

Estudio para análisis de falla EAF 101/2016

"Falla en línea 66 kV Laguna Verde - Tap Algarrobo Cto. N°1"

Fecha de Emisión : 22-04-2016

1. Descripción pormenorizada de la perturbación

a. Fecha y Hora de la Falla

Fecha	02-04-2016
Hora	09:55:00

b. Estimación de consumos desconectados

Consumos desconectados (MW)	8.90
-----------------------------	------

c. Origen de la falla:

De acuerdo con lo informado por Chilquinta S.A., se produjo la desconexión forzada de la LT 66 kV Laguna Verde - Tap Algarrobo circuito N°1 debido a caída de un árbol, por tala de terceros, sobre la línea entre las estructuras N° 20 y N° 21.

c.1 Fenómeno físico:

ARB2: Caída de árbol sobre línea o instalación
La instalación 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:

DI21: Distancia (admitancia, impedancia o reactancia).

c.4 Modo (comportamiento de interruptores principales):

13: Opera según lo esperado.

d. Comuna donde se presenta la falla :

5602: Algarrobo.

2. Descripción del equipamiento afectado

a. Sistema de Generación

Central	Unidad	Pérdida de Generación (MW)	H. Desconexión	H. Normalización
---------	--------	----------------------------	----------------	------------------

Total : 0 MW

b. Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
Laguna Verde - San Antonio 66 kV C1	Laguna Verde - Tap Quintay 66 kV C1	09:55:00	13:53:00
Laguna Verde - San Antonio 66 kV C1	Tap Quintay - Algarrobo Norte 66 kV C1	09:55:00	13:53:00
Laguna Verde - San Antonio 66 kV C1	Algarrobo Norte - Tap Algarrobo 66 kV C1	09:55:00	13:53:00

c. Consumos

Sub-Estación	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Hora Desc.	Hora Norm.
S/E Quintay	000000.60	000000.010	09:55	11:19
S/E Algarrobo Norte	000000.90	000000.015	09:55	09:57
S/E Las Balandras	000003.05	000000.051	09:55	10:06
S/E El Totoral	000002.44	000000.041	09:55	10:06
S/E Las Piñatas	000000.57	000000.009	09:55	10:06
S/E San Jerónimo	000001.34	000000.022	09:55	10:06

Total : 8.9 MW 0.148 %

- Las horas y los montos señalados corresponden a lo informado por las empresas Chilquinta S.A. y Compañía Eléctrica del Litoral S.A.

3. Estimación de la energía no suministrada

Sub-Estación	Empresa	Tipo de Cliente	Pérdida de Consumo (MW)	Tiempo Desc. (Hr)	ENS (MWhr)
S/E Quintay	LITORAL	Regulado	000000.60	00001.43	0000000000.8
S/E Algarrobo Norte	LITORAL	Regulado	000000.90	00000.03	0000000000.0
S/E Las Balandras	LITORAL	Regulado	000003.05	00000.18	0000000000.6
S/E El Totoral	LITORAL	Regulado	000002.44	00000.18	0000000000.4
S/E Las Piñatas	LITORAL	Regulado	000000.57	00000.18	0000000000.1
S/E San Jerónimo	LITORAL	Regulado	000001.34	00000.18	0000000000.2

Clientes Regulados : 2.1 MWhr

Clientes Libres : 0.0 MWhr

Total : 2.1 MWhr

-Los montos señalados corresponden a lo informado por las empresas Chilquinta S.A. y Compañía Eléctrica del Litoral S.A.

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

Demanda del sistema previo a la falla: 6008.00 MW

Regulación de Frecuencia

Unidad reguladora: El Toro U4.

Operación Programada

En anexo N° 1 se adjunta el detalle de la generación programada para el día 02 de abril de 2016.

Operación Real

En anexo N° 2 se adjunta el detalle de la generación real del día 02 de abril 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 02 de abril de 2016.

Mantenimientos

En anexo N° 4 se presenta el detalle de los mantenimientos programados y forzados para el día 02 de abril de 2016.

Estado y configuración previo a la falla

Al momento de la falla:

- La S/E Casablanca se encontraba abastecida a través de la LT 66 kV Laguna Verde – Tap Algarrobo Cto. N°2.
- Los interruptores 66 kV en S/E Tap Algarrobo asociados a la LT 66 kV Tap Algarrobo - San Antonio circuitos N°1 y N°2, se encontraban en estado abierto.

