

Estudio para análisis de falla EAF 504/2023

"Falla en línea 66 kV Tap Off Llanos - Aguas Blancas"

Fecha de Emisión: 11-12-2023

1. Descripción pormenorizada de la perturbación

a. Fecha y Hora de la falla

Fecha	18/11/2023
Hora	05:30
Consumos desconectados (MW)	2.00
Demanda previa del sistema (MW)	8596.4
Porcentaje de desconexión	0.023 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	66 kV Tap Off Llanos - Aguas Blancas / LT162CI1TR01----L115
Tipo de instalación	Línea
Tensión nominal	66 kV
Segmento	Transmisión Dedicada
Propietario instalación afectada	Atacama Minerals Chile S.C.M.
RUT	78.338.570-8
Representante Legal	German Villarroel
Dirección	Coronel Pereira 72, Of. 701, Las Condes, Santiago

c. Identificación del elemento fallado

Nombre del elemento fallado	66 kV Tap Off Llanos - Aguas Blancas / LT162CI1TR01----L115
Propietario elemento fallado	Atacama Minerals Chile S.C.M.
RUT	78.338.570-8
Representante Legal	German Villarroel
Dirección	Coronel Pereira 72, Of. 701, Las Condes, Santiago

d.1 Origen y causa de la falla

Se produjo la apertura automática del interruptor 52BT1 de S/E Aguas Blancas, correspondiente a la línea 66 kV Tap Off Llanos - Aguas Blancas, por operación de su sistema de protecciones asociado, debido a la ocurrencia de una falla.

La empresa Atacama Minerals Chile S.C.M. señala que la causa de la falla fue una fatiga de material en la preformada de protección del aislador, entre las estructuras N°134 y N°135.

d.2 Fenómeno Físico:

OPE10: Falla de material, por fatiga, corrosión, trizadura, etc.

La empresa Atacama Minerals Chile S.C.M. no remite antecedentes (probatorios) con el fin de acreditar el origen de la falla.

d.3 Reiteración

Reiteración Fenómeno Físico en la instalación afectada: esta instalación ha sido afectada 4 veces por el mismo fenómeno físico, durante los últimos 24 meses móviles, correspondientes a los Estudios para Análisis de Falla: EAF 189-2022, EAF 324-2022, EAF 329-2022 y EAF 398-2022.

Reiteración Fenómeno Físico en instalaciones del mismo propietario: se han producido 4 fallas en instalaciones del mismo propietario con un fenómeno físico similar (homologado), durante los últimos 24 meses móviles:

FALLA ID	NOMBRE FALLA	FECHA FALLA	HORA FALLA	ACCIONES CORRECTIVAS CP	ACCIONES CORRECTIVAS LP
EAF 189-2022	Falla en línea 66 kV Llanos Blancos - Aguas Blancas	15-05-22	22:03	Atacama Minerals Chile SCM indica lo siguiente: "Cambio de equipo con falla".	Atacama Minerals Chile SCM indica lo siguiente: "Inspecciones mensuales, para evitar cortes no programados".
EAF 324-2022	Falla en línea 66 kV Llanos Blancos - Aguas Blancas	11-08-22	22:03	Atacama Minerals Chile S.C.M. señala "reparación del conductor fase 3 en la estructura 107" en su informe de falla de 48 horas.	Atacama Minerals Chile S.C.M. señala "inspección de rutina de las estructuras y líneas" en su informe de falla de 48 horas.
EAF 329-2022	Falla en línea 66 kV Llanos Blancos - Aguas Blancas	14-08-22	05:52	Atacama Minerals Chile S.C.M. señala "Reparación del conductor dañado" en su informe de falla de 48 horas.	Atacama Minerals Chile S.C.M. señala "Programación de inspecciones pedestres y MPB" en su informe de falla de 48 horas.
EAF 398-2022	Falla en línea 66 kV Llanos Blancos - Aguas Blancas	29-10-22	04:45	Atacama Minerals Chile S.C.M. señala, en su informe de falla de 48 horas, lo siguiente: "Reparación del conductor fase 1".	Atacama Minerals Chile S.C.M. señala, en su informe de falla de 48 horas, lo siguiente: "Inspección de rutina de las estructuras y líneas".

