
- IF01006/2016, 05/04/2016 Código causa 2030: Robo de conductor.

#### **9. Acciones correctivas de corto y largo plazo en caso de comportamiento erróneo de instalaciones.**

No se registran acciones.

**10. Códigos según DO N° 0815/2014.**

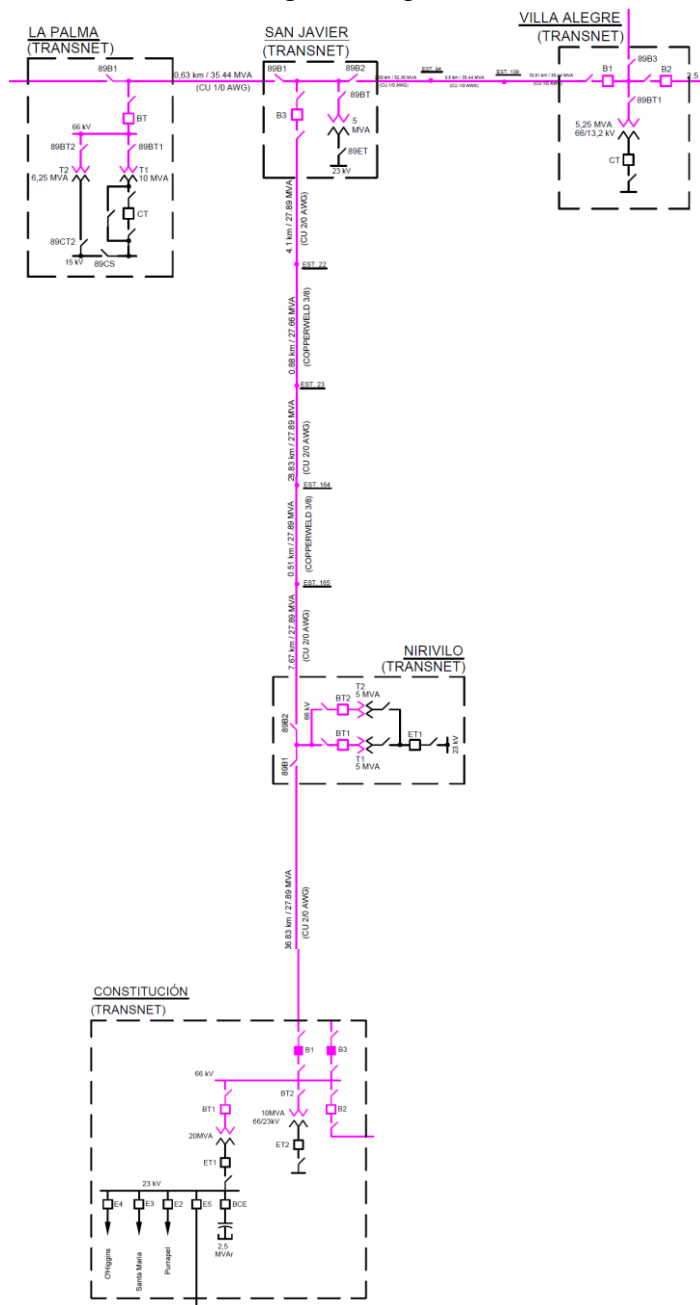
|                       | Código | Descripción                |
|-----------------------|--------|----------------------------|
| FENOMENO_FISICO_ID    | VAN3   | Robo de conductor o equipo |
| ELEMENTO_ID           | TX2    | Conductores.               |
| FENOMENO_ELECTRICO_ID | DI21N  | Distancia residual         |
| MODO_ID               | 13     | Opera según lo esperado.   |

**11. Otros antecedentes que la empresa considere relevantes para el análisis y respaldo de las conclusiones.**

- En el Anexo 1, se adjunta el diagrama unilineal de las instalaciones involucradas en la falla.
- En el Anexo 2, se adjuntan los registros oscilográficos y señales digitales generadas por las protecciones operadas.
- En el Anexo 3, se adjunta el registro de eventos generado por las protecciones operadas.
- En el Anexo 4, se adjunta la carta enviada por la Gerencia Zonal de Transelec al Director Regional de la VII Región de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, con referencia a la desconexión de la línea 66 kV San Javier – Constitución.

### Anexo 1: Diagrama unilineal

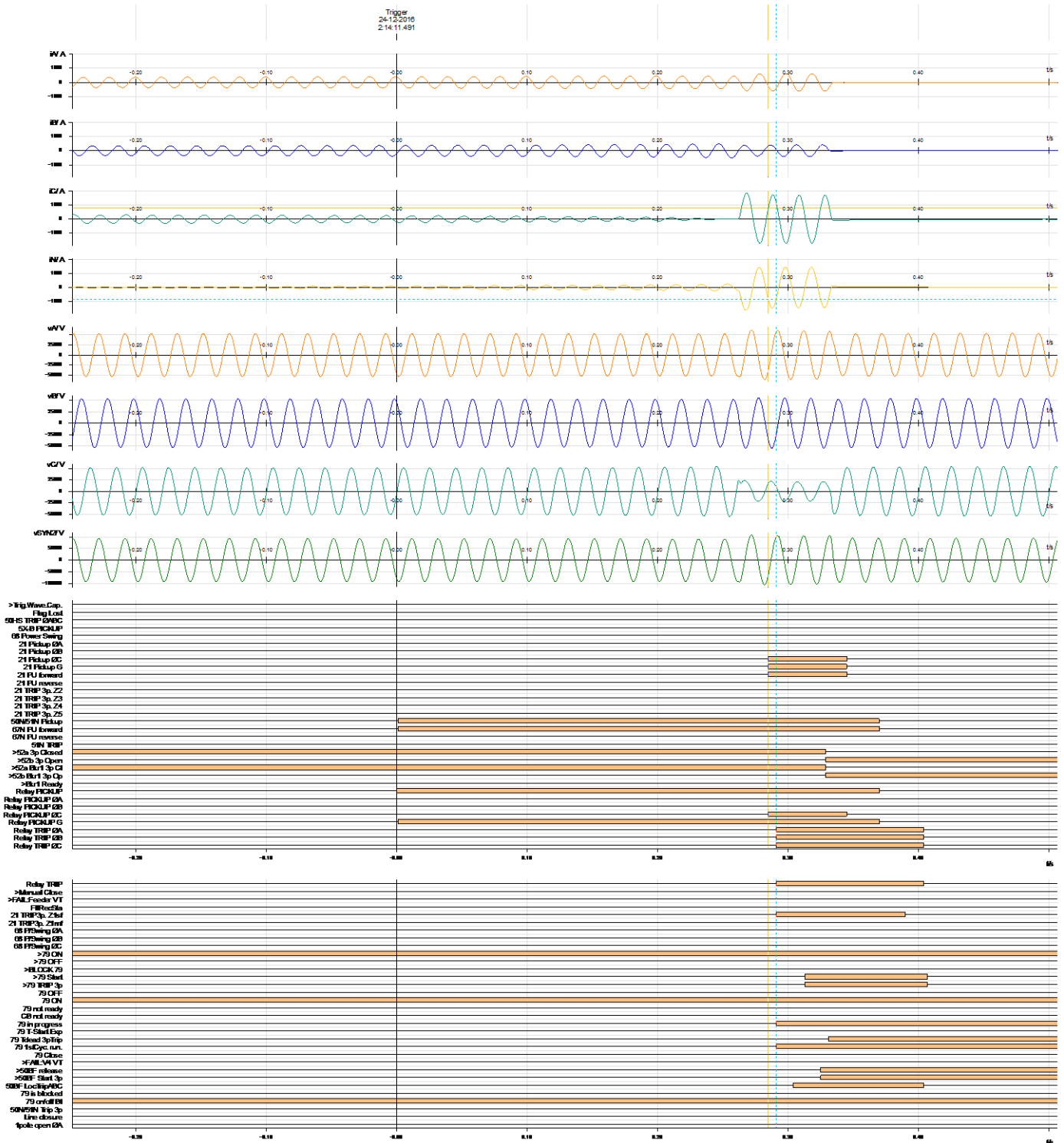
**Figura 1:** Diagrama unilineal de las instalaciones involucradas en la falla.



**Anexo 2:**  
**Oscilografías y señales digitales**

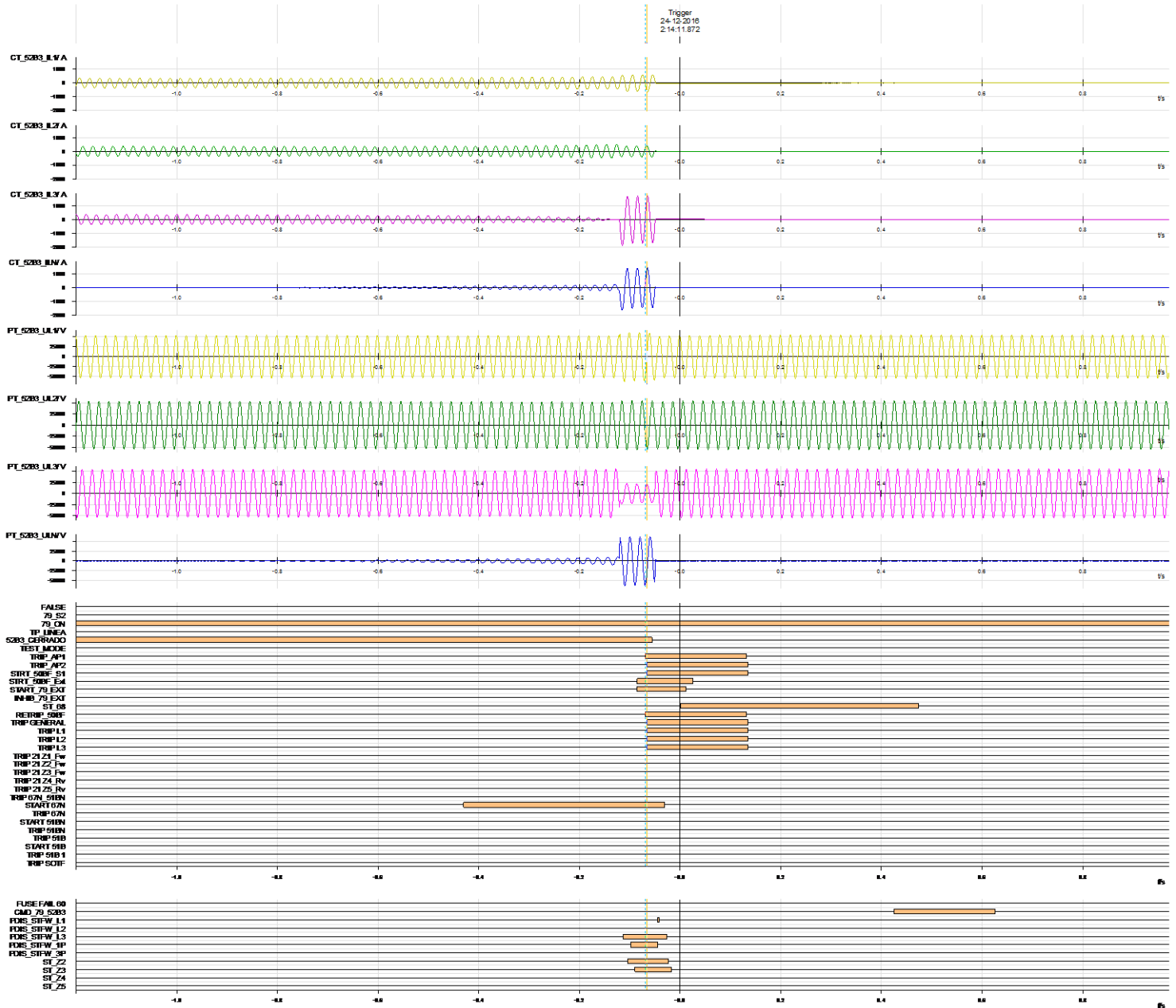
**Figura 2:** Registro de oscilografías y señales digitales

Sistema 1, paño B3 en S/E San Javier, protección Siemens 7SA611 (Falla 02:15 horas).



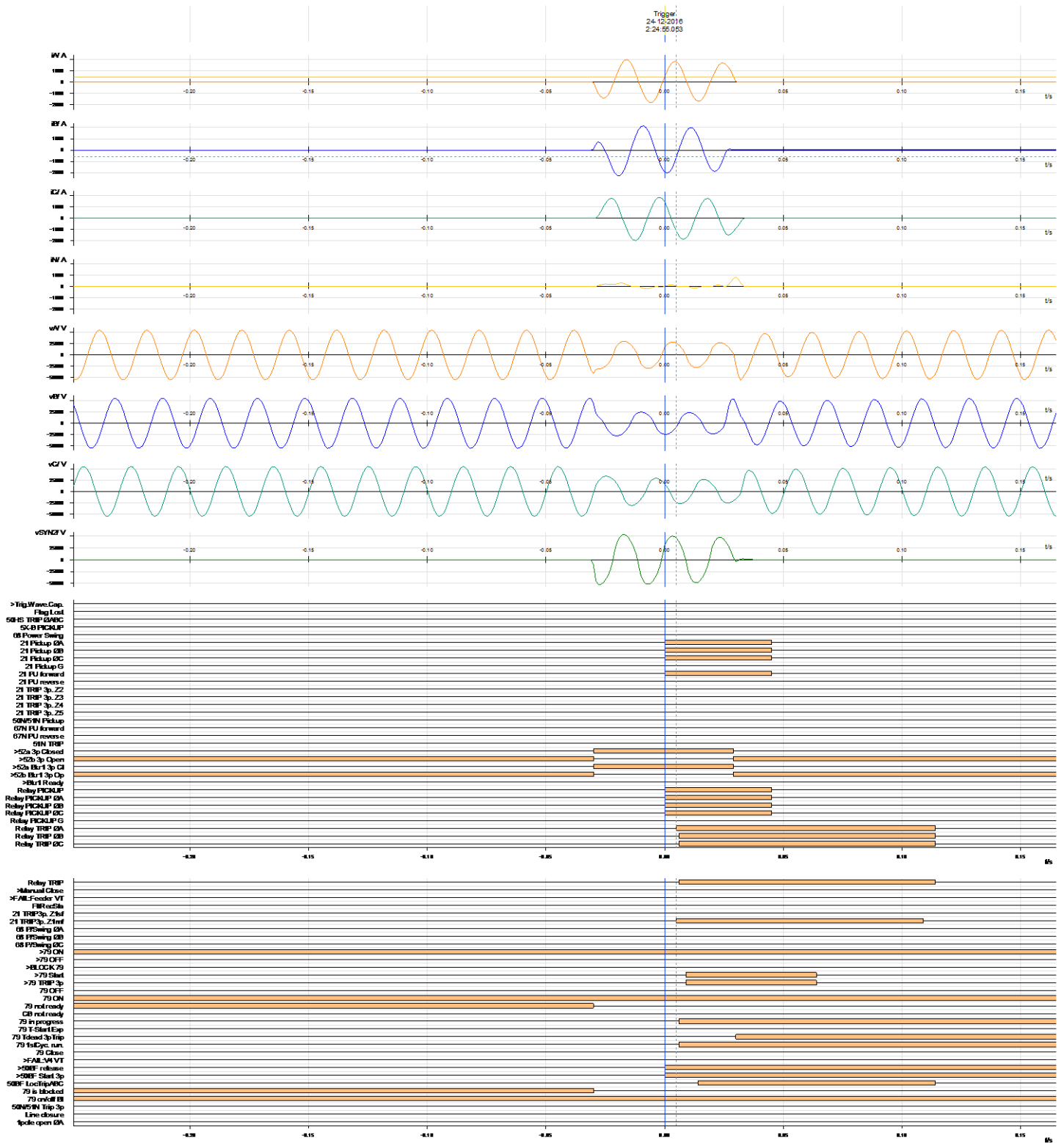
**Figura 3:** Registro de oscilografías y señales digitales

Sistema 2, paño B3 en S/E San Javier, protección ABB REL670 (Falla 02:15 horas).