Otros antecedentes relevantes

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

- El día 02 de abril de 2016, a las 09:55:00 hrs., se produce la operación del interruptor 66 kV asociado a la LT Laguna Verde - Tap Algarrobo Cto. N°1 en S/E Laguna Verde, afectando los consumos de las SSEE Quintay, Algarrobo Norte, San Jerónimo, Las Piñatas, El Totoral y Las Balandras.
- A las 11:40 hrs., personal de mantenimiento, durante recorrido pedestre en la línea, encuentra un árbol cortado por terceros con indicios de contacto con el vano de línea ubicado entre las estructuras N°20 y N°21
- A las 13:40 hrs., personal de mantenimiento informa al despacho de Chilquinta que no se han encontrado otras singularidades en el recorrido de la línea señalando la factibilidad de energización de esta.
- A las 13:53 horas, se energiza en vacío la Línea Laguna Verde- Tap Algarrobo Cto. N°1.

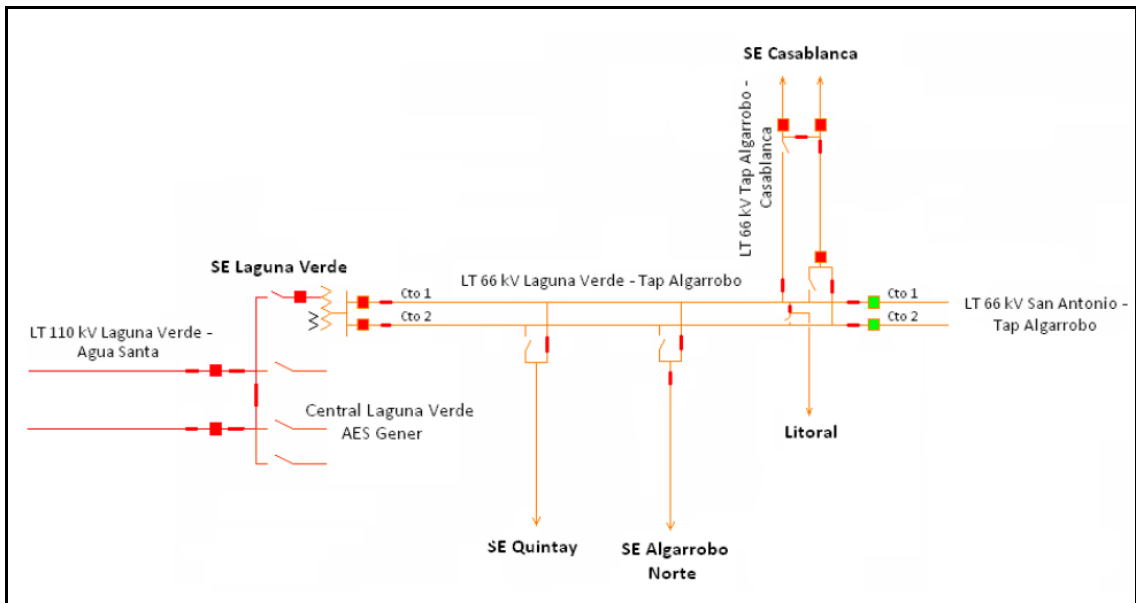
Acciones correctivas a corto plazo

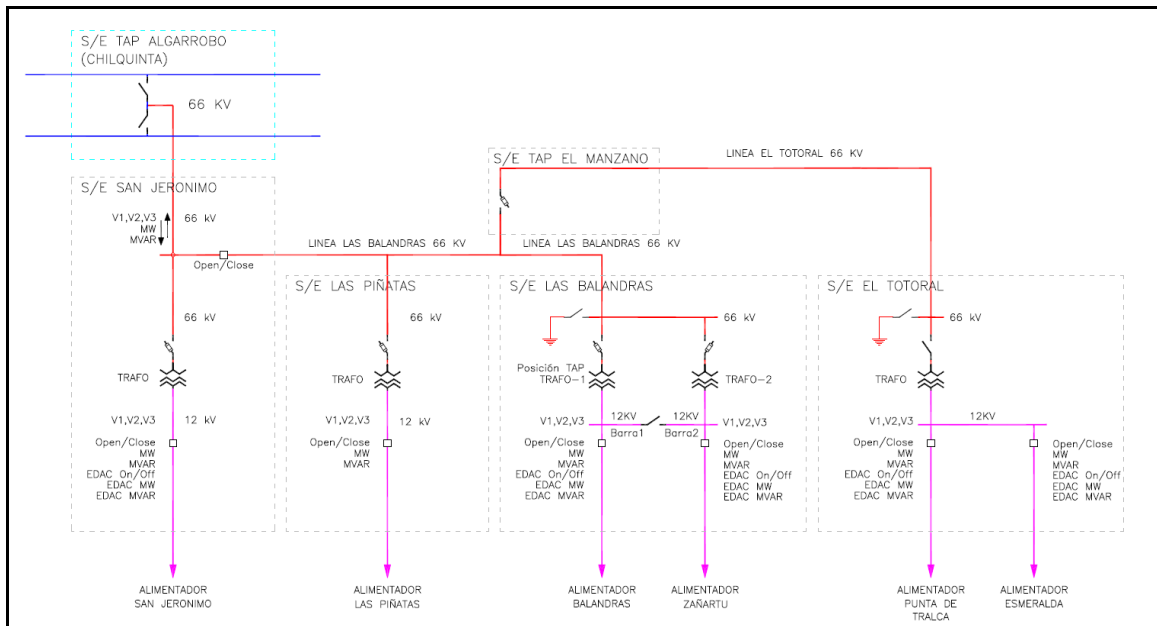
La empresa Chilquinta S.A. no señala acciones en este caso.

