INFORME DEL CT-AF DEL COES

(EV – 058 – 2013)

1 EVENTO : Desconexión de la unidad TV de la C.T. Kallpa

2 FECHA : 19.07.2013

3 HORA : 23:30:08 h

4 PROPIETARIO : KALLPA GENERACIÓN S.A.

5 INFORMES :

N°	EMPRESA	INFORME FINAL	FECHA DE ENTREGA
1	COES SINAC	SCO – N1 – 157 IF – 2013	22.07.2013
2	KALLPA	KAL – 006 - 2013	22.07.2013
3	ACEROS AREQUIPA	AAR – 11 - 2013	22.07.2013
4	CERRO VERDE	CV – PT – 023 - 2013	19.07.2013
5	EDELNOR	C. N°017 – SGOCS - 2013	22.07.2013
6	ENOSA	CCO – ENOSA IF – 19 - 07 - 2013	21.07.2013
7	ELECTRONORTE	CCO – 19 – 07 - 2013	20.07.2013
8	INCASA	IFP – 027 - 2013	21.07.2013
9	CEMENTOS YURA	N°10	20.07.2013
10	SEAL	FM-08-02	01.08.2013

6 DESCRIPCIÓN DE LA FALLA

Se produjo la desconexión de la unidad TV de la C.T. Kallpa, con una generación de 294,30 MW, debido a una falla causada en el circuito de 4,16 kV de los servicios auxiliares, de acuerdo con lo informado por la empresa Kallpa Generación, propietaria de la unidad.

Como consecuencia, la frecuencia del SEIN disminuyó de 60,20 Hz a 58,985 Hz, con lo cual, se activó el *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* (ERACMF) que produjo una interrupción de aproximadamente 122,82 MW. Asimismo, las empresas Gloria y minera Yanacocha reportaron la disminución de 0,25 MW y 2,55 MW, respectivamente, por actuación de sus protecciones propias.

A las 23:33 h, se inició la recuperación de los suministros interrumpidos. La unidad TV quedó indisponible para su inspección. A las 17:43 h del 25.07.2013, se conectó la unidad TV.

7 CONDICIÓN PREVIA AL EVENTO EN EL SEIN:

7.1 Las condiciones operativas del SEIN previas al evento fueron las siguientes:

7.1.1 Centros de generación involucrados:

N °	Central	Unidad	Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
1	C.T. Kallpa	TG1(*)	192,50	34,20
		TG2(*)	184,40	23,70
		TG3(*)	187,00	16,80
		TV(*)	294,30	49,20
2	C.T. Chilca	TG1	179,74	-11,11
		TG2	165,56	-16,54
		TG3	F/S	F/S
		TV	170,00	12,00
3	C.T. Las Flores	TG1	193,52	2,99
4	C.H. EL Platanal	G1	30,94	-2,67
		G2	64,54	-1,71

(*)Datos proporcionados por Kallpa.
F/S: Fuera de Servicio

7.1.2 Flujo de potencia por las líneas de transmisión:

N°	CÓDIGO	SUBESTACIONES		POTENCIA ACTIVA (MW)	POTENCIA REACTIVA (MVAr)
		DE	A		
1	L-2097	Kallpa	Chilca REP	193,20	-1,50
2	L-2098	Kallpa	Chilca REP	188,49	4,41
3	L-2096	Kallpa	Chilca REP	185,99	5,92
4	L-2099	Kallpa	Chilca REP	284,41	-1,37

8 SECUENCIA DE EVENTOS

HORA	S. E. / CC	DESCRIPCIÓN
23:29:59	Chilca	Apertura del interruptor principal de la barra de 4,16 kV de los servicios auxiliares de la C.T. Kallpa por actuación de su protección de sobrecorriente a tierra.
23:30:08	Chilca	Desconexión de la unidad TV de la C.T. Kallpa por la actuación de su protección de desplazamiento axial.
23:31	Chilca	Cierre rápido de los *Diverter Damper* de los calderos 1, 2 y 3, para dejar operando en ciclo simple las unidades TG 1, 2 y 3.
23:32	CC-LDS	Informó al CCO-COES que tuvo un rechazo de 27,68 MW.
23:33	CC-ELN	Informó al CCO-COES que tuvo un rechazo de 4 MW. El CCO-COES autorizó recuperar su carga interrumpida.
23:34	CC-EDN	Informó al CCO-COES que tuvo un rechazo de 50 MW aproximadamente. El CCO-COES coordinó aún no recuperar dicha carga.
23:34	CC-ENS	Informó al CCO-COES que sus clientes Southern Perú y QUIMPAC tenían 7 MW y 1,3 MW de carga interrumpida respectivamente. Se coordinó recuperar el total de la carga interrumpida.