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: se han producido 4 fallas en la misma instalación afectada, durante los últimos 24 meses móviles. (EAF 189-2022, EAF 324-2022, EAF 329-2022 y EAF 398-2022).

d.4 Fenómeno eléctrico

PR87T: Protección diferencial de transformador.

e. Detalles de la instalación, equipo o elemento donde se produjo la falla

El elemento donde se originó la desconexión forzada corresponde a la línea 66 kV Tap Off Llanos - Aguas Blancas, la cual corresponde a una línea de 28,2 km de longitud, con un conductor por fase del tipo ALLIANCE, y cuya fecha de puesta en servicio fue en el año 2013, de acuerdo con la información disponible en la plataforma Infotécnica del Coordinador Eléctrico Nacional.

La empresa Atacama Minerals Chile S.C.M. no remitió antecedentes respecto de mantenimientos realizados a instalaciones de su propiedad durante los últimos 24 meses.

f. Ubicación urbana o rural según DS 327/1997

No aplica.

g. Proposición del propietario respecto del origen de la falla

La empresa Atacama Minerals Chile S.C.M. indica origen "Interno" en su informe de falla de 48 horas.

h. Comuna donde se presenta la falla

02101: Antofagasta.

i. Fecha de entrega de la información al Coordinador

Coordinado	Informe de 48 horas (19-11-2023)	Informe de 5 días (24-11-2023)
Atacama Minerals Chile S.C.M.	18-11-2023	22-11-2023

2. Descripción del equipamiento afectado

a. Sistema de Generación

b. Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Segmento	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
66 kV Tap Off Llanos - Aguas Blancas	ST Dedicado	-	05:30	12:55

- Los horarios señalados corresponden a lo informado por la empresa Atacama Minerals Chile S.C.M.

c. Consumos

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes Afectados	H. Desc.	H. Dispon.	H. Norm.
S/E Aguas Blancas	-	Antofagasta	2.00	0.023	1	05:30	13:09	13:09

Total: 2.00 MW 0.023 % 1

- Los montos y horarios señalados corresponden a lo informado por la empresa Atacama Minerals Chile S.C.M.

3. Estimación de la energía no suministrada

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Empresa	Tipo de Cliente	Pérdida de Consumo (MW)	Tiempo Indisp. (h)	Tiempo Desc. (h)	ENS (MWh)
S/E Aguas Blancas	-	ATACAMA MINERALS	Libre	2.00	7.65	7.65	15.3

Clientes Regulados : MWh

Clientes Libres : 15.3 MWh

Total : 15.3 MWh

- Los montos señalados corresponden a lo informado por la empresa Atacama Minerals Chile S.C.M.

- Curva de recuperación esperada v/s recuperación real.



No se observan diferencias entre el horario de recuperación real respecto del horario de disponibilidad de las barras primarias respectivas para recuperar los consumos afectados.

- Velocidad promedio de recuperación.

Rango	Potencia (MW)	Tiempo recuperación (h)	Velocidad de recuperación (MW/h)
Primer 80 %	1.60	7.65	0.21
Último 20 %	0.40	7.65	0.05
100 % Total	2.00	7.65	0.26

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

Demanda del sistema previo a la falla: 8596.4 MW

Regulación de Frecuencia

Control distribuido de frecuencia en el SEN previo a la falla, mediante las centrales Atacama (U1), Mejillones (IEM), Norgener (NTO1 y NTO2), Ralco (U1 y U2) y Rapel (U1, U2, U4 y U5).

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

Según lo informado por Atacama Minerals Chile S.C.M.

"Corte de línea en la preformada de protección en aislador, entre la postación 134 y 135. (Fatiga de material)".

Por otra parte, en función de los antecedentes presentados a la fecha de emisión del presente Estudio para Análisis de Falla, se solicitará la siguiente información adicional:

Atacama Minerals Chile S.C.M.:

- Indicar el nombre propietario elemento fallado, RUT, nombre del representante legal y dirección.
- Envío de la información requerida de acuerdo con lo indicado en la NTSyCS y en las Resoluciones Exentas de la SEC N°30891-2019 y N°30989-2019. En particular:
 - Mantenciones de los últimos 24 meses realizadas en el equipo o elemento donde se produce la falla.
 - Informe técnico que explique las posibles causas que propician el fallo de material.
 - Informe técnico de las posibles causas que expliquen la no detección de la falla de material.
 - Registro Fotográfico con fecha, hora y coordenadas UTM del punto de falla.
 - Año efectivo de puesta en servicio y años efectivos en operación.
- Antecedentes relacionados con el desempeño de las protecciones asociadas al extremo Tap Off Llanos de la línea 66 kV Tap Off Llanos - Aguas Blancas, en función de sus registros y ajustes de protecciones. En caso de un eventual desempeño incorrecto, acompañar con sus respectivas medidas correctivas.