Acciones correctivas a largo plazo

La empresa Chilquinta S.A. no señala acciones en este caso.

Diagrama simplificado de las instalaciones previo a la falla





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

Hora	Evento
09:55	Apertura del interruptor 66 kV en S/E Laguna Verde, correspondiente a la LT 66 kV Laguna Verde – Tap Algarrobo circuito Nº 1, por operación de protecciones.

- La hora señalada corresponde a lo informado por la empresa Chilquinta S.A.

6. Normalización del servicio

Fecha	Hora	Acción
02-04-2016	09:55	Apertura manual del desconectador 12 kV en S/E Algarrobo Norte, asociado al alimentador Algarrobo Norte, por maniobras de normalización.
02-04-2016	09:56	Apertura manual del desconectador 66 kV en S/E Tap Algarrobo asociado al arranque 66 kV Tap Algarrobo – Algarrobo Norte lado Cto. Nº1, por maniobras de normalización.
02-04-2016	09:57	Cierre manual del desconectador 66 kV en S/E Tap Algarrobo asociado al arranque 66 kV Tap Algarrobo – Algarrobo Norte lado Cto. Nº2, por maniobras de normalización.
02-04-2016	09:57	Cierre manual del desconectador 12 kV en S/E Algarrobo Norte, asociado al alimentador Algarrobo Norte. Se recuperan los consumos de S/E Algarrobo Norte.
02-04-2016	10:02	Apertura manual del desconectador 66 kV en S/E Tap Algarrobo asociado al arranque 66 kV Tap Algarrobo – San Jerónimo lado Cto. Nº1, por maniobras de normalización.
02-04-2016	10:02	Apertura manual del interruptor 66 kV 52BL1 en S/E San Jerónimo asociado a LT 66 kV San Jerónimo – Las Balandras, por maniobras de normalización.
02-04-2016	10:04	Apertura manual del interruptor 12 kV 52C1 en S/E San Jerónimo asociado al alimentador 12 kV San Jerónimo, por maniobras de normalización.
02-04-2016	10:05	Cierre manual del desconectador 66 kV en S/E Tap Algarrobo asociado al arranque 66 kV Tap Algarrobo – San Jerónimo lado Cto. Nº2, por maniobras de normalización.
02-04-2016	10:06	Cierre manual del interruptor 66 kV 52BL1 en S/E San Jerónimo asociado a LT 66 kV San Jerónimo – Las Balandras. Se recuperan los consumos de la SSEE Las Balandras, El Totoral y Las Piñatas.
02-04-2016	10:06	Cierre manual del interruptor 12 kV 52C1 en S/E San Jerónimo asociado al alimentador 12 kV San Jerónimo. Se recuperan los consumos de la S/E San Jerónimo.
02-04-2016	11:17	Apertura manual del desconectador 66 kV asociado al arranque 66 kV lado Cto. Nº1 de S/E Quintay, por maniobras de normalización.

02-04-2016	11:19	Cierre manual del desconectador 66 kV asociado al arranque 66 kV lado Cto. N°2 de S/E Quintay. Se recuperan los consumos de la S/E Quintay.
02-04-2016	13:53	Cierre manual del interruptor 66 kV en S/E Laguna Verde, correspondiente a la LT 66 kV Laguna Verde - Tap Algarrobo circuito N° 1. Se energiza el circuito N°1 en vacío.
02-04-2016	16:06	Se normaliza esquema para la LT 66 kV Laguna Verde - Tap Algarrobo abasteciendo a través del Cto. N°1 los consumos de las SSEE Quintay, Algarrobo Norte y las SSEE de la Empresa Eléctrica Litoral.