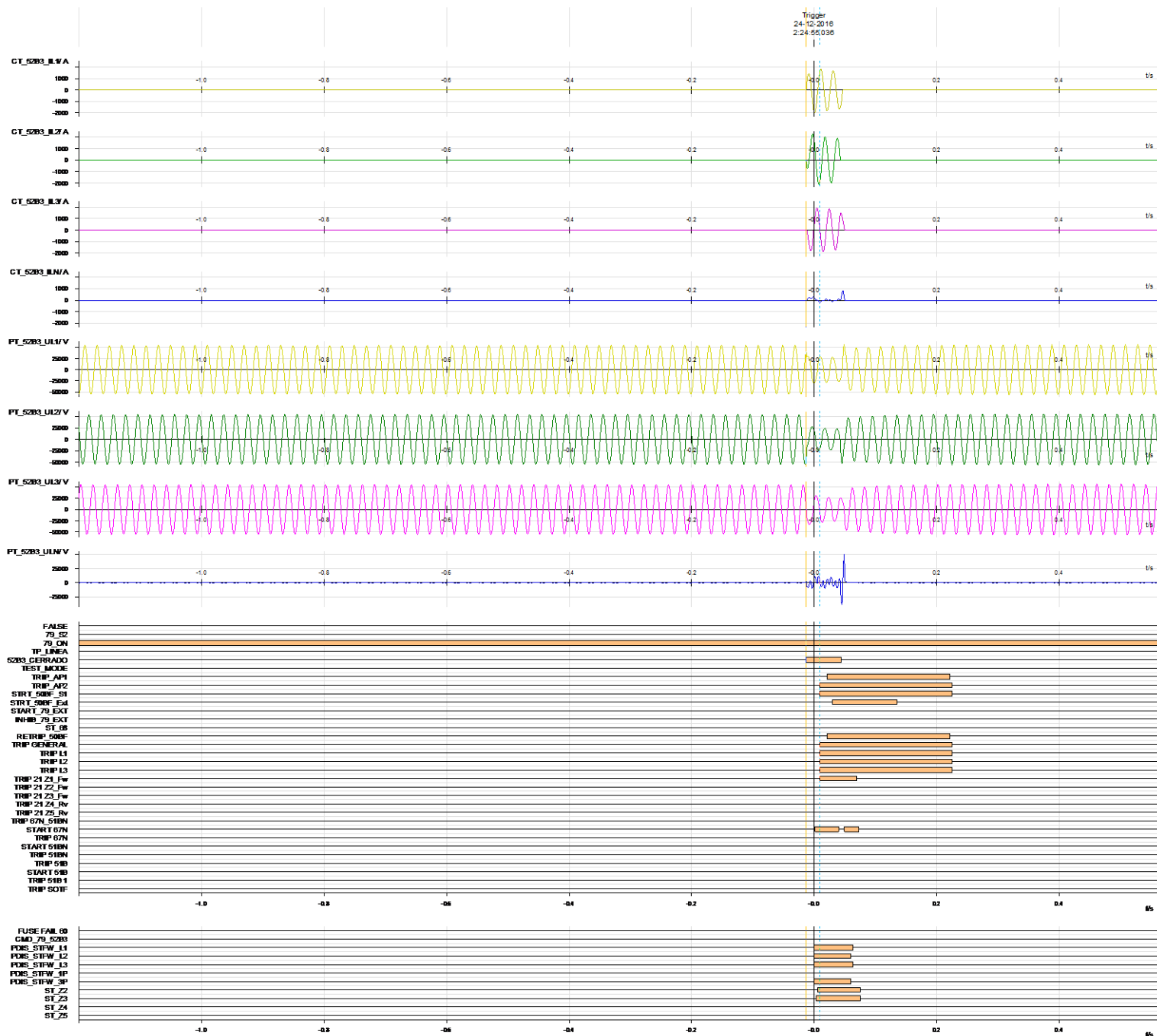
**Figura 4:** Registro de oscilografías y señales digitales

Sistema 1, paño B3 en S/E San Javier, protección Siemens 7SA611 (Reconexión manual 02:25 horas).



**Figura 5: Registro de oscilografías y señales digitales**

Sistema 2, paño B3 en S/E San Javier, protección ABB REL670 (Reconexión manual 02:25 horas).



### Anexo 3: Registro de eventos

Figura 6: Registro de eventos

Sistema 1, paño B3 en S/E San Javier, protección Siemens 7SA611 (Falla 02:15 horas).

| Number | Indication                               | Value     | Date and time           |
|--------|------------------------------------------|-----------|-------------------------|
| 00301  | Power System fault                       | 64 - ON   | 24.12.2016 02:14:11.491 |
| 00302  | Fault Event                              | 71 - ON   | 24.12.2016 02:14:11.491 |
| 01358  | 67N picked up FORWARD                    | ON        | 1 ms                    |
| 01357  | 51N PICKED UP                            | ON        | 1 ms                    |
| 01370  | 50N/51N Inrush picked up                 | ON        | 281 ms                  |
| 03688  | 21 Pickup CG                             | ON        | 285 ms                  |
| 03703  | 21 Selected Loop CG forward              | ON        | 285 ms                  |
| 03805  | 21 TRIP command Phases ABC               | ON        | 291 ms                  |
| 01335  | 50N / 51N Ground O/C trip is BLOCKED     | ON        | 291 ms                  |
| 02844  | 79 1st cycle running                     | ON        | 291 ms                  |
| 02801  | 79 - in progress                         | ON        | 291 ms                  |
| 00533  | Primary fault current Ia                 | 0.43 kA   | 294 ms                  |
| 00534  | Primary fault current Ib                 | 0.28 kA   | 294 ms                  |
| 00535  | Primary fault current Ic                 | 1.20 kA   | 294 ms                  |
| 01461  | 50BF Breaker failure protection started  | ON        | 294 ms                  |
| 01370  | 50N/51N Inrush picked up                 | OFF       | 301 ms                  |
| 01476  | 50BF Local trip - ABC                    | ON        | 304 ms                  |
| 02711  | >79 External start of internal A/R       | ON        | 313 ms                  |
| 02716  | >79: External 3pole trip for AR start    | ON        | 313 ms                  |
| 00379  | >52a Bkr. aux. contact (3pole closed)    | OFF       | 329 ms                  |
| 00380  | >52b Bkr. aux. contact (3pole open)      | ON        | 329 ms                  |
| 00410  | >52a Bkr1 aux. 3pClosed (for AR,CB-Test) | OFF       | 329 ms                  |
| 00411  | >52b Bkr1 aux. 3p Open (for AR,CB-Test)  | ON        | 329 ms                  |
| 02840  | 79 dead time after 3pole trip running    | ON        | 331 ms                  |
| 01461  | 50BF Breaker failure protection started  | OFF       | 339 ms                  |
| 03671  | 21 PICKED UP                             | OFF       | 345 ms                  |
| 03703  | 21 Selected Loop CG forward              | OFF       | 345 ms                  |
| 01345  | 50N / 51N PICKED UP                      | OFF       | 370 ms                  |
| 01125  | Fault Locator Loop CG                    | ON        | 331 ms                  |
| 01117  | Flt Locator: secondary RESISTANCE        | 1.09 Ohm  | 331 ms                  |
| 01118  | Flt Locator: secondary REACTANCE         | 0.23 Ohm  | 331 ms                  |
| 01114  | Flt Locator: primary RESISTANCE          | 10.88 Ohm | 331 ms                  |
| 01115  | Flt Locator: primary REACTANCE           | 2.31 Ohm  | 331 ms                  |
| 01119  | Flt Locator: Distance to fault           | 5.8 km    | 331 ms                  |
| 01120  | Flt Locator: Distance [%] to fault       | 7.5 %     | 331 ms                  |
| 01335  | 50N / 51N Ground O/C trip is BLOCKED     | OFF       | 389 ms                  |
| 00511  | Relay GENERAL TRIP command               | OFF       | 404 ms                  |
| 02851  | 79 - Close command                       | ON        | 827 ms                  |
| 02784  | 79: Auto recloser is not ready           | ON        | 827 ms                  |

Figura 7: Registro de eventos

Sistema 2, paño B3 en S/E San Javier, protección ABB REL670 (Falla 02:15 horas).

|   |                        |               |     |                                       |
|---|------------------------|---------------|-----|---------------------------------------|
| P | 24-12-2016 2:14:11:441 | START 67N     | On  | 16-12-24 02.14;11.441,START 67N,1     |
| P | 24-12-2016 2:14:11:758 | PDIS_STFW_L3  | On  | 16-12-24 02.14;11.758,PDIS_STFW_L3,1  |
| P | 24-12-2016 2:14:11:767 | ST_Z2         | On  | 16-12-24 02.14;11.767,ST_Z2,1         |
| P | 24-12-2016 2:14:11:773 | PDIS_STFW_1P  | On  | 16-12-24 02.14;11.773,PDIS_STFW_1P,1  |
| P | 24-12-2016 2:14:11:782 | ST_Z3         | On  | 16-12-24 02.14;11.782,ST_Z3,1         |
| P | 24-12-2016 2:14:11:786 | START_79_EXT  | On  | 16-12-24 02.14;11.786,START_79_EXT,1  |
| P | 24-12-2016 2:14:11:786 | STRT_50BF_Ext | On  | 16-12-24 02.14;11.786,STRT_50BF_Ext,1 |
| P | 24-12-2016 2:14:11:803 | RETRIP_50BF   | On  | 16-12-24 02.14;11.803,RETRIP_50BF,1   |
| P | 24-12-2016 2:14:11:803 | TRIP_AP1      | On  | 16-12-24 02.14;11.803,TRIP_AP1,1      |
| P | 24-12-2016 2:14:11:806 | STRT_50BF_S1  | On  | 16-12-24 02.14;11.806,STRT_50BF_S1,1  |
| P | 24-12-2016 2:14:11:806 | TRIP GENERAL  | On  | 16-12-24 02.14;11.806,TRIP GENERAL, 1 |
| P | 24-12-2016 2:14:11:806 | TRIP L1       | On  | 16-12-24 02.14;11.806,TRIP L1,1       |
| P | 24-12-2016 2:14:11:806 | TRIP L2       | On  | 16-12-24 02.14;11.806,TRIP L2,1       |
| P | 24-12-2016 2:14:11:806 | TRIP L3       | On  | 16-12-24 02.14;11.806,TRIP L3,1       |
| P | 24-12-2016 2:14:11:806 | TRIP_AP2      | On  | 16-12-24 02.14;11.806,TRIP_AP2,1      |
| P | 24-12-2016 2:14:11:816 | 52B3_CERRADO  | Off | 16-12-24 02.14;11.816,52B3_CERRADO,0  |
| P | 24-12-2016 2:14:11:827 | PDIS_STFW_1P  | Off | 16-12-24 02.14;11.827,PDIS_STFW_1P,0  |
| P | 24-12-2016 2:14:11:827 | PDIS_STFW_L1  | On  | 16-12-24 02.14;11.827,PDIS_STFW_L1,1  |
| P | 24-12-2016 2:14:11:830 | PDIS_STFW_L1  | Off | 16-12-24 02.14;11.830,PDIS_STFW_L1,0  |
| P | 24-12-2016 2:14:11:841 | START 67N     | Off | 16-12-24 02.14;11.841,START 67N,0     |
| P | 24-12-2016 2:14:11:845 | PDIS_STFW_L3  | Off | 16-12-24 02.14;11.845,PDIS_STFW_L3,0  |
| P | 24-12-2016 2:14:11:848 | ST_Z2         | Off | 16-12-24 02.14;11.848,ST_Z2,0         |
| P | 24-12-2016 2:14:11:854 | ST_Z3         | Off | 16-12-24 02.14;11.854,ST_Z3,0         |
| P | 24-12-2016 2:14:11:872 | ST_68         | On  | 16-12-24 02.14;11.872,ST_68,1         |
| P | 24-12-2016 2:14:11:883 | START_79_EXT  | Off | 16-12-24 02.14;11.883,START_79_EXT,0  |
| P | 24-12-2016 2:14:11:897 | STRT_50BF_Ext | Off | 16-12-24 02.14;11.897,STRT_50BF_Ext,0 |
| P | 24-12-2016 2:14:12:004 | RETRIP_50BF   | Off | 16-12-24 02.14;12.004,RETRIP_50BF,0   |
| P | 24-12-2016 2:14:12:004 | TRIP_AP1      | Off | 16-12-24 02.14;12.004,TRIP_AP1,0      |
| P | 24-12-2016 2:14:12:007 | STRT_50BF_S1  | Off | 16-12-24 02.14;12.007,STRT_50BF_S1,0  |
| P | 24-12-2016 2:14:12:007 | TRIP GENERAL  | Off | 16-12-24 02.14;12.007,TRIP GENERAL,0  |
| P | 24-12-2016 2:14:12:007 | TRIP L1       | Off | 16-12-24 02.14;12.007,TRIP L1,0       |
| P | 24-12-2016 2:14:12:007 | TRIP L2       | Off | 16-12-24 02.14;12.007,TRIP L2,0       |
| P | 24-12-2016 2:14:12:007 | TRIP L3       | Off | 16-12-24 02.14;12.007,TRIP L3,0       |
| P | 24-12-2016 2:14:12:007 | TRIP_AP2      | Off | 16-12-24 02.14;12.007,TRIP_AP2,0      |
| P | 24-12-2016 2:14:12:297 | CMD_79_52B3   | On  | 16-12-24 02.14;12.297,CMD_79_52B3,1   |
| P | 24-12-2016 2:14:12:346 | ST_68         | Off | 16-12-24 02.14;12.346,ST_68,0         |
| P | 24-12-2016 2:14:12:497 | CMD_79_52B3   | Off | 16-12-24 02.14;12.497,CMD_79_52B3,0   |

**Figura 8:** Registro de eventos

Sistema 1, paño B3 en S/E San Javier, protección Siemens 7SA611 (Reconexión manual 02:25 horas).