HORA	S. E. / CC	DESCRIPCIÓN
23:35	CC-ELD	Informó al CCO-COES que tuvo un rechazo de 3 MW. Se coordinó recuperar su carga interrumpida.
23:36	CC-MCV	Informó al CCO-COES que tuvo un rechazo 6 MW. Se coordinó no recuperar su carga interrumpida.
23:36	CC-EUC	Informó al CCO-COES que tuvo un rechazo de 2 MW. Se coordinó recuperar su carga interrumpida.
23:36	CC-HID	Informó al CCO-COES que tuvo un rechazo de 2 MW. Se coordinó recuperar su carga interrumpida.
23:37	CCO-COES	Coordinó con el CC-LDS recuperar el total de su carga interrumpida.
23:37	CC-ELC	Informó al CCO-COES que tuvo un rechazo de 1 MW. Se coordinó recuperar su carga interrumpida.
23:38	CCO-COES	Coordinó con el CC-ENO recuperar el total de su carga interrumpida.
23:38	CC-CMA	Informó al CCO-COES que tenía 3 MW de carga interrumpida.
23:39	CC-MSK	Informó al CCO-COES que tenía 0,6 MW de carga interrumpida.
23:40	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN recuperar 25 MW.
23:42	CC-SHOU	Informó al CCO-COES que tenía 3,5 MW de carga interrumpida. El CCO-COES coordinó recuperar el total de su carga interrumpida.
23:43	CC-CEV	Informó al CCO-COES que tenía 1 MW de carga interrumpida. El CCO-COES coordinó recuperar su carga interrumpida.
23:43	CCO-COES	Coordinó con el CC-EDN recuperar el total de su carga interrumpida.
23:45	CCO-COES	Coordinó con el CC-AAR recuperar su carga interrumpida.
23:46	CCO-COES	Coordinó con el CC-MCV recuperar su carga interrumpida.
23:46	CC-ARE	Informó al CCO-COES que tenía 0,4 MW de carga interrumpida. Se coordinó recuperar el total de su carga interrumpida.
23:46	CCO-COES	Coordinó con el CC-MSK recuperar el total de su carga interrumpida
23:47	CCO-COES	Coordinó con el CC-CMA recuperar el total de su carga interrumpida.
23:55	CC-GLR	Informó al CCO-COES que tuvo un rechazo de 0,3 MW. Se coordinó recuperar su carga.
20.07.2013		
00:01	CC-MAR	Informó al CCO-COES que tuvo una interrupción de 0,73 MW. Se coordinó recuperar su carga.
00:21	Chilca	Personal de la empresa REP desconectó la línea L-2099 para desenergizar el transformador principal y auxiliar de la unidad TV.
25.07.2013		
09:56	CC-KLP	Declaró la disponibilidad de la unidad TV de la C.T. Kallpa.
17:43	CC-KLP	Sincronizó la unidad TV de la C.T. Kallpa al SEIN.

9 SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

SUBESTACIÓN	EQUIPO	CÓDIGO	SEÑALIZACIÓN	INTERRUPTOR	A/C
Chilca	TV	SD	Sobrecorriente a tierra - 51G	04-BBT	A
		SD	Protección de Posición Axial	INT-TG4	A

SD: Sin Dato. A/C: Abierto o Cerrado

10 CONTADOR DE INTERRUPTORES

No fueron reportados.

11 ANÁLISIS DEL EVENTO

Análisis del evento:

11.1 A las 23:29:59 h, se produjo una falla en el circuito de 4,16 kV (ver Figura 1) de los servicios auxiliares de la C.T. Kallpa, la cual ocasionó la actuación de la protección de sobrecorriente a tierra (51G) del interruptor de media tensión (interruptor principal de alimentación a la barra de 4,16 kV de los SS.AA. del ciclo combinado), de acuerdo con lo informado por la empresa Kallpa Generación, propietaria de la central.

Date/Time	Alarm Type	Code	Point Name	Point Description	AP	Value
7/19/2013 23:29:59	RETURN		04BBG01GS001-XJ01.UNIT0@NET0	4 16kV MAIN VCB CLD	7	0
7/19/2013 23:29:59	RETURN		04BAC01GS001-XJ01.UNIT0@NET0	GCB CB CLD	7	0
7/19/2013 23:29:59	ALARM		04BBG01GS001-XJ29.UNIT0@NET0	4 16kV MAIN VCB DISTURBED	7	DISTUR 1
7/19/2013 23:29:59	ALARM		04BBG01GS001-XJ02.UNIT0@NET0	4 16kV MAIN VCB OPED	7	OPENED 1
7/19/2013 23:29:59	ALARM		04BAC01GS001-XJ02.UNIT0@NET0	GCB CB OPED	7	OPENED 1
7/19/2013 23:30:01	RETURN		L52G1_ALM.UNIT0@NET0	GENERATOR BREAKER TRIPPED	7	0
7/19/2013 23:30:08	ALARM		APSSTDI002.UNIT0@NET0	ST TRIPPED	1	TRIPED 1

Figura 1. Listado de alarmas de la C.T. Kallpa (Fuente: KALLPA GENERACIÓN).

11.2 Asimismo, la empresa Kallpa informó la presencia de fuego en el panel de la línea del neutro del transformador auxiliar de la unidad TV así como falla en cables de alimentación del transformador auxiliar hacia la barra de 4,16 kV.

11.3 A las 23:30:08 h, se produjo la desconexión de la unidad TV de la C.T. Kallpa, cuando se encontraba generando 294,30 MW, debido a la actuación de su protección de desplazamiento axial.

La unidad TV de la C.T. Kallpa se encontraba acoplada con los calderos de recuperación 1, 2 y 3.