- Las horas y fechas señaladas corresponden a lo informado por las empresas Chilquinta S.A. y Compañía Eléctrica del Litoral S.A.

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

De acuerdo con lo informado por Chilquinta S.A., se produjo la desconexión forzada de la LT 66 kV Laguna Verde - Tap Algarrobo circuito N°1 debido a caída de un árbol, por tala de terceros, sobre la línea entre las estructuras N° 20 y N° 21.

A consecuencia de esta falla, se interrumpen los consumos de las SSEE Quintay, Algarrobo Norte, San Jerónimo, Las Piñatas, El Ttotal y Las Balandras equivalentes a 8.90 MW.

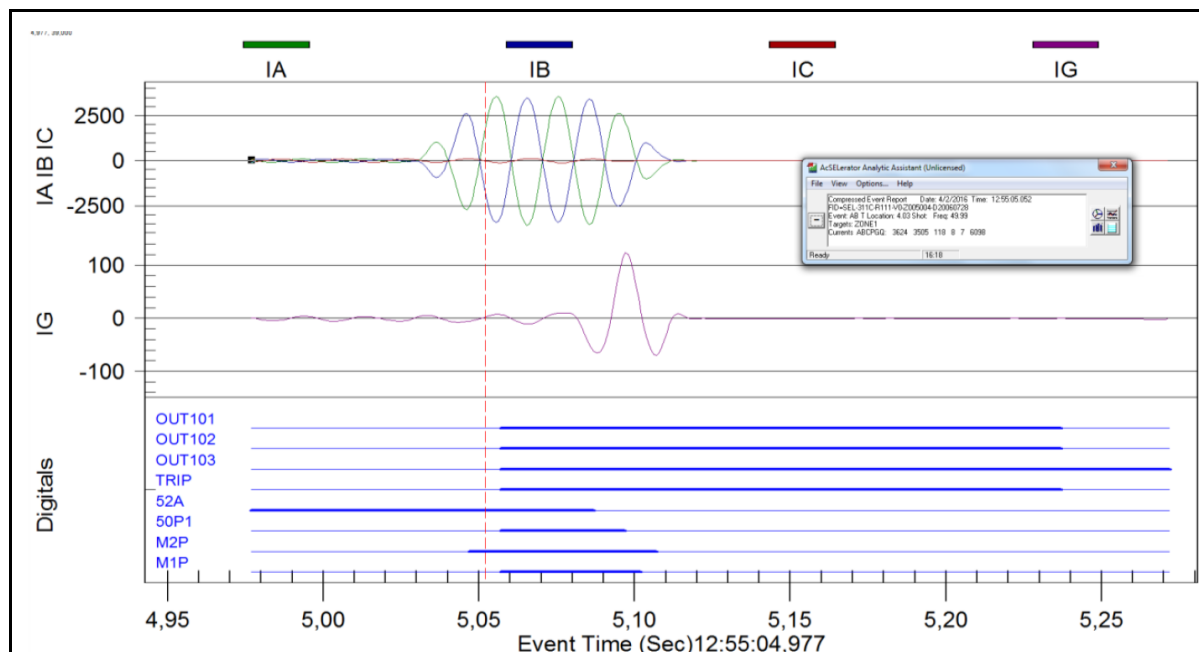
A continuación se analiza lo acontecido en S/E Laguna Verde, sobre la base de la información proporcionada por la empresa Chilquinta S.A.:

S/E Laguna Verde. Paño LT 66 kV Laguna Verde - Tap Algarrobo circuito N°1.

El sistema de protección asociado al paño LT 66 kV Laguna Verde - Tap Algarrobo Cto. N°1 en S/E Laguna Verde corresponde a un relé SEL 311C, el cual posee habilitados elementos de distancia de fase y residual, además de elementos de sobrecorriente de fase y residual. Los ajustes de esta protección se encuentran en el Anexo N°6 de este informe.

- Registros oscilográficos y registro de eventos del relé SEL 311C, asociado al paño 66 kV en S/E Laguna Verde correspondiente al circuito N°1 de la LT 66 kV Laguna Verde - Tap Algarrobo (Horario UTC, 3 horas de desfase).