| Number | Indication                               | Value     | Date and time           |
|--------|------------------------------------------|-----------|-------------------------|
| 00301  | Power System fault                       | 65 - ON   | 24.12.2016 02:24:55.053 |
| 00302  | Fault Event                              | 72 - ON   | 24.12.2016 02:24:55.053 |
| 03693  | 21 Pickup ABC                            | ON        | 0 ms                    |
| 03704  | 21 Selected Loop AB forward              | ON        | 0 ms                    |
| 03705  | 21 Selected Loop BC forward              | ON        | 0 ms                    |
| 01335  | 50N / 51N Ground O/C trip is BLOCKED     | ON        | 4 ms                    |
| 01461  | 50BF Breaker failure protection started  | ON        | 4 ms                    |
| 03706  | 21 Selected Loop CA forward              | ON        | 5 ms                    |
| 03805  | 21 TRIP command Phases ABC               | ON        | 5 ms                    |
| 02844  | 79 1st cycle running                     | ON        | 6 ms                    |
| 02801  | 79 - in progress                         | ON        | 6 ms                    |
| 02711  | >79 External start of internal A/R       | ON        | 9 ms                    |
| 02716  | >79: External 3pole trip for AR start    | ON        | 9 ms                    |
| 00533  | Primary fault current Ia                 | 1,24 kA   | 9 ms                    |
| 00534  | Primary fault current Ib                 | 1,45 kA   | 9 ms                    |
| 00535  | Primary fault current Ic                 | 1,30 kA   | 9 ms                    |
| 01476  | 50BF Local trip - ABC                    | ON        | 14 ms                   |
| 00379  | >52a Bkr. aux. contact (3pole closed)    | OFF       | 29 ms                   |
| 00380  | >52b Bkr. aux. contact (3pole open)      | ON        | 29 ms                   |
| 00410  | >52a Bkr1 aux. 3pClosed (for AR,CB-Test) | OFF       | 29 ms                   |
| 00411  | >52b Bkr1 aux. 3p Open (for AR,CB-Test)  | ON        | 29 ms                   |
| 02840  | 79 dead time after 3pole trip running    | ON        | 30 ms                   |
| 01461  | 50BF Breaker failure protection started  | OFF       | 44 ms                   |
| 03671  | 21 PICKED UP                             | OFF       | 45 ms                   |
| 03704  | 21 Selected Loop AB forward              | OFF       | 45 ms                   |
| 03705  | 21 Selected Loop BC forward              | OFF       | 45 ms                   |
| 03706  | 21 Selected Loop CA forward              | OFF       | 45 ms                   |
| 01370  | 50N/51N Inrush picked up                 | ON        | 45 ms                   |
| 01370  | 50N/51N Inrush picked up                 | OFF       | 65 ms                   |
| 01128  | Fault Locator Loop CA                    | ON        | 4 ms                    |
| 01117  | Flt Locator: secondary RESISTANCE        | 1,46 Ohm  | 4 ms                    |
| 01118  | Flt Locator: secondary REACTANCE         | 0,36 Ohm  | 4 ms                    |
| 01114  | Flt Locator: primary RESISTANCE          | 14,64 Ohm | 4 ms                    |
| 01115  | Flt Locator: primary REACTANCE           | 3,58 Ohm  | 4 ms                    |
| 01119  | Flt Locator: Distance to fault           | 9,0 km    | 4 ms                    |
| 01120  | Flt Locator: Distance [%] to fault       | 11,7 %    | 4 ms                    |
| 01335  | 50N / 51N Ground O/C trip is BLOCKED     | OFF       | 94 ms                   |
| 00511  | Relay GENERAL TRIP command               | OFF       | 114 ms                  |
| 02851  | 79 - Close command                       | ON        | 530 ms                  |
| 02784  | 79: Auto recloser is not ready           | ON        | 530 ms                  |

**Figura 9:** Registro de eventos

Sistema 2, paño B3 en S/E San Javier, protección ABB REL670 (Reconexión manual 02:25 horas).

|   |                        |               |     |                                       |
|---|------------------------|---------------|-----|---------------------------------------|
| P | 24-12-2016 2:24:55:021 | 52B3_CERRADO  | On  | 16-12-24 02.24:55.021,52B3_CERRADO,1  |
| P | 24-12-2016 2:24:55:035 | PDIS_STFW_3P  | On  | 16-12-24 02.24:55.035,PDIS_STFW_3P,1  |
| P | 24-12-2016 2:24:55:035 | PDIS_STFW_L1  | On  | 16-12-24 02.24:55.035,PDIS_STFW_L1,1  |
| P | 24-12-2016 2:24:55:035 | PDIS_STFW_L2  | On  | 16-12-24 02.24:55.035,PDIS_STFW_L2,1  |
| P | 24-12-2016 2:24:55:035 | PDIS_STFW_L3  | On  | 16-12-24 02.24:55.035,PDIS_STFW_L3,1  |
| P | 24-12-2016 2:24:55:036 | START 67N     | On  | 16-12-24 02.24:55.036,START 67N,1     |
| P | 24-12-2016 2:24:55:038 | ST_Z3         | On  | 16-12-24 02.24:55.038,ST_Z3,1         |
| P | 24-12-2016 2:24:55:041 | ST_Z2         | On  | 16-12-24 02.24:55.041,ST_Z2,1         |
| P | 24-12-2016 2:24:55:044 | STRT_50BF_S1  | On  | 16-12-24 02.24:55.044,STRT_50BF_S1,1  |
| P | 24-12-2016 2:24:55:044 | TRIP 21 Z1_Fw | On  | 16-12-24 02.24:55.044,TRIP 21 Z1_Fw,1 |
| P | 24-12-2016 2:24:55:044 | TRIP GENERAL  | On  | 16-12-24 02.24:55.044,TRIP GENERAL,1  |
| P | 24-12-2016 2:24:55:044 | TRIP L1       | On  | 16-12-24 02.24:55.044,TRIP L1,1       |
| P | 24-12-2016 2:24:55:044 | TRIP L2       | On  | 16-12-24 02.24:55.044,TRIP L2,1       |
| P | 24-12-2016 2:24:55:044 | TRIP L3       | On  | 16-12-24 02.24:55.044,TRIP L3,1       |
| P | 24-12-2016 2:24:55:044 | TRIP_AP2      | On  | 16-12-24 02.24:55.044,TRIP_AP2,1      |
| P | 24-12-2016 2:24:55:056 | RETRIP_50BF   | On  | 16-12-24 02.24:55.056,RETRIP_50BF,1   |
| P | 24-12-2016 2:24:55:056 | TRIP_AP1      | On  | 16-12-24 02.24:55.056,TRIP_AP1,1      |
| P | 24-12-2016 2:24:55:064 | STRT_50BF_Ext | On  | 16-12-24 02.24:55.064,STRT_50BF_Ext,1 |
| P | 24-12-2016 2:24:55:075 | START 67N     | Off | 16-12-24 02.24:55.075,START 67N,0     |
| P | 24-12-2016 2:24:55:079 | 52B3_CERRADO  | Off | 16-12-24 02.24:55.079,52B3_CERRADO,0  |
| P | 24-12-2016 2:24:55:084 | START 67N     | On  | 16-12-24 02.24:55.084,START 67N,1     |
| P | 24-12-2016 2:24:55:095 | PDIS_STFW_3P  | Off | 16-12-24 02.24:55.095,PDIS_STFW_3P,0  |
| P | 24-12-2016 2:24:55:095 | PDIS_STFW_L2  | Off | 16-12-24 02.24:55.095,PDIS_STFW_L2,0  |
| P | 24-12-2016 2:24:55:098 | PDIS_STFW_L1  | Off | 16-12-24 02.24:55.098,PDIS_STFW_L1,0  |
| P | 24-12-2016 2:24:55:098 | PDIS_STFW_L3  | Off | 16-12-24 02.24:55.098,PDIS_STFW_L3,0  |
| P | 24-12-2016 2:24:55:104 | TRIP 21 Z1_Fw | Off | 16-12-24 02.24:55.104,TRIP 21 Z1_Fw,0 |
| P | 24-12-2016 2:24:55:107 | START 67N     | Off | 16-12-24 02.24:55.107,START 67N,0     |
| P | 24-12-2016 2:24:55:110 | ST_Z2         | Off | 16-12-24 02.24:55.110,ST_Z2,0         |
| P | 24-12-2016 2:24:55:110 | ST_Z3         | Off | 16-12-24 02.24:55.110,ST_Z3,0         |
| P | 24-12-2016 2:24:55:170 | STRT_50BF_Ext | Off | 16-12-24 02.24:55.170,STRT_50BF_Ext,0 |
| P | 24-12-2016 2:24:55:257 | RETRIP_50BF   | Off | 16-12-24 02.24:55.257,RETRIP_50BF,0   |
| P | 24-12-2016 2:24:55:257 | TRIP_AP1      | Off | 16-12-24 02.24:55.257,TRIP_AP1,0      |
| P | 24-12-2016 2:24:55:260 | STRT_50BF_S1  | Off | 16-12-24 02.24:55.260,STRT_50BF_S1,0  |
| P | 24-12-2016 2:24:55:260 | TRIP GENERAL  | Off | 16-12-24 02.24:55.260,TRIP GENERAL,0  |
| P | 24-12-2016 2:24:55:260 | TRIP L1       | Off | 16-12-24 02.24:55.260,TRIP L1,0       |
| P | 24-12-2016 2:24:55:260 | TRIP L2       | Off | 16-12-24 02.24:55.260,TRIP L2,0       |
| P | 24-12-2016 2:24:55:260 | TRIP L3       | Off | 16-12-24 02.24:55.260,TRIP L3,0       |
| P | 24-12-2016 2:24:55:260 | TRIP_AP2      | Off | 16-12-24 02.24:55.260,TRIP_AP2,0      |

**Anexo 4: Carta enviada**

**Figura 10:** Carta de la Gerencia Zonal al Director Regional de la VII Región de la SEC.



**OI N° 629**

Itahue, 27 de Diciembre de 2016

Señor  
Francisco Valdebenito Arriagada  
Director Regional VII Región  
Superintendencia de Electricidad y Combustibles  
1 Norte N° 801, 6° Piso, Oficina 601, Casilla N° 680  
Talca

**REFERENCIA: Desconexión por robo línea de 66 kV San Javier - Constitución.  
Código de empresa 902.**

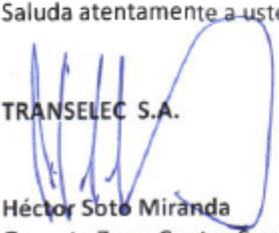
Señor Director Regional:

Informamos a usted que el sábado 24 de Diciembre de 2016, a las 02:15 horas, se produjo la desconexión de la línea de 66 kV San Javier - Constitución, por operación de sus protecciones. La causa de la desconexión fue consecuencia del ilícito actuar de desconocidos que robaron conductor de cobre de la línea, entre las estructuras 28-29-30, provocando el colapso de dos estructuras. Cabe señalar que la reposición del conductor robado, concluyó con éxito a las 20:27 horas del mismo día

La desconexión de la línea provocó la interrupción del suministro de energía eléctrica a la subestación Nirivilo de CGE, con una pérdida estimada total de 2 MW. Consumos que fueron recuperados por redes de media tensión a las 02:30 horas.

En los próximos días, Transelec S.A. presentará la respectiva querrella ante al Juzgado de Garantía que corresponda, a fin de que el Ministerio Público investigue este nuevo ilícito que se suma a los casos anteriores que nuestra compañía ha sufrido a la fecha.

Saluda atentamente a usted,

  
**TRANSELEC S.A.**  
Héctor Soto Miranda  
Gerente Zona Centro Sur

HSM/ema

|                                               |                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016    | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN. |                                            |

**1. CAUSA U ORIGEN DE LA FALLA:**

**1.1. Fecha y hora de la Falla:**

|              |                             |
|--------------|-----------------------------|
| <b>Fecha</b> | <b>24 de Diciembre 2016</b> |
| <b>Hora</b>  | 02:14                       |

**1.2. Localización de la falla:**

Falla externa a instalaciones de TRANSNET, que de acuerdo a lo informado por TRANSELEC, la falla se produce en la línea de 66kV San Javier- Constitución, de propiedad de TRANSELEC.

**1.3. Causa de la Falla :**

Falla externa a instalaciones de TRANSNET, en particular falla en línea de 66kV San Javier- Constitución de propiedad de TRANSELEC.

**1.4. Código falla:**

| Causas de Falla                | Código | Descripción                                       |
|--------------------------------|--------|---------------------------------------------------|
| Fenómeno Físico                | (*)    | -                                                 |
| Elemento del Sistema Eléctrico | (*)    | -                                                 |
| Fenómeno Eléctrico             | PR51N  | Protección de Sobrecorriente Temporizada residual |
| Modo                           | 13     | Opera según lo esperado                           |

(\*) La falla se produjo en la línea de 66kV San Javier- Constitución, de propiedad de TRANSELEC. No corresponde a Transnet indicar códigos falla en instalaciones de terceros.

**1.5. Comuna donde se originó la operación:**

| Código | Comuna        |
|--------|---------------|
| 7102   | Constitución. |

**1.6. Reiteración:**

No hay

|                                               |                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016    | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN. |                                            |

**2.- INSTALACIONES AFECTADAS.**

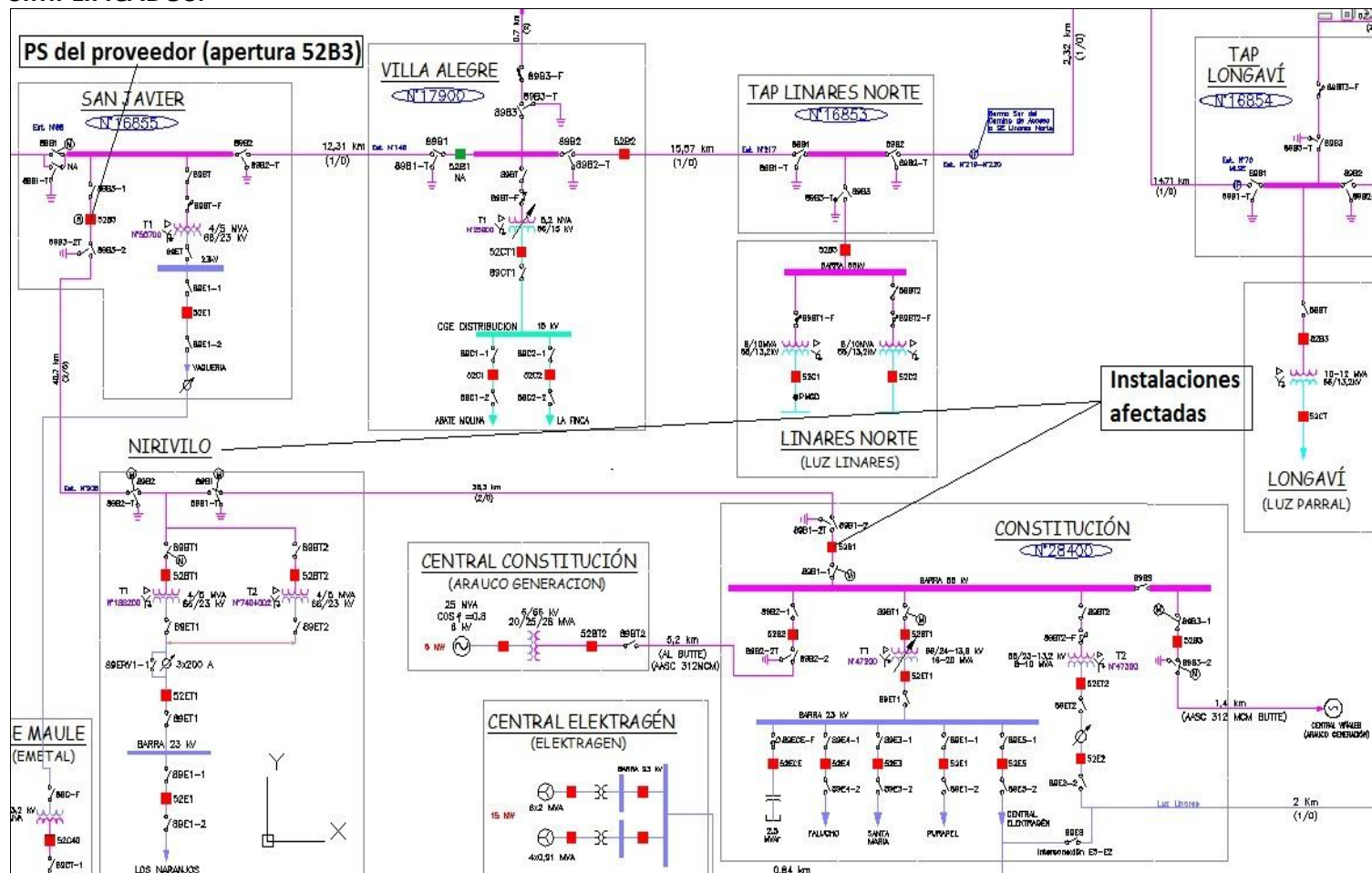
| Subestación | Instalación  | Descripción                                   | Hora  |
|-------------|--------------|-----------------------------------------------|-------|
| Nirivilo    | S/E Completa | Pérdida de suministro por parte del proveedor | 02:14 |

INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016

FECHA DE FALLA:  
24 de diciembre de 2016

**INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN.**

### 3.-DIAGRAMAS SIMPLIFICADOS.



**Figura 1.** Diagrama simplificado de la instalación afectada.

INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016

FECHA DE FALLA:  
24 de diciembre de 2016

**INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN.**



**Figura 2.** Región Geográfica correspondiente a la Zona Maule de Transnet.  
Se indican subestaciones involucradas en la VII Región.

|                                                       |                                            |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016            | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| <b>INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILLO y CONSTITUCIÓN.</b> |                                            |

**4.- PÉRDIDAS DE GENERACIÓN.**

-No hay generación de propiedad de Transnet S.A., involucrada en la falla.