De forma complementaria, se adjunta el informe de falla de instalaciones ingresado en el sistema Neomante del Coordinador Eléctrico Nacional por Atacama Minerals Chile S.C.M. (Anexo N°1) y otros antecedentes aportados por dicha empresa (Anexo N°2).

Acciones preventivas y/o correctivas

a) La instalación afectada no cuenta con una auditoría, plan de acción u otro tipo de mantenimiento en curso.

b) Acciones correctivas a corto plazo:

La empresa Atacama Minerals Chile S.C.M. indica:

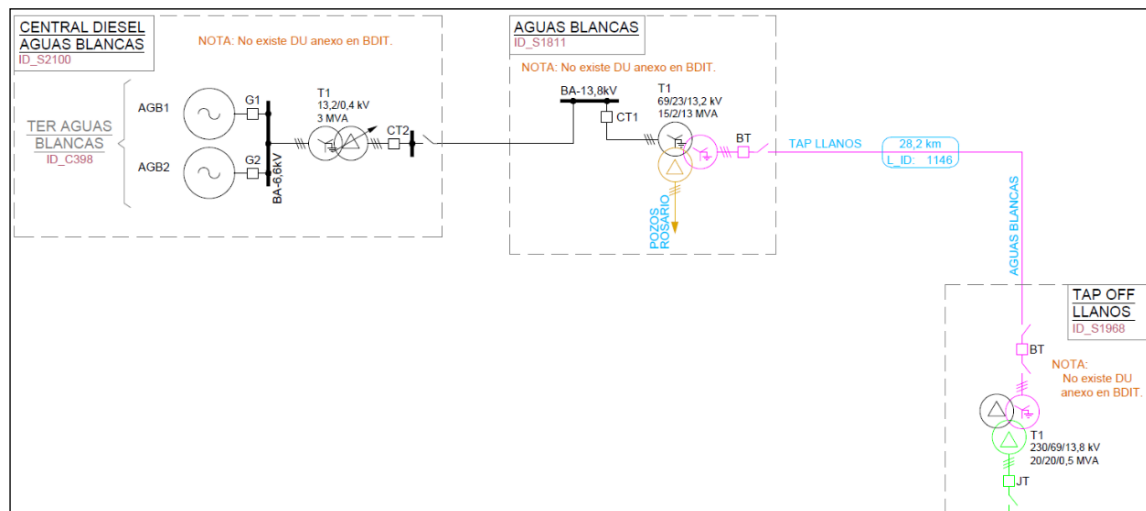
"Reparación del conductor línea 1".

c) Acciones correctivas a largo plazo:

La empresa Atacama Minerals Chile S.C.M. indica:

"Inspección de rutina de las estructuras y líneas."

Diagrama simplificado de las instalaciones previo a la falla



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

Hora	Involucrado	Evento
05:30	Atacama Minerals Chile	Salida intempestiva de servicio de la línea 66 kV Tap Off Llanos - Aguas Blancas.

- Horas y eventos señalados corresponden a lo informado por la empresa Atacama Minerals Chile S.C.M.