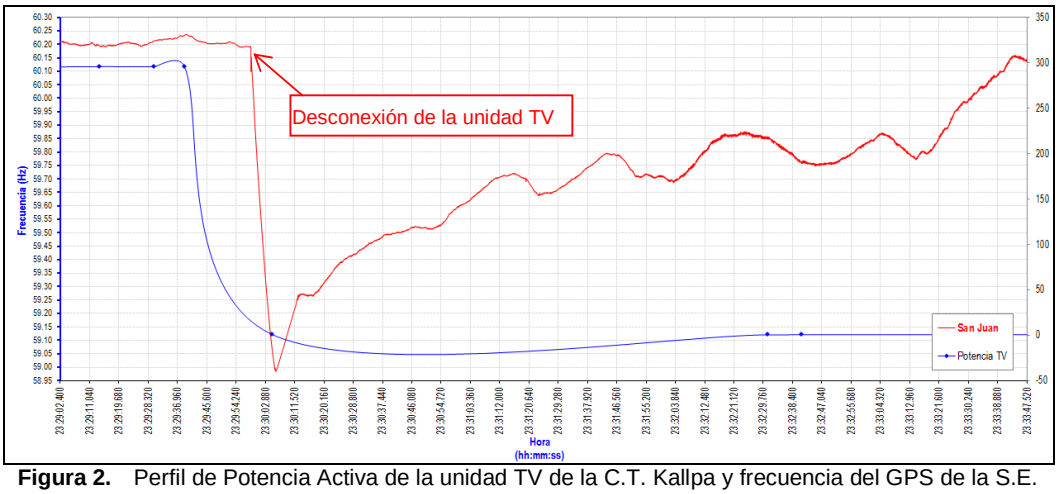


Figura 2. Perfil de Potencia Activa de la unidad TV de la C.T. Kallpa y frecuencia del GPS de la S.E. San Juan (Fuente: SCADA-COES).

11.4 Como consecuencia de la desconexión de la unidad TV de la C.T. Kallpa, la frecuencia en el SEIN disminuyó desde 60,20 Hz hasta 58,985 Hz (ver Figura 3), originando la interrupción de 122,82 MW en el SEIN por la activación del *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* (ERACMF), reportada hasta la fecha.

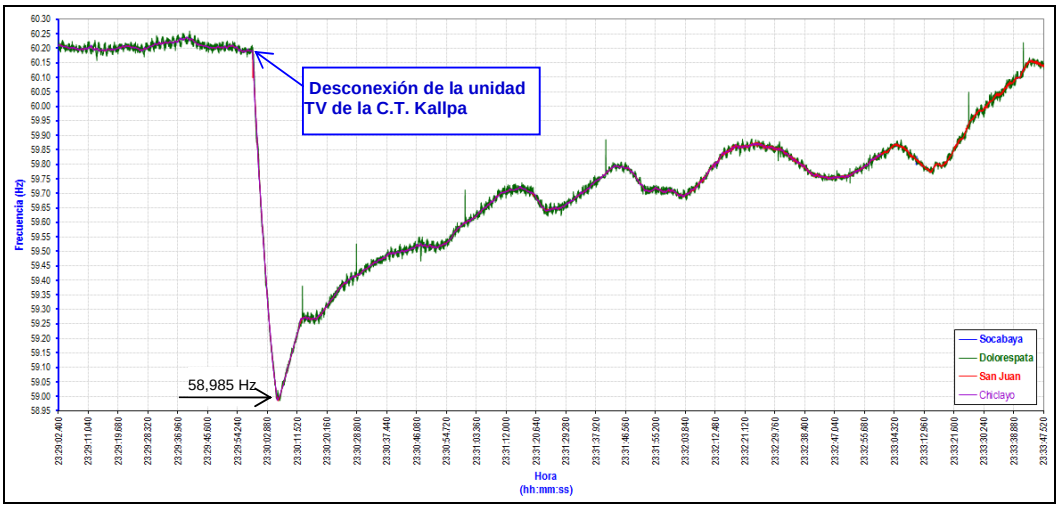


Figura 3. Frecuencia de las SS.EE. Chiclayo, San Juan, Socabaya y Dolorespata (Fuente: GPS – COES).

Evaluación de la actuación del ERACMF

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

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

Por este motivo, se considera válido que en los límites de los umbrales de frecuencia algunos relés se activen y otros no lo hagan.

11.6 La evaluación del *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* (ERACMF) se realizó con la frecuencia de los GPS de las SS.EE. Chiclayo, San Juan, Socabaya y Dolorespata (ver Figuras 4, 5, 6 y 7). En la Tabla 1 se muestran las etapas que superan los ajustes del ERACMF para cada umbral de frecuencia, de acuerdo a los ajustes del Estudio de Rechazo de Carga y Generación del año 2013 (ver Tablas 2, 3, 4 y 5).

Tabla 1. Registro de evaluación del comportamiento de la frecuencia y su derivada para cada zona (formato F9 del procedimiento del ERACMF de Osinergmin)

Zona	Niveles de frecuencia		Duración del nivel f			Actuación
	Etapa	Nivel de f (Hz)	t inicio (hh:mm:ss)	t fin (hh:mm:ss)	Duración (hh:mm:ss)	de la etapa
Norte	1ra	f ≤ 59,0	23:30:05.483	23:30:06.666	00:00:01.183	f
	2da	f ≤ 58,9	--	--	--	
	3ra	f ≤ 58,8	--	--	--	
	4ta	f ≤ 58,5	--	--	--	
	5ta	f ≤ 58,3	--	--	--	
	6ta	f ≤ 58,0	--	--	--	
	7ma	f ≤ 59,1	--	--	--	

Zona	Niveles de gradiente			Duración gradiente			Actuación
	Etapa	Arranque (Hz)	Nivel de gradiente de f	t inicio (hh:mm:ss)	t fin (hh:mm:ss)	Duración (hh:mm:ss)	de la etapa
Norte	1ra	≤ 59,8	f' ≤ -0,75 Hz/s	--	--	--	
	2da	≤ 59,8	f' ≤ -0,75 Hz/s	--	--	--	
	3ra	≤ 59,8	f' ≤ -0,75 Hz/s	--	--	--	