**5.- PÉRDIDAS DE CONSUMOS.**

| Subestación  | Instalación                    | MW   | Hora desconexión | Hora normalización | Observaciones                                                                                    |
|--------------|--------------------------------|------|------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nirivilo     | Transformador N°1<br>66/23 kV. | 0,85 | 02:14            | 2:30               | Consumos Asociados a CGED.<br>Se transfieren a través de<br>redes de MT a SE San Javier.         |
| Nirivilo     | Transformador N°2<br>66/23 kV  | 0,85 | 02:14            | 2:30               | Consumos pertenecientes a<br>CGED.<br>Se transfieren a través de<br>redes de MT a SE San Javier. |
| <b>TOTAL</b> |                                | 1,7  |                  |                    |                                                                                                  |

**ENS = 0,45 MWH**

|                                                |                                            |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016     | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILLO y CONSTITUCIÓN. |                                            |

**6.- CRONOLOGÍA DE EVENTOS Y DESCRIPCIÓN DE CAUSAS.**

| S/E          | Evento                                                                     | Horario desconexión |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Constitución | Apertura Forzada por Protecciones del interruptor 52B1.                    | 02:14               |
| Nirivillo    | Apertura Manual 52BT1                                                      | 02:23               |
| Nirivillo    | Apertura Manual 52BT2                                                      | 02:23               |
| Nirivillo    | Apertura manual 52ET                                                       | 02:24               |
| San Javier   | Cierre Manual 52B3.<br><b>Reconexión Manual no existosa por Transelec.</b> | <b>02:25</b>        |
| Nirivillo    | Apertura Manual de desconectador 89BT1                                     | 03:36               |
| Nirivillo    | Apertura Manual de desconectador 89B1                                      | 03:36               |
| Nirivillo    | Apertura Manual de desconectador 89BT2                                     | 05:42               |
|              | <b>NORMALIZACION DE LA LINEA SAN JAVIER-CONSTITUCION</b>                   |                     |
| Nirivillo    | Cierre Manual de desconectador 89BT2                                       | 20:20               |
| Nirivillo    | Cierre Manual de desconectador 89BT1                                       | 20:21               |
| Nirivillo    | Cierre Manual de desconectador 89B1                                        | 20:23               |
| San Javier   | Cierre Manual de Manual 52B3.<br><b>Maniobra realizada por Transelec.</b>  | 20:27               |
| Constitución | Cierre manual interruptor 52B1.<br><b>Se sincroniza con éxito.</b>         | 20:30               |
| Nirivillo    | Cierre manual 52BT1                                                        | 20:35               |
| Nirivillo    | Cierre manual 52BT2                                                        | 20:36               |

|                                               |                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016    | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN. |                                            |

## 7.- ESQUEMAS DE PROTECCIÓN Y CONTROL INVOLUCRADOS EN LA FALLA.

En S/E Nirivilo correctamente no hay protecciones operadas, ante la falla externa a instalaciones de TRANSNET.

En S/E Constitución correctamente se produce la operación de las protecciones, del paño 52B1, ante falla en la línea en 66 kV San Javier – Constitución, de propiedad de Transelec.

### PROTECCIONES OPERADAS:

| HORA<br>RELE | SUBESTACIÓN  | INSTALACIÓN | PROTECCIÓN<br>OPERADA | TIEMPO [s] | OBSERVACIONES   |
|--------------|--------------|-------------|-----------------------|------------|-----------------|
| 02:14        | Constitución | 52B1        | 51G                   | 1,001      | Fase C - Tierra |

|                                               |                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016    | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN. |                                            |

**AJUSTE ACTUAL DE LAS PROTECCIONES DEL PAÑO 52B1 DE S/E CONSTITUCIÓN:**

Razón de TTPP = 332:1 Razón de TTCC = 400/5

Relé: SEL 311C

**Relé: SEL-311C**

UNIDAD MHO DE FASE (21)

|                        |                         |          |
|------------------------|-------------------------|----------|
| Alcance 1º zona (Dir.) | 3,48 L53º Ωsecundarios  | 0 Seg.   |
| Alcance 2º zona (Dir.) | 7,85 L53º Ωsecundarios  | 0,3 Seg. |
| Alcance 3º zona (Dir.) | 10,10 L53º Ωsecundarios | 0,6 Seg. |
| Alcance 4º zona (Dir.) | 14,44 L53º Ωsecundarios | 1,2 Seg. |

UNIDAD MHO RESIDUAL (21N)

|                        |                         |          |
|------------------------|-------------------------|----------|
| Alcance 1º zona (Dir.) | 2,79 L74º Ωsecundarios  | 0 Seg.   |
| Alcance 2º zona (Dir.) | 6,30 L74º Ωsecundarios  | 0.3 Seg. |
| Alcance 3º zona (Dir.) | 8,10 L74º Ωsecundarios  | 0.6 Seg. |
| Alcance 4º zona (Dir.) | 14,44 L74º Ωsecundarios | 1.2 Seg. |

K0 = 0,76 ∠29,77°

UNIDAD POLIGONAL RESIDUAL (21NQ)

|                   |                   |        |
|-------------------|-------------------|--------|
| XG1 : 2,79 Ωsec   | RG1 : 2,79 Ω sec  | (Dir.) |
| XG2 : 6,30 Ω sec  | RG2 : 11,78 Ω sec | (Dir.) |
| XG3 : 8,10 Ω sec  | RG3 : 15,80 Ω sec | (Dir.) |
| XG4 : 14,44 Ω sec | RG4 : 21,44 Ω sec | (Dir.) |

(Nota: Direccionalidad Dir.: Hacia S/E San Javier)

UNIDAD DE SOBRECORRIENTE DIRECCIONAL DE FASE Y RESIDUAL (67/67N)

|                   | Protección de Fase           | Protección Residual |
|-------------------|------------------------------|---------------------|
| TTCC              | 400/5                        | 400/5               |
| Relé              | SEL 311c                     |                     |
| Pick up           | 6                            | 0.5                 |
| Curva             | U1 – U.S. Moderately Inverse | C1                  |
| Lever             | 0.71                         | 0,39                |
| Control de torque | Función 32QF                 | Función 32GF        |
| Instantáneo       | No                           | No                  |
| Dirección         | Hacia San Javier             | Hacia San Javier    |

|                                               |                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016    | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN. |                                            |

Relé GE D-60

UNIDAD MHO DE FASE (21)

|                        |                                 |          |
|------------------------|---------------------------------|----------|
| Alcance 1º zona (Dir.) | 3,48 L53º $\Omega$ secundarios  | 0 Seg.   |
| Alcance 2º zona (Dir.) | 7,85 L53º $\Omega$ secundarios  | 0,3 Seg. |
| Alcance 3º zona (Dir.) | 10,10 L53º $\Omega$ secundarios | 0,6 Seg. |
| Alcance 4º zona (Dir.) | 14,44 L53º $\Omega$ secundarios | 1,2 Seg. |
| Alcance 5º zona (Rev.) | 14,72 L53º $\Omega$ secundarios | 3 Seg.   |

UNIDAD MHO RESIDUAL (21N)

|                        |                                 |          |
|------------------------|---------------------------------|----------|
| Alcance 1º zona (Dir.) | 2,79 L74º $\Omega$ secundarios  | 0 Seg.   |
| Alcance 2º zona (Dir.) | 6,30 L74º $\Omega$ secundarios  | 0.3 Seg. |
| Alcance 3º zona (Dir.) | 8,10 L74º $\Omega$ secundarios  | 0.6 Seg. |
| Alcance 4º zona (Dir.) | 14,44 L74º $\Omega$ secundarios | 1.2 Seg. |
| Alcance 5º zona (Rev.) | 14,72 L53º $\Omega$ secundarios | 3 Seg.   |

$$K0 = 0,76 L29,77^\circ$$

UNIDAD POLIGONAL RESIDUAL (21NQ)

|                          |                          |        |
|--------------------------|--------------------------|--------|
| XG1 : 2,79 $\Omega$ sec  | RG1 : 2,79 $\Omega$ sec  | (Dir.) |
| XG2 : 6,30 $\Omega$ sec  | RG2 : 11,78 $\Omega$ sec | (Dir.) |
| XG3 : 8,10 $\Omega$ sec  | RG3 : 15,80 $\Omega$ sec | (Dir.) |
| XG4 : 14,44 $\Omega$ sec | RG4 : 21,44 $\Omega$ sec | (Dir.) |
| XG5: 14,72 $\Omega$ sec  | RG5 : 14,72 $\Omega$ sec | (Rev.) |

(Nota: Direccionalidad Dir.: Hacia SE San Javier)

UNIDAD DE SOBRECORRIENTE DIRECCIONAL DE FASE Y RESIDUAL (67/67N)

|             | Protección de Fase      | Protección Residual |
|-------------|-------------------------|---------------------|
| TTCC        | 400/5                   | 400/5               |
| Relé        | GE D60                  |                     |
| Pick up     | 6                       | 0.5                 |
| Curva       | IEEE Moderately Inverse | IEC A (inverse)     |
| Lever       | 0.14                    | 0,39                |
| Instantáneo | No                      | No                  |
| Dirección   | Hacia S.Javier          | Hacia San Javier    |

|                                               |                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016    | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN. |                                            |

**ANÁLISIS DE LA ACTUACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL PAÑO 52B1 DE SE CONSTITUCIÓN**

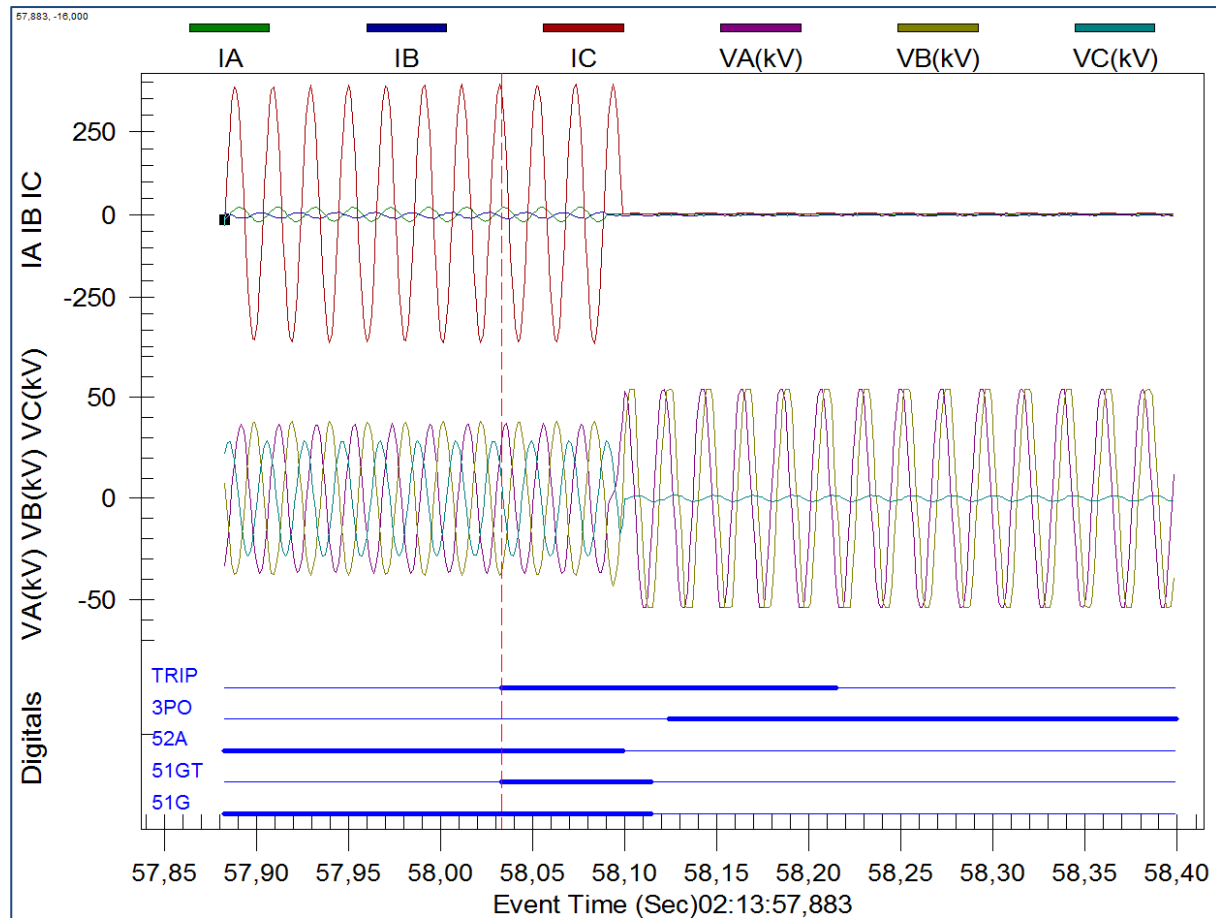
**Reporte de Evento Relé SEL-311C - Paño 52B1 de SE Constitución:**

| Event Report Summary |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|----------|-------|------|--|---------|---------|----|----|----|---|----|-----|----|---|----|-----|-----|-----|-------|----|------------------|--------|------------|-------------------------|-----------|-------------------------|
| Event Report File:   | F:\Contitucion\SEL B1\24-12-16\CEV_R_L60_1.CEV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| Relay FID:           | FID=SEL-311C-R112-V0-Z005004-D20070918                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| Frequency:           | 49.51                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| # Cycles:            | 61                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| Samples/Cycle:       | 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| Event Date/Time:     | Saturday, December 24, 2016 02:13:58.033                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| Miscellaneous:       | <table border="1"> <tbody> <tr><td>EVENT</td><td>CG T</td></tr> <tr><td>LOCATION</td><td>76.75</td></tr> <tr><td>SHOT</td><td></td></tr> <tr><td>TARGETS</td><td>TIME 51</td></tr> <tr><td>IA</td><td>20</td></tr> <tr><td>IB</td><td>8</td></tr> <tr><td>IC</td><td>392</td></tr> <tr><td>IP</td><td>0</td></tr> <tr><td>IG</td><td>404</td></tr> <tr><td>3I2</td><td>362</td></tr> <tr><td>NFREQ</td><td>50</td></tr> <tr><td>PRE_FAULT_CYCLES</td><td>16.000</td></tr> <tr><td>START_TIME</td><td>12/24/2016 02:13:57.711</td></tr> <tr><td>TRIG_TIME</td><td>12/24/2016 02:13:58.033</td></tr> </tbody> </table> | EVENT | CG T | LOCATION | 76.75 | SHOT |  | TARGETS | TIME 51 | IA | 20 | IB | 8 | IC | 392 | IP | 0 | IG | 404 | 3I2 | 362 | NFREQ | 50 | PRE_FAULT_CYCLES | 16.000 | START_TIME | 12/24/2016 02:13:57.711 | TRIG_TIME | 12/24/2016 02:13:58.033 |
| EVENT                | CG T                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| LOCATION             | 76.75                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| SHOT                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| TARGETS              | TIME 51                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| IA                   | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| IB                   | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| IC                   | 392                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| IP                   | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| IG                   | 404                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| 3I2                  | 362                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| NFREQ                | 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| PRE_FAULT_CYCLES     | 16.000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| START_TIME           | 12/24/2016 02:13:57.711                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |
| TRIG_TIME            | 12/24/2016 02:13:58.033                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |      |          |       |      |  |         |         |    |    |    |   |    |     |    |   |    |     |     |     |       |    |                  |        |            |                         |           |                         |