6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
18-11-2023	Atacama Minerals Chile S.C.M	05:30	Apertura del interruptor 52BT1 de S/E Aguas Blancas.
18-11-2023	Atacama Minerals Chile S.C.M	05:31	Apertura del desconectador 89BT1 de S/E Aguas Blancas.
18-11-2023	Atacama Minerals Chile S.C.M	05:50	Unidades N°1 y N°2 de central Aguas Blancas generan en modo isla, abasteciendo los consumos de S/E Aguas Blancas.
18-11-2023	Atacama Minerals Chile S.C.M	07:16	Apertura de los desconectores 89BT1 y 89BT2 y del interruptor 52BT de S/E Tap Off Llanos.
18-11-2023	Atacama Minerals Chile S.C.M	12:55	Cierre de los desconectores 89BT1 y 89BT2 y el interruptor 52BT de S/E Tap Off Llanos.
18-11-2023	Atacama Minerals Chile S.C.M	12:55	Cierre del desconector 89BT1 y del interruptor 52BT1 de S/E Aguas Blancas. Se normaliza la conexión de la línea 66 kV Tap Off Llanos - Aguas Blancas.
18-11-2023	Atacama Minerals Chile S.C.M	13:05	Salen de servicio las unidades N°1 y N°2 de central Aguas Blancas.
18-11-2023	Atacama Minerals Chile S.C.M	13:09	Recuperados la totalidad de los consumos afectados en S/E Aguas Blancas.

ANEXO N°1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresados en el Sistema del Coordinador Eléctrico Nacional por Atacama Minerals Chile S.C.M.

Resumen

Fecha de envío al Coordinador Eléctrico : 18-11-2023 06:58

Finalizado

Número:

2023004600

Solicitante:

ATACAMA MINERALS CHILE S.C.M.

Empresa:

ATACAMA MINERALS CHILE S.C.M.

Tipo de Origen:

Interno

Línea:

TAP OFF LLANOS - AGUAS BLANCAS 66KV

Tramo:

Tipo: secciones_tramos - TAP OFF LLANOS - AGUAS BLANCAS 66KV C1

Nombre : TAP OFF LLANOS - AGUAS BLANCAS 66KV C1

Fecha Perturbacion : 18-11-2023 05:30

Fecha Normaliza : 18-11-2023 18:00

Protección : 52bt1

Interruptor : 52bt1

Consumo : 2mw

Comentario : 6:14- AMC informa de un desprendimiento de carga por baja tensión de una línea ocurrido a las 5:30 y la entrada en modo isla a las 5:40 , se investiga causa de falla. 5:18 Se informa a CDC de la falla y se informa de entrada en modo isla a las 5:40, por baja tension en linea tramo Tap Off Llanos-Aguas Blancas 66KV, Perdida total: 2 MW, apertura de 52 bt1 5:30 y 89bt1 S/E Aguas Blancas

Zona Afectada

Antofagasta

Comuna

Antofagasta

Tipo Causa

Causa Presunta

Causa Principal

Comentarios Tipo Causa:

Corte de linea

Causas

-Fenómeno Físico: Origen no determinado.

-Elemento: Conductores

-Fenómeno Eléctrico: Desbalance de tensión

-Operación de los interruptores: Opera según lo esperado

Comentarios Causas:

-Fenómeno Físico:

-Elemento:

-Fenómeno Eléctrico:

-Operación de los interruptores:

Observaciones:

-Observaciones: 6:14- AMC informa de un desprendimiento de carga por baja tensión de una línea ocurrido a las 5:30 y la entrada en modo isla a las 5:40 , se investiga causa de falla. 5:18 Se informa a CDC de la falla y se informa de entrada en modo isla a las 5:40, por baja tension en linea tramo Tap Off Llanos-Aguas Blancas 66KV, Perdida total: 2 MW, apertura de 52 bt1 5:30 y 89bt1 S/E Aguas Blancas

-Acciones Inmediatas: 6:14- AMC informa de un desprendimiento de carga por baja tensión de una línea ocurrido a las 5:30 y la entrada en modo isla a las 5:40 , se investiga causa de falla. 5:18 Se informa a CDC de la falla y se informa de entrada en modo isla a las 5:40, por baja tension en linea tramo Tap Off Llanos-Aguas Blancas 66KV, Perdida total: 2 MW, apertura de 52 bt1 5:30 y 89bt1 S/E Aguas Blancas

-Hechos Sucidos: 6:14- AMC informa de un desprendimiento de carga por baja tensión de una línea ocurrido a las 5:30 y la entrada en modo isla a las 5:40 , se investiga causa de falla. 5:18 Se informa a CDC de la falla y se informa de entrada en modo isla a las 5:40, por baja tension en linea tramo Tap Off Llanos-Aguas Blancas 66KV, Perdida total: 2 MW, apertura de 52 bt1 5:30 y 89bt1 S/E Aguas Blancas