Zona	Niveles de frecuencia		Duración del nivel f			Actuación de la etapa
	Etapa	Nivel de f (Hz)	t inicio (hh:mm:ss)	t fin (hh:mm:ss)	Duración (hh:mm:ss)	
Centro	1ra	f ≤ 59,0	23:30:05.466	23:30:06.666	00:00:01.200	f
	2da	f ≤ 58,9	--	--	--	
	3ra	f ≤ 58,8	--	--	--	
	4ta	f ≤ 58,7	--	--	--	
	5ta	f ≤ 58,6	--	--	--	
	6ta	f ≤ 58,5	--	--	--	
	7ma	f ≤ 59,1	--	--	--	
Sureste	1ra	f ≤ 59,0	23:30:05.350	23:30:06.833	00:00:01.483	f
	2da	f ≤ 58,9	--	--	--	
	3ra	f ≤ 58,8	--	--	--	
	4ta	f ≤ 58,7	--	--	--	
	5ta	f ≤ 58,6	--	--	--	
	6ta	f ≤ 57,0	--	--	--	
	7ma	f ≤ 59,1	--	--	--	
Suroeste	1ra	f ≤ 59,0	23:30:05.483	23:30:06.666	00:00:01.183	f
	2da	f ≤ 58,9	--	--	--	
	3ra	f ≤ 58,8	--	--	--	
	4ta	f ≤ 58,7	--	--	--	
	5ta	f ≤ 58,6	--	--	--	
	6ta	f ≤ 58,0	--	--	--	
	7ma	f ≤ 59,1	--	--	--	

Zona	Niveles de gradiente			Duración gradiente			Actuación de la etapa
	Etapa	Arranque (Hz)	Nivel de gradiente de f	t inicio (hh:mm:ss)	t fin (hh:mm:ss)	Duración (hh:mm:ss)	
Centro	1ra	≤ 59,8	f' ≤ -0,65 Hz/s	--	--	--	
	2da	≤ 59,8	f' ≤ -0,65 Hz/s	--	--	--	
	3ra	≤ 59,8	f' ≤ -0,65 Hz/s	--	--	--	
	4ra	≤ 59,8	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	
Sureste	1ra	≤ 59,8	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	
	2da	≤ 59,8	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	
	3ra	≤ 59,8	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	
Suroeste	1ra	≤ 59,8	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	
	2da	≤ 59,8	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	
	3ra	≤ 59,8	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	
	4ta	≤ 59,8	f' ≤ -1,50 Hz/s	--	--	--	

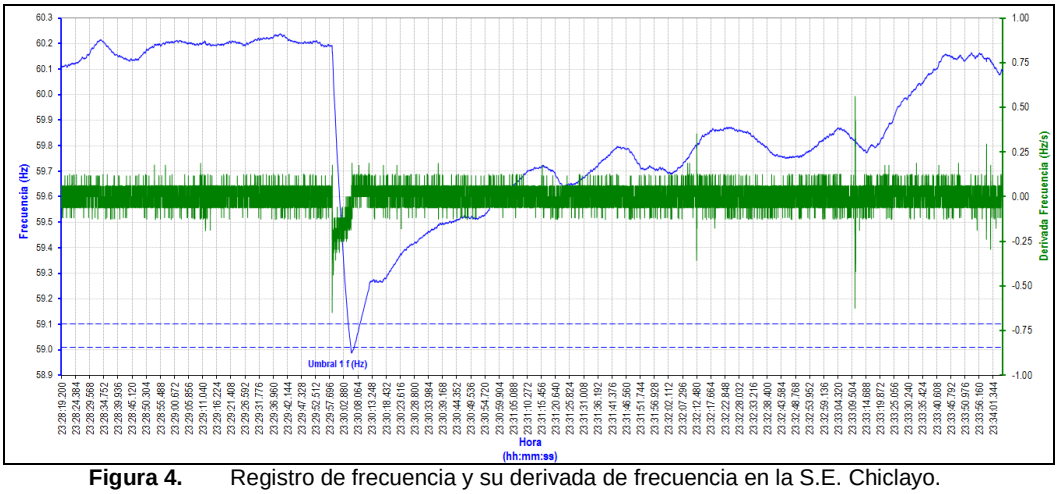


Figura 4. Registro de frecuencia y su derivada de frecuencia en la S.E. Chiclayo.

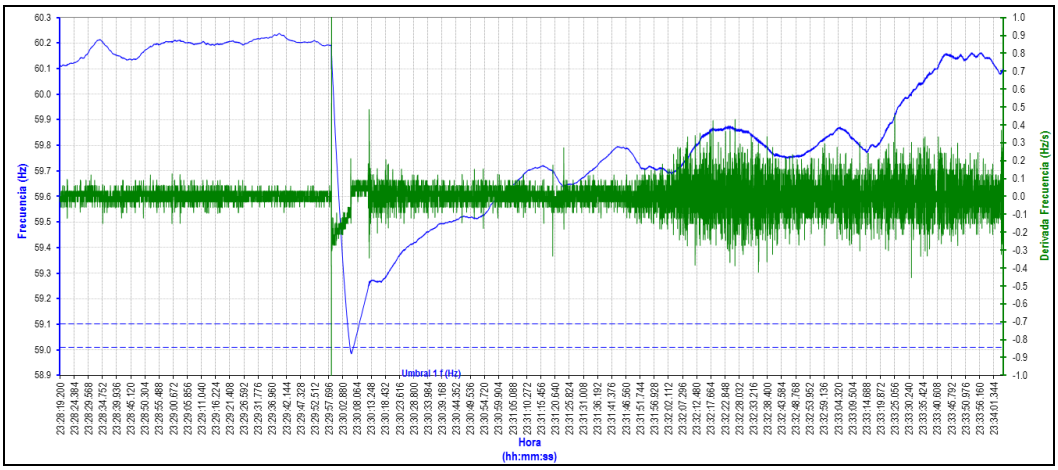


Figura 5. Registro de frecuencia y su derivada de frecuencia en la S.E. San Juan.