**Figura N°3.** Reporte de Evento Relé SEL 311C – Paño 52B1 SE Constitución

|                                               |                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016    | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN. |                                            |

**OSCILOGRAFÍA:**



**Figura N°4.** Oscilografía del primer evento 52B1 SE Constitución

En Oscilografía, se observa la activación del elemento de sobrecorriente residual **51G** y luego de cumplida se temporización el elemento **51GT**, dando TRIP, sobre interruptor 52B1 de SE Constitución. La apertura se declara a través del cambio de estado de las variables digitales 52A y 3PO.

|                                               |                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016    | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN. |                                            |

**Registro secuencial de eventos (SER) – Relé SEL-311C Paño B1 de SE Constitución.**

SEL-311C LINEA A SAN JAVIER 52B1

| #  | DATE       | TIME         | ELEMENT | STATE      |
|----|------------|--------------|---------|------------|
| 23 | 12/17/2016 | 06:06:30.238 | 51G     | Deasserted |
| 22 | 12/24/2016 | 02:13:56.169 | 51G     | Asserted   |
| 21 | 12/24/2016 | 02:13:56.689 | 51G     | Deasserted |
| 20 | 12/24/2016 | 02:13:57.032 | 51G     | Asserted   |
| 19 | 12/24/2016 | 02:13:57.047 | Z4G     | Asserted   |
| 18 | 12/24/2016 | 02:13:58.033 | 51GT    | Asserted   |
| 17 | 12/24/2016 | 02:13:58.033 | TRIP    | Asserted   |
| 16 | 12/24/2016 | 02:13:58.033 | OUT101  | Asserted   |
| 15 | 12/24/2016 | 02:13:58.033 | OUT105  | Asserted   |
| 14 | 12/24/2016 | 02:13:58.033 | OUT107  | Asserted   |
| 13 | 12/24/2016 | 02:13:58.088 | IN101   | Deasserted |
| 12 | 12/24/2016 | 02:13:58.098 | 52A     | Deasserted |
| 11 | 12/24/2016 | 02:13:58.098 | IN102   | Asserted   |
| 10 | 12/24/2016 | 02:13:58.113 | 51GT    | Deasserted |
| 9  | 12/24/2016 | 02:13:58.113 | 51G     | Deasserted |
| 8  | 12/24/2016 | 02:13:58.113 | Z4G     | Deasserted |
| 7  | 12/24/2016 | 02:13:58.213 | TRIP    | Deasserted |
| 6  | 12/24/2016 | 02:13:58.213 | OUT101  | Deasserted |
| 5  | 12/24/2016 | 02:13:58.213 | OUT105  | Deasserted |
| 4  | 12/24/2016 | 02:13:58.213 | OUT107  | Deasserted |
| 3  | 12/24/2016 | 20:29:12.007 | IN102   | Deasserted |
| 2  | 12/24/2016 | 20:29:12.037 | 52A     | Asserted   |
| 1  | 12/24/2016 | 20:29:12.037 | IN101   | Asserted   |

En el registro N°20 se aprecia la activación del elemento de sobrecorriente residual **51G** y luego de cumplida se temporización (1,001s) el elemento **51GT** (SER 18), dando TRIP (SER19) sobre interruptor 52B1 de SE Constitución (SER 16). Cabe destacar que el tiempo propio de apertura del interruptor corresponde a 55 ms (SER 6).

|                                               |                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016    | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN. |                                            |

**8.- ACCIONES CORRECTIVAS A CORTO PLAZO.**

No aplica

**9.- ACCIONES CORRECTIVAS A LARGO PLAZO.**

No aplica

**10.- CONCLUSIONES.**

En base a los antecedentes aportados y registros analizados, se concluye correcta la operación de la protección relé SEL 311C, asociado a Paño B1 de SE Constitución, a través de la función de sobrecorriente residual direccional temporizada 51G, en el despeje rápido, oportuno y selectivo de falla externa a instalaciones de TRANSNET, específicamente en la línea de 66kV San Javier-Constitución de propiedad de Transelec.

**11.- ANALISIS CONJUNTO.**

La madrugada del día sábado 24 de Diciembre de 2016 a las 02:14 horas, se produce falla externa a instalaciones Transnet, específicamente en la LT66 kV San Javier – Constitución, de propiedad de Transelec, provocando la apertura por protecciones del interruptor 52B3 de S/E San Javier, de propiedad de TRANSELEC, y del interruptor 52B1 de S/E Constitución, de propiedad de TRANSNET, provocando la pérdida de suministro en la SE Nirivilo y la operación en Isla de la SE Constitución. La pérdida de suministro en Subestación Nirivilo, generó una potencia interrumpida de 1,7 MW correspondiente a consumos de CGED.

A las 2:30hrs, se recuperan los consumos de SE Nirivilo, mediante la transferencia de las cargas a SE San Javier a través redes de MT.

A las 04:10hrs, TRANSELEC informa de Robo de conductor en LT 66kV San Javier-Constitución.

A las 20:36, luego de la normalización de la Línea 66KV Tramo San Javier-Nirivilo, se normaliza, la topología del sistema de 66kV de Zona de constitución

Operación de Alimentadores por esquema EDAC de SE Constitución, se informa en IF03479/2016.

|                                               |                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016    | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN. |                                            |

***ANEXO N°1***  
***REGISTRO SCADA***

|                                               |                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016    | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN. |                                            |

|                       |            |     |         |               |                           |
|-----------------------|------------|-----|---------|---------------|---------------------------|
| 24-12-2016 02:13:58,0 | [SCADA_TA] | CFN | ABIERTO | 52B1 ABIERTO  | CONS_B1_52B1_ST_ABI       |
| 24-12-2016 02:23:04.6 | [SCADA_TA] | CFN | ABIERTO | 52BT1 ABIERTO | NIRI_BT1_52BT1_ST_ABIERTO |
| 24-12-2016 02:23:04.6 | [SCADA_TA] | CFN | ABIERTO | 52BT1 ABIERTO | NIRI_BT1_52BT1_ST_ABIERTO |
| 24-12-2016 20:35:15.5 | [SCADA_TA] | CFN | CERRADO | 52BT1 CERRADO | NIRI_BT1_52BT1_ST_CER     |
| 24-12-2016 20:36:15.8 | [SCADA_TA] | CFN | CERRADO | 52BT1 CERRADO | NIRI_BT1_52BT1_ST_CER     |
| 24-12-2016 20:30:27.9 | [SCADA_TA] | CFN | CERRADO | 52B1 CERRADO  | CONS_B1_52B1_ST_CER       |

|                                               |                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016    | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN. |                                            |

## ***ANEXO N°2***

### ***SETTINGS DE LAS PROTECCIONES***

|                                               |                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016    | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN. |                                            |

**SEL 311C PAÑO B1 SE CONSTITUCIÓN**

Group 1  
Group Settings:  
RID =SEL-311C LINEA A SAN JAVIER TID =52B1  
CTR = 80  
CTR = 80 PTR = 332.00 PTRS = 332.00  
APP = 311C  
Z1MAG = 9.24 Z1ANG = 53.00  
Z0MAG = 29.57 Z0ANG = 74.00 LL = 77.00  
E21P = 4 E21MG = 4 E21XG = 4  
E50P = N E50G = N E50Q = N  
E51P = Y E51G = Y E51Q = N  
E32 = AUTO EOOS = N ELOAD = N ESOTF = Y  
EVOLT = N E25 = N E81 = N EFLOC = Y  
ELOP = Y ECOMM = N E79 = N EZ1EXT= N  
ECCVT = N ESV = N ELAT = 16 EDP = 16  
EDEM = THM EADVS = N  
Z1P = 3.48 Z2P = 7.85 Z3P = 10.10 Z4P = 14.44  
50PP1 = 2.00  
Z1MG = 2.79 Z2MG = 6.30 Z3MG = 8.10 Z4MG = 14.44  
XG1 = 2.79 XG2 = 6.30 XG3 = 8.10 XG4 = 14.44  
RG1 = 2.79 RG2 = 11.78 RG3 = 15.80 RG4 = 21.44  
50L1 = 0.50  
50GZ1 = 0.50  
k0M1 = 0.760 k0A1 = 29.77  
Z1PD = 0.00 Z2PD = 15.00 Z3PD = 30.00 Z4PD = 60.00  
Z1GD = 0.00 Z2GD = 15.00 Z3GD = 30.00 Z4GD = 60.00  
Z1D = 0.00 Z2D = 15.00 Z3D = 30.00 Z4D = 60.00  
51PP = 6.00 51PC = U1 51PTD = 0.71 51PRS = Y  
51GP = 0.50 51GC = C1 51GTD = 0.39 51GRS = Y  
DIR3 = F DIR4 = F  
ORDER = QVI  
CLOEND= OFF 52AEND= 2.00 SOTFD = 500.00  
DMTC = 60 PDEMP = OFF GDEMP = OFF QDEMP = OFF  
TDURD = 9.00 CFD = 50.00 3POD = 1.50  
OPO = 52 50LP = 0.25  
SELogic Group 1  
SELogic Control Equations:  
TR =Z1T + Z2T + Z3T + Z4T + 51GT + 51PT  
TRSOTF=M2P + Z2G  
DTT =0  
ULTR =!(52A + 50L + 51PT + 51GT + Z1T + Z2T + Z3T + Z4T)  
52A =IN101  
CL =0  
ULCL =0  
SET1 =0  
RST1 =0  
SET2 =0  
RST2 =0  
SET3 =0  
RST3 =0  
SET4 =0  
RST4 =0  
SET5 =0  
RST5 =0  
SET6 =0  
GERENCIA ZONAL MAULE  
ZONA MAULE

|                                               |                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016    | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN. |                                            |

RST6 =0  
 SET7 =0  
 RST7 =0  
 SET8 =0  
 RST8 =0  
 SET9 =0  
 RST9 =0  
 SET10 =0  
 RST10 =0  
 SET11 =0  
 RST11 =0  
 SET12 =0  
 RST12 =0  
 SET13 =0  
 RST13 =0  
 SET14 =0  
 RST14 =0  
 SET15 =0  
 RST15 =0  
 SET16 =0  
 RST16 =0  
 51PTC =32QF  
 51GTC =32GF  
 OUT101=TRIP  
 OUT102=0  
 OUT103=0  
 OUT104=0  
 OUT105=TRIP  
 OUT106=0  
 OUT107=TRIP  
 OUT201=0  
 OUT202=0  
 OUT203=0  
 OUT204=0  
 OUT205=0  
 OUT206=0  
 OUT207=0  
 OUT208=0  
 OUT209=0  
 OUT210=0  
 OUT211=0  
 OUT212=Z1G + Z2GT + Z3GT + Z4GT  
 DP1 =1  
 DP2 =1  
 DP3 =52A  
 DP4 =0  
 DP5 =0  
 DP6 =0  
 DP7 =0  
 DP8 =0  
 DP9 =0  
 DP10 =0  
 DP11 =0  
 DP12 =0  
 DP13 =0  
 DP14 =0  
 DP15 =0  
 DP16 =0

|                                               |                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03478 y 03480/2016    | FECHA DE FALLA:<br>24 de diciembre de 2016 |
| INSTALACIÓN (ES) S/E NIRIVILO y CONSTITUCIÓN. |                                            |

SS1 =0  
 SS2 =0  
 SS3 =0  
 SS4 =0  
 SS5 =0  
 SS6 =0  
 ER =/TRIP + /M2P + /Z2G + /M3P + /Z3G + /M4P + /Z4G + /51P + /51G  
       + /LOP  
 FAULT =51G + 51Q + M2P + Z2G  
 BSYNCH=0  
 CLMON =0  
 E32IV =1  
 Global Settings:  
 TGR = 5.00           NFREQ = 50           PHROT = ABC  
 DATE\_F= MDY       FP\_TO = 15.00       SCROLL= 5  
 LER = 60           PRE = 15           DCLOP = OFF       DCHIP = OFF  
 IN101D= 0.00       IN102D= 0.00       IN103D= 0.00       IN104D= 0.00  
 IN105D= 0.00       IN106D= 0.00  
 IN201D= 0.00       IN202D= 0.00       IN203D= 0.00       IN204D= 0.00  
 IN205D= 0.00       IN206D= 0.00       IN207D= 0.00       IN208D= 0.00  
 EBMON = N  
 EPMU = N

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |
|                                     |                                                   |

## OPERACIÓN DE EDAC ZONA MAULE.

### 1. CAUSA U ORIGEN DE LA FALLA:

#### 1.1. Fecha y hora de la Falla:

|              |                                |
|--------------|--------------------------------|
| <b>Fecha</b> | <b>24 de Diciembre de 2016</b> |
| Hora         | 02:14                          |

#### 1.2. Localización de la falla:

Falla externa, que de acuerdo a lo informado por medios oficiales del CDEC-SIC, se produce en la línea de 66 kV San Javier- Constitución, de propiedad de TRANSELEC.

#### 1.3. Causa de la Falla:

Falla externa a instalaciones de TRANSNET en la línea de 66kV San Javier- Constitución de propiedad de TRANSELEC, según lo informado por los medios oficiales del CDEC-SIC.