-Acciones Correctivas a Corto Plazo: Reparar equipo dañado

-Acciones Correctivas a Largo Plazo: Inspección de rutina de la estructuras y lineas

Afecta SSCC:**Afecta Medidores:**

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

No tiene consumo afectado

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno Automático

Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:

18-11-2023 05:30

Fecha / Hora Estimada Retorno:

18-11-2023 18:00

Fecha / Hora Efectiva Retorno:

18-11-2023 13:09

 Archivos Subidos

Archivo**Fecha Subida**

Archivo	Fecha Subida
📄 Informe_de_Falla-18-11-2023.pdf (/informe_fallas/download_file/65588314ad651f2ed39555d3/Informe_de_Falla-18-11-2023.pdf)	22/11/2023 10:17:17
📄 Informe_de_Falla-18-11-2023.2.pdf (/informe_fallas/download_file/65588314ad651f2ed39555d3/Informe_de_Falla-18-11-2023.2.pdf)	22/11/2023 10:36:20

ANEXO N°2

Otros antecedentes aportados por Atacama Minerals Chile S.C.M.

FORMATO DE INFORME DE FALLA (IF)

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

N° CDEC de Falla ⁽¹⁾ :	2023004600
Razón Social de Empresa:	ATACAMA MINERALS CHILE SCM
Centro de Control:	CC-on group
Responsable del IF:	David Cofre
Fecha envío IF:	22-11-23
Hora envío IF:	10:30:00

1.2 ANTECEDENTES DE LA FALLA

Fecha de Falla [dd-mm-aaaa]:	18-11-23
Hora de Falla [hh:mm:ss]:	05:30:00
Duración de falla [hh:mm:ss]:	07:09:00
Instalación Afectada:	Subestación Aguas Blancas
Comuna ⁽²⁾ :	Antofagasta
Equipo Fallado/Desc.:	Línea Tap Off Llanos-Aguas Blancas 66KV
Fenómeno Físico:	Falla de Material por fatiga de material o mala calidad
Elemento:	Conductores
Fenómeno Eléctrico:	Desbalance de tensión
Modo de Operación:	Opera según lo esperado
Ubicación Falla [Estructura N°] ⁽³⁾ :	134 - 135

2. DETALLES DE HECHOS OCURRIDOS

Desprendimiento de energía, corte en la línea 1 tramo Tap Off Llanos- Aguas Blancas 66KV pérdida de 2 MW

3. CAUSA BÁSICA U ORIGEN DE LA FALLA

Corte de línea en la preformada de protección en aislador, entre la postación 134 y 135. (Fatiga de material).

(1) Corresponde al número correlativo único dado por el CDC a la Falla registrada.

(2) Nombre de la comuna en la que ocurre la falla.

(3) Para el caso de falla en una línea, corresponde al número de las estructuras entre las cuales se produce la falla.

4. DETALLE DE LAS INSTALACIONES EN FALLA Y/O DESCONECTADAS

4.1. Instalaciones de Transmisión

Nombre de Instalación Fallada	Desconexión		Normalización	
	Fecha	Hora	Fecha	Hora
Línea 66 kV Tap Off Llanos - Aguas Blancas	18-nov	05:30	18-nov	13:09

Nombre de Instalaciones Afectadas	Desconexión		Normalización	
	Fecha	Hora	Fecha	Hora
Subestación Aguas Blancas	18-nov	05:30	18-nov	13:09

4.2. Instalaciones de Generación

Nombre de Instalación Fallada	Potencia Desconectada	Desconexión		Normalización	
	[MW]	Fecha	Hora	Fecha	Hora
		dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm
		dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm
		dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm
		dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm

Nombre de Instalaciones Afectadas	Potencia Desconectada	Desconexión		Normalización	
	[MW]	Fecha	Hora	Fecha	Hora
		dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm
		dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm
		dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm
		dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm

El monto de potencia desconectada corresponde a la diferencia entre la potencia bruta a la cual operaba cada una de las instalaciones de generación falladas o desconectadas, según corresponda, al momento de ocurrir la falla y el valor de potencia registrado posteriormente a la ocurrencia de la misma, una vez que el sistema alcanza una nueva condición estacionaria.