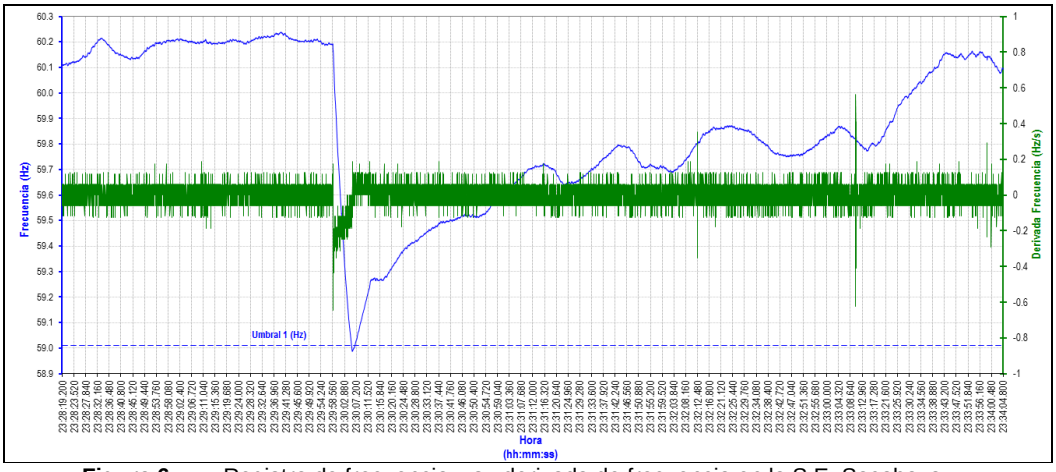


Figura 6. Registro de frecuencia y su derivada de frecuencia en la S.E. Socabaya.

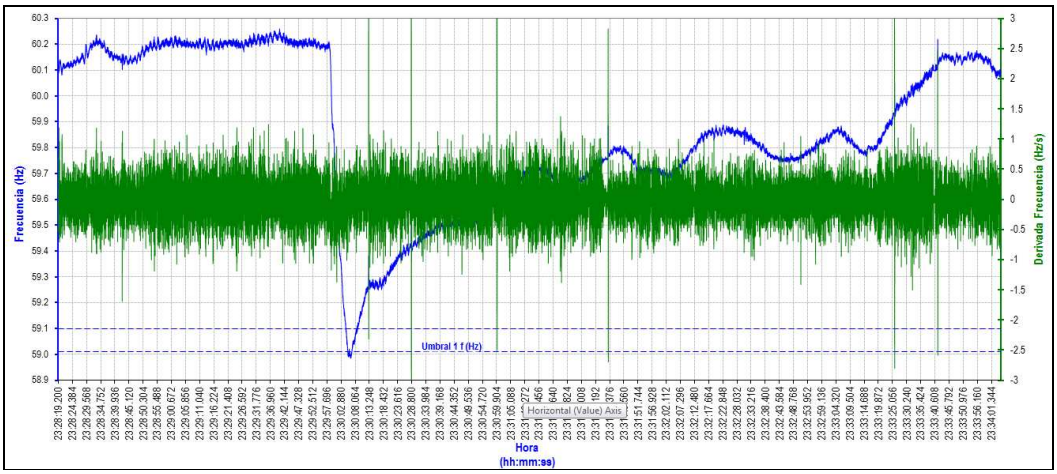


Figura 7. Registro de frecuencia y su derivada de frecuencia en la S.E. Dolorespata.

Tabla 2. Ajustes del ERACMF 2013 de la Zona 1 (Área Norte desde Guadalupe hasta Zorritos).

Número de Etapas	Porcentaje de rechazo en c/etapa	RELES DE UMBRAL		RELES DE DERIVADA		
		FRECUENCIA (Hz)	TEMPORIZACION (s)	ARRANQUE Hz	PENDIENTE (Hz / s)	TEMPORIZACION (s)
1	4.0%	59.00	0.15	59.8	-0.75	0.15
2	6.0%	58.90	0.15	59.8	-0.75	0.15
3	16.0%	58.80	0.15	59.8	-0.75	0.15
4	10.0%	58.50	0.15			
5	8.0%	58.30	0.15			
6	6.0%	58.00	0.15			
7	2,5%	59.10	30.0			

(1) La temporización de los relés de derivada de frecuencia no incluye el tiempo requerido por el relé para medir la pendiente.
(2) La etapa 7 es un respaldo para reponer la frecuencia, si luego de los rechazos queda por debajo de 59,1 Hz
(3) Si el relé no permitiera ajustar la pendiente a -0.75 Hz/s, esta podrá ser ajustada a -0.7 Hz/s

Tabla 3. Ajustes del ERACMF 2013 de la Zona 2 (Área Centro y subestaciones Chimbote 1 y Trujillo Norte).

Número de Etapas	Porcentaje de rechazo en c/etapa	RELES DE UMBRAL		RELES DE DERIVADA		
		FRECUENCIA (Hz)	TEMPORIZACION (s)	ARRANQUE Hz	PENDIENTE (Hz / s)	TEMPORIZACION (s)
1	4.0%	59.00	0.15	59.8	-0.65	0.15
2	6.0%	58.90	0.15	59.8	-0.65	0.15
3	7.0%	58.80	0.15	59.8	-0.65	0.15
4	5.0%	58.70	0.15	59.8	-1.1	0.15
5	5.0%	58.60	0.15			
6	8.0%	58.50	0.15			
7	2,5%	59.10	30.0			

(1) La temporización de los relés de derivada de frecuencia no incluye el tiempo requerido por el relé para medir la pendiente.
(2) La etapa 7 es un respaldo para reponer la frecuencia, si luego de los rechazos queda por debajo de 59,1 Hz
(3) Si el relé no permitiera ajustar la pendiente a -0.65 Hz/s, esta podrá ser ajustada a -0.6 Hz/s

Tabla 4. Ajustes del ERACMF del Área Sureste, ERACMF del 2013.