#### 1.4. Código falla:

| Causas de Falla                | Código | Descripción             |
|--------------------------------|--------|-------------------------|
| Fenómeno Físico                | (*)    | -                       |
| Elemento del Sistema Eléctrico | (*)    | -                       |
| Fenómeno Eléctrico             | FR81   | Frecuencia              |
| Modo                           | 13     | Opera según lo esperado |

(\*) La falla se produjo en la línea de 66kV San Javier- Constitución, de propiedad de TRANSELEC. No corresponde a CGE indicar códigos falla en instalaciones de terceros.

#### 1.5. Comuna donde se originó la operación:

| Comuna_ID | Nombre Comuna | Provincia | Región |
|-----------|---------------|-----------|--------|
| 7102      | Constitución  | Talca     | Maule  |

#### 1.6. Reiteración:

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |
|                                     |                                                   |

## 2. INSTALACIONES AFECTADAS.

| SUBESTACIÓN  | Interruptores operados |
|--------------|------------------------|
| Constitución | 52E1                   |

## 3. RESUMEN OPERACIÓN EDAC ZONA MAULE

|                                                                          |                  |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------|
| CONSUMO TOTAL<br>ZONA S.E CONSTITUCION<br>PREVIO A LA OPER. EDAC<br>(MW) | <b>201,89 MW</b> |
| DESPRENDIMIENTO TOTAL<br>ZONA S.E CONSTITUCION<br>(MW)                   | <b>3,0 MW</b>    |
| PORCENTAJE DEL<br>DESPRENDIMIENTO<br>ZONA S.E CONSTITUCION<br>(%)        | <b>1,48 %</b>    |

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |
|                                     |                                                   |

**REGISTRO SECUENCIAL DE EVENTOS:**

| Event Number | Date/Time                   |                      |
|--------------|-----------------------------|----------------------|
| 57117        | Dec 24 2016 10:48:24.391751 | FREQ RATE 3 PKP      |
| 57116        | Dec 24 2016 02:33:58.967255 | E1 CE Purap On       |
| 57115        | Dec 24 2016 02:33:58.961257 | E1 AB Purap Off      |
| 57114        | Dec 24 2016 02:22:17.925236 | UNDERFREQ 4 DPO      |
| 57113        | Dec 24 2016 02:22:16.988961 | UNDERFREQ 4 OP       |
| 57112        | Dec 24 2016 02:22:16.988961 | UNDERFREQ 4 PKP      |
| 57111        | Dec 24 2016 02:14:14.402353 | BLK VOLT CTR On      |
| 57110        | Dec 24 2016 02:14:14.392172 | BLK VOLT CTR Off     |
| 57109        | Dec 24 2016 02:14:14.361624 | BLK VOLT CTR On      |
| 57108        | Dec 24 2016 02:14:14.341246 | BLK VOLT CTR Off     |
| 57107        | Dec 24 2016 02:14:14.341246 | UNDERFREQ 4 DPO      |
| 57106        | Dec 24 2016 02:14:14.320859 | BLK VOLT CTR On      |
| 57105        | Dec 24 2016 02:14:14.290258 | BLK VOLT CTR Off     |
| 57104        | Dec 24 2016 02:14:14.269846 | BLK VOLT CTR On      |
| 57103        | Dec 24 2016 02:14:14.251978 | ALM_OP EDAC Off      |
| 57102        | Dec 24 2016 02:14:14.198321 | UNDERFREQ 5 DPO      |
| 57101        | Dec 24 2016 02:14:14.034372 | UNDERFREQ 6 DPO      |
| 57100        | Dec 24 2016 02:14:13.859755 | TRIP Purapel DPO     |
| 57099        | Dec 24 2016 02:14:13.852054 | AB 52E1 Off          |
| 57098        | Dec 24 2016 02:14:13.852054 | TRIP E1 Pur Off      |
| 57097        | Dec 24 2016 02:14:13.849485 | MtESCALON 1 Off      |
| 57096        | Dec 24 2016 02:14:13.849485 | UNDERFREQ 1 DPO      |
| 57095        | Dec 24 2016 02:14:13.839578 | E1 AB Purap On       |
| 57094        | Dec 24 2016 02:14:13.833078 | E1 CE Purap Off      |
| 57093        | Dec 24 2016 02:14:13.828938 | MtESCALON 0 Off      |
| 57092        | Dec 24 2016 02:14:13.828938 | FREQ RATE 3 DPO      |
| 57091        | Dec 24 2016 02:14:13.787846 | FREQ RATE 1 DPO      |
| 57090        | Dec 24 2016 02:14:13.715995 | TRIP Purapel OP      |
| 57089        | Dec 24 2016 02:14:13.715995 | TRIP Purapel PKP     |
| 57088        | Dec 24 2016 02:14:13.708301 | AB 52E1 On           |
| 57087        | Dec 24 2016 02:14:13.708301 | OSCILLOGRAPHY TRIG'D |
| 57086        | Dec 24 2016 02:14:13.708301 | ALM_OP EDAC On       |
| 57085        | Dec 24 2016 02:14:13.708301 | TRIP E1 Pur On       |
| 57084        | Dec 24 2016 02:14:13.705736 | MtESCALON 1 On       |
| 57083        | Dec 24 2016 02:14:13.705736 | UNDERFREQ 1 OP       |
| 57082        | Dec 24 2016 02:14:13.705736 | UNDERFREQ 1 PKP      |
| 57081        | Dec 24 2016 02:14:13.657063 | Osc. Ext D60 Off     |

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |
|                                     |                                                   |

| Event Number | Date/Time                   |                  |
|--------------|-----------------------------|------------------|
| 57080        | Dec 24 2016 02:14:13.639150 | MF.ESCALON 0 On  |
| 57079        | Dec 24 2016 02:14:13.501294 | UNDERFREQ 6 OP   |
| 57078        | Dec 24 2016 02:14:13.501294 | UNDERFREQ 6 PKP  |
| 57077        | Dec 24 2016 02:14:13.399700 | UNDERFREQ 5 OP   |
| 57076        | Dec 24 2016 02:14:13.399700 | UNDERFREQ 5 PKP  |
| 57075        | Dec 24 2016 02:14:13.356720 | FREQ RATE 2 DPO  |
| 57074        | Dec 24 2016 02:14:13.339059 | UNDERFREQ 4 OP   |
| 57073        | Dec 24 2016 02:14:13.339059 | UNDERFREQ 4 PKP  |
| 57072        | Dec 24 2016 02:14:13.266008 | MODULO ISLA On   |
| 57071        | Dec 24 2016 02:14:13.255935 | Osc. Ext D60 On  |
| 57070        | Dec 24 2016 02:14:13.253419 | MODULO ISLA On   |
| 57069        | Dec 24 2016 02:14:13.253419 | MODULO SIC Off   |
| 57068        | Dec 24 2016 02:14:13.249949 | 52B1 AB On       |
| 57067        | Dec 24 2016 02:14:13.239946 | 52B1 CE Off      |
| 57066        | Dec 24 2016 02:14:13.218225 | FREQ RATE 3 OP   |
| 57065        | Dec 24 2016 02:14:13.218225 | FREQ RATE 3 PKP  |
| 57064        | Dec 24 2016 02:14:13.218225 | FREQ RATE 2 OP   |
| 57063        | Dec 24 2016 02:14:13.218225 | FREQ RATE 2 PKP  |
| 57062        | Dec 24 2016 02:14:13.218225 | FREQ RATE 1 OP   |
| 57061        | Dec 24 2016 02:14:13.218225 | FREQ RATE 1 PKP  |
| 57060        | Dec 24 2016 02:14:12.612965 | PHASE IOC5 DPO C |
| 57059        | Dec 24 2016 02:14:12.212067 | PHASE IOC5 OP C  |
| 57058        | Dec 24 2016 02:14:12.212067 | PHASE IOC5 PKP C |
| 57057        | Dec 24 2016 02:14:11.837235 | PHASE IOC5 DPO A |
| 57056        | Dec 24 2016 02:14:11.764834 | PHASE IOC5 DPO B |
| 57055        | Dec 24 2016 02:14:11.759844 | PHASE IOC5 OP A  |
| 57054        | Dec 24 2016 02:14:11.759844 | PHASE IOC5 PKP A |
| 57053        | Dec 24 2016 02:14:11.752362 | PHASE IOC5 OP B  |
| 57052        | Dec 24 2016 02:14:11.752362 | PHASE IOC5 PKP B |
| 57051        | Dec 23 2016 09:38:24.380557 | PHASE IOC5 DPO A |

**Figura N°1.-** Registro secuencial de eventos.

Entre los registros N°57067 al N°57068, aproximadamente a las 02:14:13 hrs., se observa la confirmación del cambio de estado de Cerrado a Abierto del interruptor 52B1 de SE Constitución ("52B1 CE Off" y "52B1 AB On").

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |
|                                     |                                                   |

Del mismo modo, entre los **registros N°57069 al N°57070**, se confirma el cambio desde el Modo Sic al Modo Isla (“**Modo SIC Off**” y “**Modo ISLA On**”). Cabe recordar que dicho modo, Modo Isla, se habilita cuando el **interruptor 52B1** se encuentra Abierto, lo que implica que la S/E Constitución No está conectada al Sistema Interconectado Central (**SIC**).

Luego en el registro **N°57084**, se confirma la **correcta activación** del escalón 1 en Modo ISLA (**MI: Escalon1**), la correcta orden de apertura del alimentador interruptor 52E1 Purapel (**TRIP 52E1 Pur on**) y finalmente también la **correcta confirmación de su estado abierto** del alimentador (**AB 52E1 on**).

Por tanto, la perturbación provocó en forma correcta el desprendimiento del alimentador Purapel E1, por la **activación del escalon 1 en Modo ISLA (MI)**.

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |

## REGISTRO OSCILOGRÁFICO ESQUEMA EDAC-BF DE S/E CONSTITUCIÓN

### Oscilografía



**Figura Nº2.-** La oscilografía muestra las principales variables de interés para el análisis del evento de relé **GE N60**, en que se provoca la activación de los **escalones 1** y por tanto la apertura del alimentador 52E1 (**Trip E1 Purap On**).

|                                           |                                                   |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: <b>IF 03479/2016</b> | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución       |                                                   |
|                                           |                                                   |

En el MODO ISLA las variables tienen el siguiente significado:

- TRIP E1 Pur On: Escalón EDAC 1, apertura circuito Purapel 52E1.

Además, para este caso, y de acuerdo a lo que indica el evento en particular tenemos la activación de:

La variable MI: Escalón 1 On, corresponde a la activación de EDAC1 (48,6 Hz)

La descripción del Modo ISLA de acuerdo a sus ajustes es el siguiente:

“El modo de operación en ISLA, se habilitará cuando el interruptor 52B1 se encuentra abierto, lo que implica que la S/E Constitución No está conectada al SIC. En este modo el controlador envía mediante canal de tele protección una señal a la generadora CELCO para que pase el control de frecuencia desde el modo esclavo, al modo maestro. Para esta condición de operación (operación en isla)”.

Los escalones de frecuencia que rigen para este modo, los muestra la Tabla N°1, la cual aplica en este caso ya que se generó la isla ante la pérdida de suministro desde la fuente.

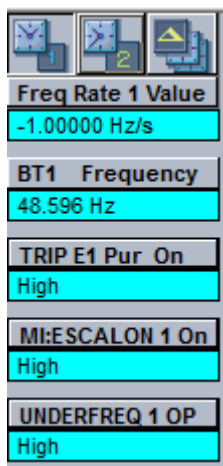
- Modo de operación en ISLA

| Condición 52B1<br>Abierto |           | Etapas EDAC             |             | Ajustes     |              | Tiempo<br>Gradiente<br>mseg |
|---------------------------|-----------|-------------------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------------|
|                           |           |                         |             | Frecuencia  |              |                             |
|                           |           | Escalón                 | Alimentador | Interruptor | Umbral<br>Hz |                             |
| MI                        | Escalón 1 | Purapel                 | 52E1        | 48,6        | N.A          |                             |
|                           | Escalón 2 | Santa María             | 52E3        | 48,5        | N.A          |                             |
|                           | Escalón 3 | Falucho, (Ex-O'Higgins) | 52E4        | 48,3        | N.A          |                             |
|                           | Escalón 4 | Energía Verde           | 52ET2       | 49          | -2,7         |                             |

**Tabla N° 1.-** Muestra los escalones de frecuencia que rigen el MODO ISLA.

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |
|                                     |                                                   |

**Verificación de la frecuencia**



**Figura N°3.-** En la Figura se muestra la variación experimentada por la frecuencia en el tiempo. Se observan en la figura que la frecuencia, instante que corresponde cuando se activó el escalón 1, la frecuencia tenía un valor de 48,596 Hz menor a los 48,6 Hz que se indica como umbral para que se active el escalón 1, por lo tanto es correcta su activación.

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |
|                                     |                                                   |

**RESUMEN OPERACIÓN EDAC S/E CONSTITUCIÓN**

De acuerdo a los registros SER y SCADA, puede establecerse la siguiente secuencia de operación.

| Escalón EDAC | Ajuste Frecuencia | Alimentador      | Hora Activación Escalón | Hora Desconexión Escalón (alimentador) | Tiempo de operación Escalón (ms) | Monto de carga disponible MW | Monto de carga desconectada MW | Hora de recuperación de consumos |
|--------------|-------------------|------------------|-------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| EDAC1        | 48,6 Hz           | Purapel 52E1     | 02:14:13,705736         | 02:14:13,708301                        | 2,56                             | 3,0                          | 3,0                            | 02:34                            |
| EDAC2        | 48,5 Hz           | Sta. María 52E3  | NP                      | NP                                     |                                  |                              |                                |                                  |
| EDAC3        | 48,3 Hz           | Ohiggins 52E4    | NP                      | NP                                     |                                  |                              |                                |                                  |
| EDAC4        | 49 Hz & -2,7 Hz/s | General T2 52ET2 | NP                      | NP                                     |                                  |                              |                                |                                  |
|              |                   |                  |                         |                                        | Total                            | 3,0                          |                                |                                  |

**Tabla 2.** Tabla resumen indica el tiempo de activación del escalón de frecuencia EDAC 1 que provoca la apertura del alimentador E1, además se señalan los ajustes de frecuencias para los distintos escalones y los montos de carga disponible y desconectada en MW.

En base a los registros y otros antecedentes aportados en los puntos anteriores, se puede concluir que la **protección GE N60**, correspondiente al **esquema EDAC** en SE Constitución, **operó en forma correcta**, liberando carga a través de la activación del **escalón EDAC1**.

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |
|                                     |                                                   |

#### **4. ACCIONES CORRECTIVAS A CORTO PLAZO.**

No aplica.

#### **5. ACCIONES CORRECTIVAS A LARGO PLAZO**

No aplica.

#### **6. CONCLUSIONES.**

De acuerdo a lo informado por medios oficiales del CDEC-SIC, producto de la desconexión forzada por protecciones de línea de 66kV San Javier - Constitución, propiedad de TRANSELEC, y en base a los registros y otros antecedentes aportados en los puntos anteriores del presente informe, se puede concluir que:

La protección GE N60, correspondiente al esquema EDAC en S/E Constitución, opera en forma correcta, abriendo el alimentador 52E1 a través de la activación del escalón EDAC1 en modo ISLA.

#### **7. ANÁLISIS CONJUNTO**

El día sábado 24 de diciembre de 2016, a las 02:14 horas el Centro de Operaciones Transmisión (COT) informa la desconexión de carga producto del esquema EDAC BF, de los circuitos Purapel (52E1) de S/E Constitución, con una potencia interrumpida de 3,0 MW.