5. ACTUACIÓN DE PROTECCIONES

5.1. Información de Protecciones que detectaron Falla

Hora	Instalación	Interruptor Asociado/Extremo (S/E)	Tipo de Falla	Ubicación Falla	Sistemas Protecciones	Función de Protección	Subfunción	Señalización	Apertura Interruptor
05:30	S/E Aguas Blancas	Interruptor 52 BT1	Corte de Energia	Segmento línea 66kv tap off llanos-aguas blancas	T67I1101	87T/87TN	Protección Transformador 220/66/13,8kV	Trip	Si

5.2. Oscilografías y Registros de Eventos de las Protecciones

N°	Instalación	Interruptor Asociado/Extremo (S/E)	Hora	Descripción de oscilografías o Registro de Eventos (4)	Nombre de Archivo de Oscilografías y Registro de Eventos (5)	Nombre de Carpeta con Archivo de Oscilografías y Registro de Eventos (6)

(4) Los

(5)

(6) Corresponde al nombre de la carpeta que contiene las oscilografías y registros de eventos de las protecciones asociadas a la operación del EDAC. Se debe utilizar el mismo nombre de los archivos.

7. MANIOBRAS DE REPOSICIÓN EFECTUADAS

Secuencia y descripción de cada una de las maniobras efectuadas por el Centro de Control, que se realizaron con motivo de la ocurrencia de la Falla.

Fecha	Hora	Lugar	Maniobra Ejecutada
[dd-mm-aaaa]	[hh:mm]		
18-11-23	04:50	SING	Se produce corte de energía general en faena aguas blancas.
18-11-23	05:30	SING	Se procede abrir interruptor 52 BT1 s/e aguas blancas.
18-11-23	05:31	SING	Se procede abrir desconector 89 BT1 de línea de 66kw.
18-11-23	05:40	SING	Se ponen en servicio grupos generadores AGB1 y AGB2 en modo isla.
18-11-23	07:10	SING	Se llama On - group para pedir autorización para abrir interruptores S/E Llanos 89BT1 - 52BT - 89BT2. y proceder la reparación de corte de línea
18-11-23	07:16	SING	se da la autorización de aperturas de dichos interruptores y desconectores
18-11-23	12:51	SING	Hecho los trabajos de reparación del corte de línea, se llama On-group para pedir autorización para cerrar interruptores y desconectores en las sub estaciones AGUAS BLANCAS Y S/E LLANOS. y se pide autorización para salir de modo isla con los grupos AGB1 y AGB2
18-11-23	12:55	SING	Nos dan autorización para cerrar interruptores y desconectores en sub-estaciones y posterior a esto salir de modo isla
18-11-23	13:05	SING	Salen los grupos de modo isla.

8. CRONOLOGIA DE EVENTOS

N°	Fecha	Hora ⁽¹⁵⁾	Descripción del evento	Motivo o Causa del Evento
	[dd-mm-aaaa]	[hh:mm]		
1	18-11-23	05:30	Corte en la línea 1 tramo Tap Of	Fatiga de material

9. REGISTRO DE COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE LAS UNIDADES

Información correspondiente a las variables de potencia activa y reactiva, frecuencia y tensión en terminales de la máquina, tensión de excitación, señal de control desde el regulador automático de velocidad, posición de válvulas de control, caudal de combustible o vapor, según corresponda. Dichos registros deberán tener resolución de 0,1 segundos, considerando 1 minuto de registro previo al momento de falla, hasta 30 segundos después la recuperación de la frecuencia en el rango 49,8 a 50,2 Hz. Las señales deberán estar adecuadamente sincronizadas y deberán ser provistas en archivo en formato editable, sea tipo texto o tabla Excel.

(15) Sincronizada mediante GPS de acuerdo a la zona horaria GMT correspondiente



10. ANÁLISIS

11. REVISIÓN Y ACCIONES CORRECTIVAS

11.1. Revisión de Instalaciones

Se realiza chequeo visual del tramo Afectado S/E Llanos- S/E AguasBlancas.

11.2. Acciones Correctivas de corto plazo

Reparación del conductor línea 1.

11.3. Acciones Correctivas de largo plazo

Inspección de rutina de la estructuras y líneas.



12. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS SOLICITADOS

13. OTROS ANTECEDENTES