En el registro oscilográfico del relé SEL 311C, asociado al paño 66 kV en S/E Laguna Verde de la LT 66 kV Laguna Verde - Tap Algarrobo circuito N° 1, se observa la existencia de sobrecorrientes en las fases A y B lo que da cuenta de una falla bifásica. Además, se observa en las señales digitales, en primera instancia, la activación del elemento de distancia de fase en zona 2 y posteriormente en zona 1 el cual de manera instantánea emite el orden de trip hacia el interruptor de la línea. El tiempo de apertura del interruptor es de aproximadamente 30 ms (señales analógicas de TRIP y 52A).



En el registro de eventos del equipo de protección asociado al paño 66 kV en S/E Laguna Verde correspondiente al circuito N°1 de la LT 66 kV Laguna Verde – Tap Algarrobo, se observa a partir de las 12:55:05 horas (UTC, corresponde a las 09:55:05 UTC-3) la activación de los elementos de distancia de fase en zona 2 y zona 3 y posteriormente las activaciones de los elementos de distancia de fase en zona 1 y sobrecorriente de fase. De acuerdo a los registros la orden de trip fue emitida de manera instantánea por el elemento de distancia de fase en zona 1.

FID=SEL-311C-R111-V0-Z005004-D20060728				CID=5746
#	DATE	TIME	ELEMENT	STATE
17	04/02/2016	12:55:05.047	M2P	Asserted
16	04/02/2016	12:55:05.047	M3P	Asserted
15	04/02/2016	12:55:05.057	50P1	Asserted
14	04/02/2016	12:55:05.057	M1P	Asserted
13	04/02/2016	12:55:05.057	OUT101	Asserted
12	04/02/2016	12:55:05.057	OUT102	Asserted
11	04/02/2016	12:55:05.057	OUT103	Asserted
10	04/02/2016	12:55:05.077	IN101	Deasserted
9	04/02/2016	12:55:05.097	50P1	Deasserted
8	04/02/2016	12:55:05.097	51G	Asserted
7	04/02/2016	12:55:05.102	M1P	Deasserted
6	04/02/2016	12:55:05.107	M2P	Deasserted
5	04/02/2016	12:55:05.107	51G	Deasserted
4	04/02/2016	12:55:05.107	M3P	Deasserted
3	04/02/2016	12:55:05.237	OUT101	Deasserted
2	04/02/2016	12:55:05.237	OUT102	Deasserted
1	04/02/2016	12:55:06.237	OUT103	Deasserted

Observación: Los horarios registrados por el relé se encuentran configurados en UTC, por lo tanto, para llevar esta hora al horario local se deben restar 3 horas (UTC-3).

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

Detalle de la generación programada para el día 02 de abril de 2016. (Anexo N°1).

Detalle de la generación real del día 02 de abril de 2016. (Anexo N°2).

Detalle del movimiento de centrales e informe de novedades relevantes del CDC correspondientes al día 02 de abril de 2016. (Anexo N°3).

Detalle de los mantenimientos programados y forzados para el día 02 de abril de 2016. (Anexo N°4).

Informes de fallas de instalaciones ingresados en el sistema CDEC por la empresa Chilquinta S.A. (Anexo N°5).

Otros antecedentes aportados por las empresas Chilquinta S.A. y Compañía Eléctrica del Litoral S.A.(Anexo N°6).

9. Análisis de las actuaciones de protecciones

9.1 Pronunciamiento CDEC y Propiedad

- De acuerdo con lo informado por Chilquinta S.A., se produjo la desconexión forzada de la LT 66 kV Laguna Verde - Tap Algarrobo circuito N°1, debido a caída de un árbol, por tala de terceros, sobre la línea entre las estructuras N° 20 y N° 21.

Al respecto, la empresa adjunta registros fotográficos de la zona afectada (estructuras, árbol talado, conductores de la línea).

- La propiedad de las instalaciones afectadas corresponde a la empresa Chilquinta S.A.

9.2 Desempeño Protecciones Eléctricas

Sobre la base de los antecedentes informados de la condición ocurrida en el sistema:

- Se concluye correcta operación de los sistemas de protección asociados al interruptor 66 kV en S/E Laguna Verde correspondiente al circuito N° 1 de la LT 66 kV Laguna Verde – Tap Algarrobo, de acuerdo a sus ajustes.

9.3 Desempeño EDAC

- No existe operación del EDAC ante este evento.

9.4. Desempeño EDAG

- No existe unidad afectada de generación 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 02-04-2016.

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

- No se solicitó información adicional
- Para el análisis de esta falla no se requirió la realización de auditorías en ninguna de las instalaciones del SIC.