Posteriormente, se procede a normalizar el alimentador de MT operados por EDAC BF, finalizando con la recuperación de suministro a las 02:34 horas en SE Constitución.

|                                           |                                                   |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: <b>IF 03479/2016</b> | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución       |                                                   |
|                                           |                                                   |

## ANEXO N° 1

### AJUSTES RELE DE FRECUENCIA- EDAC



**INFORME DE FALLA**  
REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |
|                                     |                                                   |

**AJUSTES RELE DE FRECUENCIA**  
**EDAC SE CONSTITUCION**

AJUSTES Equipo de control de frecuencia y potencia marca GE, modelo N60

AC INPUTS

CURRENT

CT F1: Phase CT Primary 200 A

CT F1: Phase CT Secondary 5 A

CT F1: Ground CT Primary 200 A

CT F1: Ground CT Secondary 5 A

CT M1: Phase CT Primary 100 A

CT M1: Phase CT Secondary 5 A

CT M1: Ground CT Primary 100 A

CT M1: Ground CT Secondary 5 A

CT M5: Phase CT Primary 400 A

CT M5: Phase CT Secondary 5 A

CT M5: Ground CT Primary 400 A

CT M5: Ground CT Secondary 5 A

VOLTAGE

VT F5: Phase VT Connection Wye

VT F5: Phase VT Secondary 108.9 V

VT F5: Phase VT Ratio 350.00 :1

VT F5: Auxiliary VT Connection Vag

VT F5: Auxiliary VT Secondary 114.8 V

VT F5: Auxiliary VT Ratio 331.98 :1

SYSTEM SETUP

POWER SYSTEM

Nominal Frequency 50 Hz

Phase Rotation ABC

Frequency And Phase Reference BT1 (SRC 1)

Frequency Tracking Function Enabled

SIGNAL SOURCES

SOURCE 1: Name BT1

SOURCE 1: Phase CT F1

SOURCE 1: Ground CT F1

SOURCE 1: Phase VT F5

SOURCE 1: Auxiliary VT None

SOURCE 2: Name BT2

SOURCE 2: Phase CT M1

SOURCE 2: Ground CT M1

SOURCE 2: Phase VT F5

SOURCE 2: Auxiliary VT None

SOURCE 3: Name B1

SOURCE 3: Phase CT M5

SOURCE 3: Ground CT M5

SOURCE 3: Phase VT F5

SOURCE 3: Auxiliary VT F5

SOURCE 4: Name B2

SOURCE 4: Phase CT F1+M1+M5

SOURCE 4: Ground CT F1+M1+M5

SOURCE 4: Phase VT F5

SOURCE 4: Auxiliary VT None

FLEXLOGIC

FLEXLOGIC EQUATION EDITOR

FlexLogic Entry 1 MI:ESCALON 4 On (VO25)

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |
|                                     |                                                   |

FlexLogic Entry 2 52ET2 P(INY) On (VO17)  
 FlexLogic Entry 3 NOT  
 FlexLogic Entry 4 AND(2)  
 FlexLogic Entry 5 = TRIP 52ET2 (VO1)  
 FlexLogic Entry 6 TRIP 52ET2 On (VO1)  
 FlexLogic Entry 7 PUSHBUTTON 9 ON  
 FlexLogic Entry 8 43BT1: LOC On(P8c)  
 FlexLogic Entry 9 AND(2)  
 FlexLogic Entry 10 SCA AB 52ET2 On (VI44)  
 FlexLogic Entry 11 43BT1: REM On(P8a)  
 FlexLogic Entry 12 AND(2)  
 FlexLogic Entry 13 OR(3)  
 FlexLogic Entry 14 TIMER 20  
 FlexLogic Entry 15 = AB 52ET2 (VO44)  
 FlexLogic Entry 16 PUSHBUTTON 10 ON  
 FlexLogic Entry 17 43BT1: LOC On(P8c)  
 FlexLogic Entry 18 AND(2)  
 FlexLogic Entry 19 SCA CE 52ET2 On (VI43)  
 FlexLogic Entry 20 43BT1: REM On(P8a)  
 FlexLogic Entry 21 AND(2)  
 FlexLogic Entry 22 OR(2)  
 FlexLogic Entry 23 TIMER 21  
 FlexLogic Entry 24 = CE CTR 52ET2 (VO43)  
 FlexLogic Entry 25 MI:ESCALON 2 On (VO23)  
 FlexLogic Entry 26 MS:ESCALON 3 On (VO21)  
 FlexLogic Entry 27 Programa A On (VO30)  
 FlexLogic Entry 28 AND(2)  
 FlexLogic Entry 29 MS:ESCALON 3 On (VO21)  
 FlexLogic Entry 30 Programa B On (VO31)  
 FlexLogic Entry 31 AND(2)  
 FlexLogic Entry 32 OR(3)  
 FlexLogic Entry 33 = TRIP E3 Smar (VO4)  
 FlexLogic Entry 34 TRIP E3 Smar On (VO4)  
 FlexLogic Entry 35 PUSHBUTTON 5 ON  
 FlexLogic Entry 36 43BT1: LOC On(P8c)  
 FlexLogic Entry 37 AND(2)  
 FlexLogic Entry 38 SCA AB 52E3 On (VI5)  
 FlexLogic Entry 39 43BT1: REM On(P8a)  
 FlexLogic Entry 40 AND(2)  
 FlexLogic Entry 41 OR(3)  
 FlexLogic Entry 42 = AB 52E3 (VO39)  
 FlexLogic Entry 43 PUSHBUTTON 6 ON  
 FlexLogic Entry 44 43BT1: LOC On(P8c)  
 FlexLogic Entry 45 AND(2)  
 FlexLogic Entry 46 SCA CE 52E3 On (VI6)  
 FlexLogic Entry 47 43BT1: REM On(P8a)  
 FlexLogic Entry 48 AND(2)  
 FlexLogic Entry 49 OR(2)  
 FlexLogic Entry 50 = CE CTR 52E3 (VO40)  
 FlexLogic Entry 51 MI:ESCALON 1 On (VO22)  
 FlexLogic Entry 52 MS:ESCALON 1 On (VO20)  
 FlexLogic Entry 53 Programa A On (VO30)  
 FlexLogic Entry 54 AND(2)  
 FlexLogic Entry 55 MS:ESCALON 1 On (VO20)  
 FlexLogic Entry 56 Programa B On (VO31)  
 FlexLogic Entry 57 AND(2)  
 FlexLogic Entry 58 OR(3)  
 FlexLogic Entry 59 = TRIP E1 Pur (VO2)  
 FlexLogic Entry 60 TRIP E1 Pur On (VO2)  
 FlexLogic Entry 61 PUSHBUTTON 3  
 FlexLogic Entry 62 43BT1: LOC On(P8c)

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |
|                                     |                                                   |

FlexLogic Entry 63 AND(2)  
 FlexLogic Entry 64 SCA AB 52E1 On (VI3)  
 FlexLogic Entry 65 43BT1: REM On(P8a)  
 FlexLogic Entry 66 AND(2)  
 FlexLogic Entry 67 OR(3)  
 FlexLogic Entry 68 = AB 52E1 (VO37)  
 FlexLogic Entry 69 PUSHBUTTON 4 ON  
 FlexLogic Entry 70 43BT1: LOC On(P8c)  
 FlexLogic Entry 71 AND(2)  
 FlexLogic Entry 72 SCA CE 52E1 On (VI4)  
 FlexLogic Entry 73 43BT1: REM On(P8a)  
 FlexLogic Entry 74 AND(2)  
 FlexLogic Entry 75 OR(2)  
 FlexLogic Entry 76 = CE CTR 52E1 (VO38)  
 FlexLogic Entry 77 MI:ESCALON 3 On (VO24)  
 FlexLogic Entry 78 = TRIP E4 OHig (VO3)  
 FlexLogic Entry 79 TRIP E4 OHig On (VO3)  
 FlexLogic Entry 80 PUSHBUTTON 7 ON  
 FlexLogic Entry 81 43BT1: LOC On(P8c)  
 FlexLogic Entry 82 AND(2)  
 FlexLogic Entry 83 SCA AB 52E4 On (VI7)  
 FlexLogic Entry 84 43BT1: REM On(P8a)  
 FlexLogic Entry 85 AND(2)  
 FlexLogic Entry 86 OR(3)  
 FlexLogic Entry 87 = AB 52E4 (VO41)  
 FlexLogic Entry 88 PUSHBUTTON 8 ON  
 FlexLogic Entry 89 43BT1: LOC On(P8c)  
 FlexLogic Entry 90 AND(2)  
 FlexLogic Entry 91 SCA CE 52E4 On (VI8)  
 FlexLogic Entry 92 43BT1: REM On(P8a)  
 FlexLogic Entry 93 AND(2)  
 FlexLogic Entry 94 OR(2)  
 FlexLogic Entry 95 = CE CTR 52E4 (VO42)  
 FlexLogic Entry 96 PUSHBUTTON 1 ON  
 FlexLogic Entry 97 43BT1: LOC On(P8c)  
 FlexLogic Entry 98 AND(2)  
 FlexLogic Entry 99 SCA AB 52ET1 On (VI1)  
 FlexLogic Entry 100 43BT1: REM On(P8a)  
 FlexLogic Entry 101 AND(2)  
 FlexLogic Entry 102 OR(2)  
 FlexLogic Entry 103 = AB CTR 52ET1 (VO35)  
 FlexLogic Entry 104 SCA AB 52ECE On (VI36)  
 FlexLogic Entry 105 43BT1: REM On(P8a)  
 FlexLogic Entry 106 AND(2)  
 FlexLogic Entry 107 TIMER 9  
 FlexLogic Entry 108 = SCA AB 52ECE (VO36)  
 FlexLogic Entry 109 SCA CE 52ECE On (VI9)  
 FlexLogic Entry 110 43BT1: REM On(P8a)  
 FlexLogic Entry 111 AND(2)  
 FlexLogic Entry 112 TIMER 8  
 FlexLogic Entry 113 = CE 52ECE (VO9)  
 FlexLogic Entry 114 Off  
 FlexLogic Entry 115 Off  
 FlexLogic Entry 116 OR(2)  
 FlexLogic Entry 117 52B1 P (INY) On (VO11)  
 FlexLogic Entry 118 NOT  
 FlexLogic Entry 119 AND(2)  
 FlexLogic Entry 120 = TRIP 52B1 (VO7)  
 FlexLogic Entry 121 52B2 CE On(P5c)  
 FlexLogic Entry 122 52B1 CE On(U5c)  
 FlexLogic Entry 123 52B2 P (INY) On (VO12)

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |
|                                     |                                                   |

FlexLogic Entry 124 Maquina OK On (DI1)  
 FlexLogic Entry 125 MF:ESCALON 0 On (VO45)  
 FlexLogic Entry 126 OPER REMOTA On (RI1)  
 FlexLogic Entry 127 AND(6)  
 FlexLogic Entry 128 TIMER 1  
 FlexLogic Entry 129 = FZ ISLA-1 (VO27)  
 FlexLogic Entry 130 52B2 CE On(P5c)  
 FlexLogic Entry 131 52B1 CE On(U5c)  
 FlexLogic Entry 132 52B2 P (INY) On (VO12)  
 FlexLogic Entry 133 Maquina OK On (DI1)  
 FlexLogic Entry 134 OVERFREQ 1 OP  
 FlexLogic Entry 135 OPER REMOTA On (RI1)  
 FlexLogic Entry 136 AND(6)  
 FlexLogic Entry 137 TIMER 4  
 FlexLogic Entry 138 = FZ ISLA-2 (VO49)  
 FlexLogic Entry 139 52B1 AB On(U5a)  
 FlexLogic Entry 140 = MODO ISLA (VO19)  
 FlexLogic Entry 141 MODO ISLA On (VO19)  
 FlexLogic Entry 142 POSITIVE ONE SHOT  
 FlexLogic Entry 143 = MODO ISLA Dp (VO29)  
 FlexLogic Entry 144 MODO ISLA On (VO19)  
 FlexLogic Entry 145 NOT  
 FlexLogic Entry 146 = MODO SIC (VO18)  
 FlexLogic Entry 147 MODO SIC On (VO18)  
 FlexLogic Entry 148 POSITIVE ONE SHOT  
 FlexLogic Entry 149 = MODO SIC Dp (VO28)  
 FlexLogic Entry 150 MODO SIC On (VO18)  
 FlexLogic Entry 151 FREQ RATE 1 OP  
 FlexLogic Entry 152 UNDERFREQ 5 OP  
 FlexLogic Entry 153 Block System On (VO95)  
 FlexLogic Entry 154 NOT  
 FlexLogic Entry 155 AND(4)  
 FlexLogic Entry 156 = MS:ESCALON 1 (VO20)  
 FlexLogic Entry 157 MODO SIC On (VO18)  
 FlexLogic Entry 158 FREQ RATE 1 OP  
 FlexLogic Entry 159 UNDERFREQ 6 OP  
 FlexLogic Entry 160 Block System On (VO95)  
 FlexLogic Entry 161 NOT  
 FlexLogic Entry 162 AND(4)  
 FlexLogic Entry 163 = MS:ESCALON 3 (VO21)  
 FlexLogic Entry 164 MODO ISLA On (VO19)  
 FlexLogic Entry 165 UNDERFREQ 1 OP  
 FlexLogic Entry 166 Block System On (VO95)  
 FlexLogic Entry 167 NOT  
 FlexLogic Entry 168 AND(3)  
 FlexLogic Entry 169 = MI:ESCALON 1 (VO22)  
 FlexLogic Entry 170 MODO ISLA On (VO19)  
 FlexLogic Entry 171 UNDERFREQ 2 OP  
 FlexLogic Entry 172 Block System On (VO95)  
 FlexLogic Entry 173 NOT  
 FlexLogic Entry 174 AND(3)  
 FlexLogic Entry 175 = MI:ESCALON 2 (VO23)  
 FlexLogic Entry 176 MODO ISLA On (VO19)  
 FlexLogic Entry 177 UNDERFREQ 3 OP  
 FlexLogic Entry 178 Block System On (VO95)  
 FlexLogic Entry 179 NOT  
 FlexLogic Entry 180 AND(3)  
 FlexLogic Entry 181 = MI:ESCALON 3 (VO24)  
 FlexLogic Entry 182 MODO ISLA On (VO19)  
 FlexLogic Entry 183 FREQ RATE 2 OP  
 FlexLogic Entry 184 UNDERFREQ 5 OP

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |
|                                     |                                                   |