Número de Etapas	Porcentaje de rechazo en c/etapa	RELES DE UMBRAL		RELES DE DERIVADA		
		FRECUENCIA (Hz)	TEMPORIZACION (s)	ARRANQUE Hz	PENDIENTE (Hz / s)	TEMPORIZACION (s)
1	4.0%	59.00	0.15	59.8	-1.1	0.15
2	6.0%	58.90	0.15	59.8	-1.1	0.15
3	10.0%	58.80	0.15	59.8	-1.1	0.15
4	11.0%	58.70	0.15			
5	9.0%	58.60	0.15			
6	12.0%	57.00	0.15			
7	2,5%	59.10	30.0			

(1) La temporización de los relés de derivada de frecuencia no incluye el tiempo requerido por el relé para medir la pendiente.
(2) La etapa 7 es un respaldo para reponer la frecuencia, si luego de los rechazos queda por debajo de 59,1 Hz
(3) La temporización de los relés de derivada de frecuencia de las cargas asociadas a las subestaciones Quencoro, Cachimayo, DoloresPata, Machupicchu y Abancay es 0,35 s

Tabla 5. Ajustes del ERACMF del Área Suroeste, ERACMF del 2013.

Número de Etapas	Porcentaje de rechazo en c/etapa	RELES DE UMBRAL		RELES DE DERIVADA		
		FRECUENCIA (Hz)	TEMPORIZACION (s)	ARRANQUE Hz	PENDIENTE (Hz / s)	TEMPORIZACION (s)
1	4.0%	59.00	0.15	59.8	-1.1	0.15
2	6.0%	58.90	0.15	59.8	-1.1	0.15
3	12.0%	58.80	0.15	59.8	-1.1	0.15
4	12.0%	58.70	0.15	59.8	-1.5	0.15
5	12.0%	58.60	0.15			
6	7.0%	58.00	0.15			
7	2,5%	59.10	30.0			

(1) La temporización de los relés de derivada de frecuencia no incluye el tiempo requerido por el relé para medir la pendiente.
(2) La etapa 7 es un respaldo para reponer la frecuencia, si luego de los rechazos queda por debajo de 59,1 Hz

11.7 De acuerdo con las figuras 4, 5, 6 y 7, y con las tablas 1, 2, 3, 4 y 5, se concluye que se presentaron condiciones para la activación de la etapa 1° del ERACMF por la función umbral de frecuencia en el SEIN.

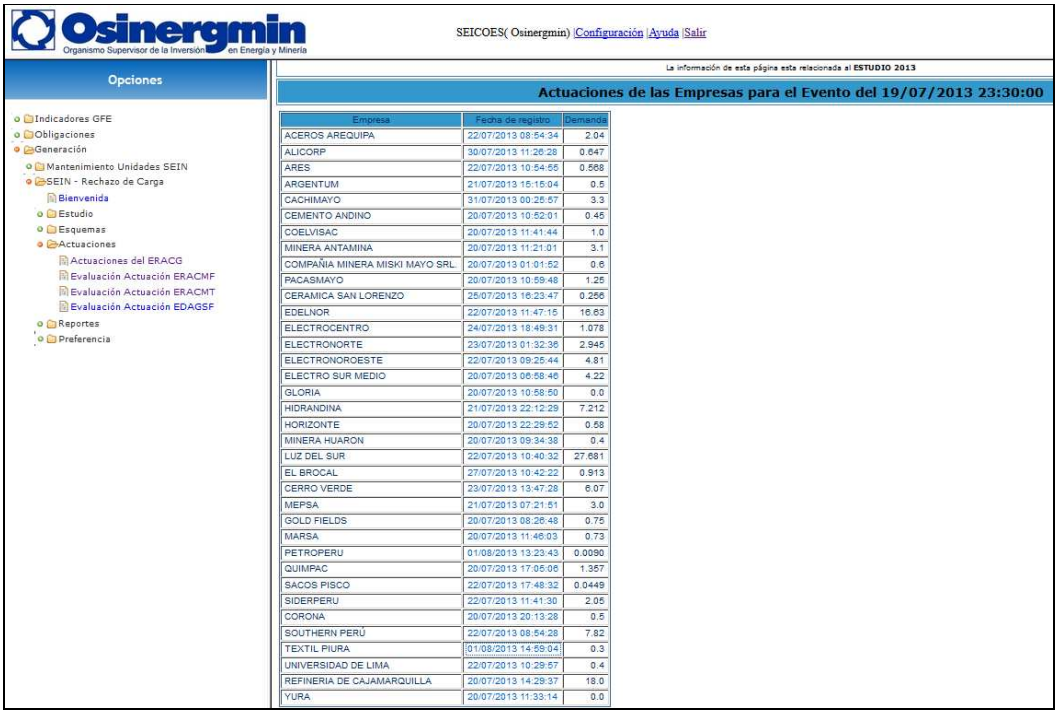
Asimismo, no se presentaron condiciones para la activación de las demás etapas del ERACMF por umbral de frecuencia o derivada de frecuencia.