FlexLogic Entry 185 Block System On (VO95)  
 FlexLogic Entry 186 NOT  
 FlexLogic Entry 187 AND(4)  
 FlexLogic Entry 188 = MI:ESCALON 4 (VO25)  
 FlexLogic Entry 189 UNDERFREQ 4 OP  
 FlexLogic Entry 190 FREQ RATE 3 OP  
 FlexLogic Entry 191 AND(2)  
 FlexLogic Entry 192 TIMER 3  
 FlexLogic Entry 193 = MF:ESCALON 0 (VO45)  
 FlexLogic Entry 194 FREQ RATE 1 PKP  
 FlexLogic Entry 195 FREQ RATE 2 PKP  
 FlexLogic Entry 196 UNDERFREQ 1 PKP  
 FlexLogic Entry 197 UNDERFREQ 2 PKP  
 FlexLogic Entry 198 UNDERFREQ 3 PKP  
 FlexLogic Entry 199 UNDERFREQ 4 PKP  
 FlexLogic Entry 200 UNDERFREQ 5 PKP  
 FlexLogic Entry 201 UNDERFREQ 6 PKP  
 FlexLogic Entry 202 OR(8)  
 FlexLogic Entry 203 = BAJA FRECUEN (VO26)  
 FlexLogic Entry 204 TRIP 52ET2 On (VO1)  
 FlexLogic Entry 205 TRIP E1 Pur On (VO2)  
 FlexLogic Entry 206 TRIP E4 OHig On (VO3)  
 FlexLogic Entry 207 TRIP E3 Smar On (VO4)  
 FlexLogic Entry 208 TRIP 52BT1 On (VO5)  
 FlexLogic Entry 209 TRIP 52B1 On (VO7)  
 FlexLogic Entry 210 OR(6)  
 FlexLogic Entry 211 = TRIP (VO6)  
 FlexLogic Entry 212 TRIP On (VO6)  
 FlexLogic Entry 213 POSITIVE ONE SHOT  
 FlexLogic Entry 214 TIMER 2  
 FlexLogic Entry 215 = Oscilografia (VO32)  
 FlexLogic Entry 216 OPER REMOTA On (RI1)  
 FlexLogic Entry 217 POSITIVE ONE SHOT  
 FlexLogic Entry 218 TIMER 6  
 FlexLogic Entry 219 Osc Ex Celco On (DI2)  
 FlexLogic Entry 220 POSITIVE ONE SHOT  
 FlexLogic Entry 221 TIMER 7  
 FlexLogic Entry 222 BAJA FRECUEN On (VO26)  
 FlexLogic Entry 223 POSITIVE ONE SHOT  
 FlexLogic Entry 224 TIMER 5  
 FlexLogic Entry 225 Osc. Ext D60 On (RI8)  
 FlexLogic Entry 226 Osc. Ext T60 On (RI9)  
 FlexLogic Entry 227 Osc. Ext F60 On (RI10)  
 FlexLogic Entry 228 Oscilografia On (VO32)  
 FlexLogic Entry 229 OR(7)  
 FlexLogic Entry 230 = OSCILOGRAFIA (VO54)  
 FlexLogic Entry 231 PUSHBUTTON 11 ON  
 FlexLogic Entry 232 43BT1: LOC On(P8c)  
 FlexLogic Entry 233 AND(2)  
 FlexLogic Entry 234 43BT1: REM On(P8a)  
 FlexLogic Entry 235 SCA PROGR-A On (VI12)  
 FlexLogic Entry 236 AND(2)  
 FlexLogic Entry 237 OR(2)  
 FlexLogic Entry 238 = Prog-Temp-A (VO33)  
 FlexLogic Entry 239 PUSHBUTTON 12 ON  
 FlexLogic Entry 240 43BT1: LOC On(P8c)  
 FlexLogic Entry 241 AND(2)  
 FlexLogic Entry 242 43BT1: REM On(P8a)  
 FlexLogic Entry 243 SCA PROGR-B On (VI13)  
 FlexLogic Entry 244 AND(2)  
 FlexLogic Entry 245 OR(2)

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |

FlexLogic Entry 246 = Prog-Temp-B (VO34)  
 FlexLogic Entry 247 LATCH 1 ON  
 FlexLogic Entry 248 = Programa A (VO30)  
 FlexLogic Entry 249 LATCH 2 ON  
 FlexLogic Entry 250 = Programa B (VO31)  
 FlexLogic Entry 251 B1 P- (FE 2) OP  
 FlexLogic Entry 252 = 52B1 P (CON) (VO10)  
 FlexLogic Entry 253 B1 P+ (FE 1) OP  
 FlexLogic Entry 254 = 52B1 P (INY) (VO11)  
 FlexLogic Entry 255 B2 P- (FE 4) OP  
 FlexLogic Entry 256 52B2 CE On(P5c)  
 FlexLogic Entry 257 AND(2)  
 FlexLogic Entry 258 = 52B2 P (INY) (VO12)  
 FlexLogic Entry 259 B2 P+ (FE 3) OP  
 FlexLogic Entry 260 52B2 CE On(P5c)  
 FlexLogic Entry 261 AND(2)  
 FlexLogic Entry 262 = 52B2 P (CON) (VO13)  
 FlexLogic Entry 263 BT1 P- (FE 6) OP  
 FlexLogic Entry 264 = 52BT1 P(CON) (VO14)  
 FlexLogic Entry 265 BT1 P+ (FE 5) OP  
 FlexLogic Entry 266 = 52BT1 P(INY) (VO15)  
 FlexLogic Entry 267 BT2 P- (FE 8) OP  
 FlexLogic Entry 268 = 52ET2 P(CON) (VO16)  
 FlexLogic Entry 269 BT2 P+ (FE 7) OP  
 FlexLogic Entry 270 = 52ET2 P(INY) (VO17)  
 FlexLogic Entry 271 ANY MAJOR ERROR  
 FlexLogic Entry 272 Block System On (VO95)  
 FlexLogic Entry 273 OR(2)  
 FlexLogic Entry 274 = Alrm Critica (VO96)  
 FlexLogic Entry 275 BLOCK SYSTEM On (VI11)  
 FlexLogic Entry 276 = Block System (VO95)  
 FlexLogic Entry 277 52ET1 ABIERT On (RI2)  
 FlexLogic Entry 278 = 52ET1 ABIERT (VO46)  
 FlexLogic Entry 279 52ET1 CERRAD On (RI3)  
 FlexLogic Entry 280 = 52ET1 CERRAD (VO47)  
 FlexLogic Entry 281 UV-Lin (FE 11) OP  
 FlexLogic Entry 282 UV-Bus (FE 12) OP  
 FlexLogic Entry 283 OR(2)  
 FlexLogic Entry 284 = BLK VOLT CTR (VO48)  
 FlexLogic Entry 285 Elektr Iny P On (RI11)  
 FlexLogic Entry 286 = Elektr Iny P (VO50)  
 FlexLogic Entry 287 Elektr Iny Q On (RI12)  
 FlexLogic Entry 288 = Elektr Iny Q (VO51)  
 FlexLogic Entry 289 BT2 P+ (FE 7) OP  
 FlexLogic Entry 290 = En.Ver Iny P (VO52)  
 FlexLogic Entry 291 BT2 Q+ (FE 16) OP  
 FlexLogic Entry 292 = En.Ver Iny Q (VO53)  
 FlexLogic Entry 293 TRIP 52B1(DE23) OP  
 FlexLogic Entry 294 = OP OTRA FUNC (VO58)  
 FlexLogic Entry 295 B2 P+ (FE 3) OP  
 FlexLogic Entry 296 = B2 RET\_BS\_P (VO85)  
 FlexLogic Entry 297 B2 P- (FE 4) OP  
 FlexLogic Entry 298 = B2 INY\_BS\_P (VO86)  
 FlexLogic Entry 299 B2 Q+ (FE 13) OP  
 FlexLogic Entry 300 = B2 RET\_BS\_Q (VO87)  
 FlexLogic Entry 301 B2 Q- (FE 14) OP  
 FlexLogic Entry 302 = B2 INY\_BS\_Q (VO88)  
 FlexLogic Entry 303 BT2 P- (FE 8) OP  
 FlexLogic Entry 304 = BT2 RET\_BS\_P (VO89)  
 FlexLogic Entry 305 BT2 P+ (FE 7) OP  
 FlexLogic Entry 306 = BT2 INY\_BS\_P (VO90)

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |

FlexLogic Entry 307 BT2 Q- (FE 15) OP  
 FlexLogic Entry 308 = BT2 RET\_BS\_Q (VO91)  
 FlexLogic Entry 309 BT2 Q+ (FE 16) OP  
 FlexLogic Entry 310 = BT2 INY\_BS\_Q (VO92)  
 FlexLogic Entry 311 TRIP 52ET2 On (VO1)  
 FlexLogic Entry 312 TRIP E1 Pur On (VO2)  
 FlexLogic Entry 313 TRIP E4 OHig On (VO3)  
 FlexLogic Entry 314 TRIP E3 Smar On (VO4)  
 FlexLogic Entry 315 OR(4)  
 FlexLogic Entry 316 TIMER 10  
 FlexLogic Entry 317 = ALM\_OP EDAC (VO59)  
 FlexLogic Entry 318 END

### UNDERFREQUENCY

UNDERFREQUENCY 1: Function Enabled  
 UNDERFREQUENCY 1: Block OFF  
 UNDERFREQUENCY 1: Source B1 (SRC 3)  
 UNDERFREQUENCY 1: Min Volt/Amp 0.10 pu  
 UNDERFREQUENCY 1: Pickup 48.60 Hz  
 UNDERFREQUENCY 1: Pickup Delay 0.000 s  
 UNDERFREQUENCY 1: Reset Delay 0.000 s  
 UNDERFREQUENCY 1: Target Disabled  
 UNDERFREQUENCY 1: Events Enabled  
 UNDERFREQUENCY 2: Function Enabled  
 UNDERFREQUENCY 2: Block OFF  
 UNDERFREQUENCY 2: Source B1 (SRC 3)  
 UNDERFREQUENCY 2: Min Volt/Amp 0.10 pu  
 UNDERFREQUENCY 2: Pickup 48.50 Hz  
 UNDERFREQUENCY 2: Pickup Delay 0.000 s  
 UNDERFREQUENCY 2: Reset Delay 0.000 s  
 UNDERFREQUENCY 2: Target Disabled  
 UNDERFREQUENCY 2: Events Enabled  
 UNDERFREQUENCY 3: Function Enabled  
 UNDERFREQUENCY 3: Block OFF  
 UNDERFREQUENCY 3: Source B1 (SRC 3)  
 UNDERFREQUENCY 3: Min Volt/Amp 0.10 pu  
 UNDERFREQUENCY 3: Pickup 48.30 Hz  
 UNDERFREQUENCY 3: Pickup Delay 0.000 s  
 UNDERFREQUENCY 3: Reset Delay 0.000 s  
 UNDERFREQUENCY 3: Target Disabled  
 UNDERFREQUENCY 3: Events Enabled  
 UNDERFREQUENCY 4: Function Enabled  
 UNDERFREQUENCY 4: Block OFF  
 UNDERFREQUENCY 4: Source B1 (SRC 3)  
 UNDERFREQUENCY 4: Min Volt/Amp 0.10 pu  
 UNDERFREQUENCY 4: Pickup 49.20 Hz  
 UNDERFREQUENCY 4: Pickup Delay 0.000 s  
 UNDERFREQUENCY 4: Reset Delay 0.000 s  
 UNDERFREQUENCY 4: Target Disabled  
 UNDERFREQUENCY 4: Events Enabled  
 UNDERFREQUENCY 5: Function Enabled  
 UNDERFREQUENCY 5: Block OFF  
 UNDERFREQUENCY 5: Source B1 (SRC 3)  
 UNDERFREQUENCY 5: Min Volt/Amp 0.10 pu  
 UNDERFREQUENCY 5: Pickup 49.00 Hz  
 UNDERFREQUENCY 5: Pickup Delay 0.000 s  
 UNDERFREQUENCY 5: Reset Delay 0.000 s  
 UNDERFREQUENCY 5: Target Disabled  
 UNDERFREQUENCY 5: Events Enabled  
 UNDERFREQUENCY 6: Function Enabled  
 UNDERFREQUENCY 6: Block OFF



**INFORME DE FALLA**  
REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |
|                                     |                                                   |

UNDERFREQUENCY 6: Source B1 (SRC 3)  
UNDERFREQUENCY 6: Min Volt/Amp 0.10 pu  
UNDERFREQUENCY 6: Pickup 48.80 Hz  
UNDERFREQUENCY 6: Pickup Delay 0.000 s  
UNDERFREQUENCY 6: Reset Delay 0.000 s  
UNDERFREQUENCY 6: Target Disabled  
UNDERFREQUENCY 6: Events Enabled

FREQUENCY RATE OF CHANGE  
FREQ RATE 1: Function Enabled  
FREQ RATE 1: Source BT1 (SRC 1)  
FREQ RATE 1: Trend Decreasing  
FREQ RATE 1: Pickup 0.60 Hz/s  
FREQ RATE 1: OV Supv 0.700 pu  
FREQ RATE 1: OC Supv 0.000 pu  
FREQ RATE 1: Min 45.00 Hz  
FREQ RATE 1: Max 49.50 Hz  
FREQ RATE 1: Pickup Delay 0.000 s  
FREQ RATE 1: Reset Delay 0.000 s  
FREQ RATE 1: Block OFF  
FREQ RATE 1: Target Disabled  
FREQ RATE 1: Events Enabled  
FREQ RATE 2: Function Enabled  
FREQ RATE 2: Source BT1 (SRC 1)  
FREQ RATE 2: Trend Decreasing  
FREQ RATE 2: Pickup 2.70 Hz/s  
FREQ RATE 2: OV Supv 0.700 pu  
FREQ RATE 2: OC Supv 0.000 pu  
FREQ RATE 2: Min 45.00 Hz  
FREQ RATE 2: Max 49.50 Hz  
FREQ RATE 2: Pickup Delay 0.000 s  
FREQ RATE 2: Reset Delay 0.000 s  
FREQ RATE 2: Block OFF  
FREQ RATE 2: Target Disabled  
FREQ RATE 2: Events Enabled  
FREQ RATE 3: Function Enabled  
FREQ RATE 3: Source BT1 (SRC 1)  
FREQ RATE 3: Trend Decreasing  
FREQ RATE 3: Pickup 0.40 Hz/s  
FREQ RATE 3: OV Supv 0.700 pu  
FREQ RATE 3: OC Supv 0.000 pu  
FREQ RATE 3: Min 45.00 Hz  
FREQ RATE 3: Max 49.50 Hz  
FREQ RATE 3: Pickup Delay 0.000 s  
FREQ RATE 3: Reset Delay 0.000 s  
FREQ RATE 3: Block OFF  
FREQ RATE 3: Target Disabled  
FREQ RATE 3: Events Enabled



**INFORME DE FALLA**  
REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

|                                           |                                                   |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: <b>IF 03479/2016</b> | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución       |                                                   |
|                                           |                                                   |

**ANEXO N° 2**  
**REGISTRO SCADA**



**INFORME DE FALLA**  
REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

|                                     |                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| INFORME (s) CDEC N°: IF 03479/2016  | FECHA DE FALLA:<br><b>24 de diciembre de 2016</b> |
| INSTALACIÓN (ES): SSEE Constitución |                                                   |
|                                     |                                                   |

|            |            |            |     |         |              |                     |
|------------|------------|------------|-----|---------|--------------|---------------------|
| 24-12-2016 | 02:14:13.2 | [SCADA_TA] | CFN | ABIERTO | 52B1 ABIERTO | CONS_B1_52B1_ST_ABI |
| 24-12-2016 | 02:14:13.7 | [SCADA_TA] | CFN | ABIERTO | 52E1 ABIERTO | CONS_E1_52E1_ST_ABI |
| 24-12-2015 | 02:34:23.5 | [SCADA_TA] | CFN | CERRADO | 52E1 CERRADO | CONS_E1_52E1_ST_CER |
| 24-12-2016 | 20:30:15.5 | [SCADA_TA] | CFN | CERRADO | 52B1 CERRADO | CONS_B1_52B1_ST_CER |