11.8 Asimismo, las interrupciones de carga producidas por la activación del ERACMF se muestran en la Tabla 6 por empresa, zona y etapa. En la Figura 10 se muestran las empresas que reportaron sus suministros interrumpidos, por activación del ERACMF, en el portal de OSINERGMIN.

Tabla 6. Suministros interrumpidos por Etapa del ERACMF

ZONA	EMPRESA	ETAPA							TOTAL ZONA (MW)
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º (Reposición)	
ZONA 1	MSK	0,60	-	-	-	-	-		**0,60**
	CNP	1,25	-	-	-	-	-		**1,25**
	ELN	2,95	-	-	-	-	-		**2,94**
	PTR	0,01	-	-	-	-	-		**0,01**
	TPI	0,30	-	-	-	-	-		**0,30**
	ENO	4,81	-	-	-	-	-		**4,81**
	HID	7,21	-	-	-	-	-		**7,21**
ZONA 2	MBR	0,91	-	-	-	-	-		**0,91**
	ALI	0,65	-	-	-	-	-		**0,65**
	CSL	0,26	-	-	-	-	-		**0,26**
	EDN	16,63	-	-	-	-	-		**16,63**
	ELC	1,08	-	-	-	-	-		**1,08**
	ELD	4,22	-	-	-	-	-		**4,22**
	GLR	0,00	-	-	-	-	-		**0,00**
	HOR	0,58	-	-	-	-	-		**0,58**
	HUA	0,40	-	-	-	-	-		**0,40**
	LDS	27,68	-	-	-	-	-		**27,68**
	MEP	3,00	-	-	-	-	-		**3,00**
	MGF	0,75	-	-	-	-	-		**0,75**
	MAR	0,73	-	-	-	-	-		**0,73**
	QUI	1,36	-	-	-	-	-		**1,36**
	SCP	0,04	-	-	-	-	-		**0,04**
	SID	2,05	-	-	-	-	-		**2,05**
	SMC	0,50	-	-	-	-	-		**0,50**
	ULI	0,40	-	-	-	-	-		**0,40**
	VMC	4,00	14,00	-	-	-	-		**18,00**
	AAR	2,04	-	-	-	-	-		**2,04**
	ARG	0,50	-	-	-	-	-		**0,50**
	CAN	0,45	-	-	-	-	-		**0,45**
	CEV	1,00	-	-	-	-	-		**1,00**
	CMA	3,10	-	-	-	-	-		**3,10**

ZONA	EMPRESA	ETAPA							TOTAL ZONA (MW)
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º (Reposición)	
	EUC	1,60	-	-	-	-	-		**1,60**
ZONA 3	CAC	3,30	-	-	-	-	-		**3,30**
	ARE	0,57	-	-	-	-	-		**0,57**
ZONA 4	YUR	-	-	-	-	-	-		**0,00**
	MCV	6,07	-	-	-	-	-		**6,07**
	SOU	7,82	-	-	-	-	-		**7,82**
TOTAL ETAPA		**108,92**	**14,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**		**122,82**



Empresa	Fecha de registro	Demanda
ACEROS AREQUIPA	22/07/2013 08:54:34	2.04
ALICORP	30/07/2013 11:26:28	0.647
ARES	22/07/2013 10:54:55	0.568
ARGENTUM	21/07/2013 15:15:04	0.5
CACHIMAYO	31/07/2013 00:25:57	3.3
CEMENTO ANDINO	20/07/2013 10:52:01	0.45
COELVISAC	20/07/2013 11:41:44	1.0
MINERA ANTAMINA	20/07/2013 11:21:01	3.1
COMPAÑIA MINERA MISKI MAYO SRL	20/07/2013 01:01:52	0.6
PACASMAYO	20/07/2013 10:59:48	1.25
CERAMICA SAN LORENZO	25/07/2013 16:23:47	0.256
EDELNOR	22/07/2013 11:47:15	16.63
ELECTROCENTRO	24/07/2013 18:49:31	1.078
ELECTRONORTE	23/07/2013 01:32:36	2.945
ELECTRONOROESTE	22/07/2013 09:25:44	4.81
ELECTRO SUR MEDIO	20/07/2013 06:58:46	4.22
GLORIA	20/07/2013 10:58:50	0.0
HIDRANDINA	21/07/2013 22:12:29	7.212
HORIZONTE	20/07/2013 22:29:52	0.58
MINERA HUARON	20/07/2013 09:34:38	0.4
LUZ DEL SUR	22/07/2013 10:40:32	27.681
EL BROCAL	27/07/2013 10:42:22	0.913
CERRO VERDE	23/07/2013 13:47:28	6.07
MEPSA	21/07/2013 07:21:51	3.0
GOLD FIELDS	20/07/2013 08:26:48	0.75
MARSA	20/07/2013 11:46:03	0.73
PETROPERU	01/08/2013 13:23:43	0.0090
QUIMPAC	20/07/2013 17:05:06	1.357
SACOS PISCO	22/07/2013 17:48:32	0.0449
SIDERPERU	22/07/2013 11:41:30	2.05
CORONA	20/07/2013 20:13:28	0.5
SOUTHERN PERÚ	22/07/2013 08:54:28	7.82
TEXTIL PIURA	01/08/2013 14:59:04	0.3
UNIVERSIDAD DE LIMA	22/07/2013 10:29:57	0.4
REFINERIA DE CAJAMARQUILLA	20/07/2013 14:29:37	18.0
YURA	20/07/2013 11:33:14	0.0

Figura 8. Empresas que reportaron sus suministros interrumpidos en la extranet de OSINERGMIN, actualizado al 01.08.2013.

11.9 Las empresas Electro Ucayali, SEAL, Electrosur, Electro Sur Este, Electro Puno y Electro Oriente no han reportado sus suministros interrumpidos en el portal de Osinergmin.

La empresa SEAL indicó que no tuvo interrupción de suministros. Adicionalmente, sustentó la no actuación de sus relés de mínima frecuencia indicando que en el área Suroeste se mantuvo por debajo de la tolerancia inferior para la activación del ERACMF (58,99 Hz) durante un periodo que no superó los 150 ms. Es decir, después de 134 ms (ver Figura 9), la frecuencia llegó a 58,99 Hz y no completó el tiempo de ajuste del relé de mínima frecuencia.

De igual forma, la empresa Electrosur indicó que no tuvo interrupción de suministros por actuación del ERACMF debido a que no se habrían cumplido las condiciones para la actuación del esquema implementado en sus instalaciones.

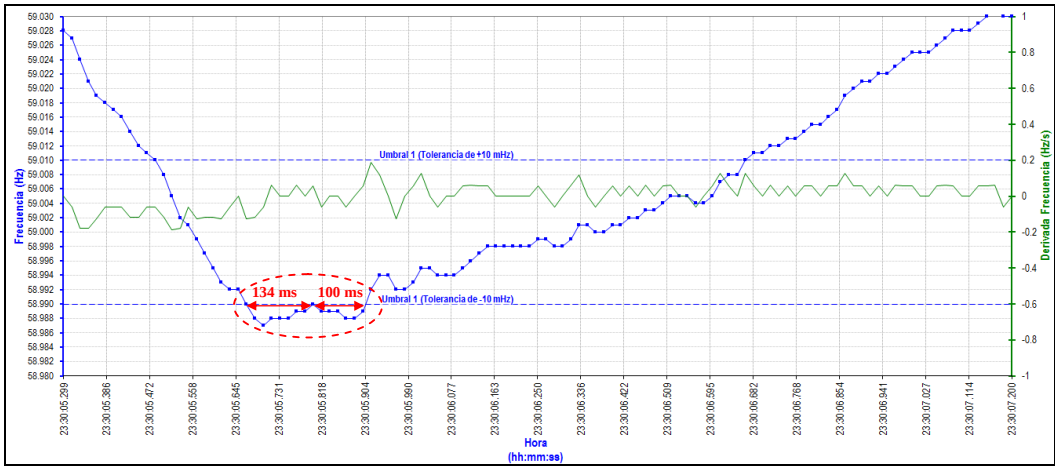


Figura 9. Registro de frecuencia y su derivada de frecuencia en la S.E. Socabaya (GPS COES).

11.10 La empresa Yura S.A. informó que su relé de mínima frecuencia señalizó la alarma y disparo por umbral de frecuencia (81U). Sin embargo, no tuvo interrupción de suministros debido a que el alimentador AD01 (Molino de Cemento I) se encontraba fuera de servicio por su programa de producción.

11.11 Cabe resaltar que, de acuerdo con el registro oscilográfico de la empresa INCASA, la temporización previa al disparo de la función umbral de frecuencia de la primera etapa del ERACMF fue de 70 ms (ver Figura 10). Pese a esto, y considerando los registros GPS del COES y el registro oscilográfico, se considera adecuada la desconexión del alimentador C7 de la S.E. Cachimayo.

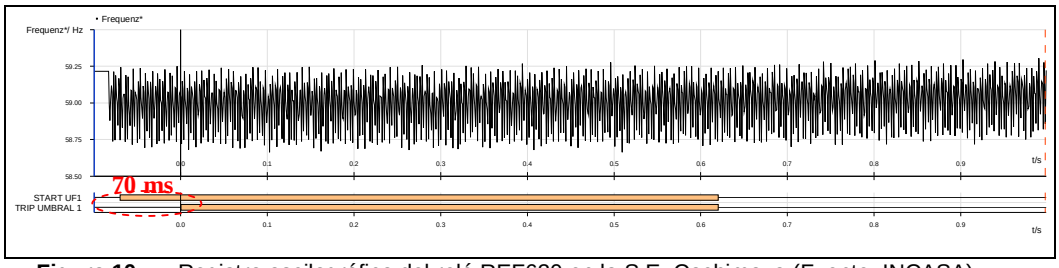


Figura 10. Registro oscilográfico del relé REF630 en la S.E. Cachimayo (Fuente: INCASA)

12 CONSECUENCIAS

12.1. **En la Calidad del Producto:** No se presentó transgresiones a la calidad de frecuencia.

12.2. **En la Calidad del suministro:**

12.2.1. Las interrupciones de suministro que se produjeron por actuación del ERACMF fueron:

Zona	Suministro	S.E	Potencia (MW)	Hora Inicio	Hora Final	Duración (min)	Función	Etapa
ZONA 2	AAR - Aceros Arequipa(Fragmentadora)	Aceros Arequipa	2,04	23:30:00	23:53:00	23,00	f	1
ZONA 2	ALI - Distribución De Planta Copsa(Alimentador 5/0.46 - K19 - SED 567)	Distribución De Planta Copsa	0,65	23:29:05	23:29:06	0,02	f	1
ZONA 3	ARE - Sub Estación Nro 1(COMPRESORA N-2)	Sub Estación Nro 1	0,22	23:29:56	23:55:00	25,07	f	1
ZONA 3	ARE - Sub Estación Nro 1(CAMPAMENTOS)	Sub Estación Nro 1	0,35	23:29:56	23:55:00	25,07	f	1

Zona	Suministro	S.E	Potencia (MW)	Hora Inicio	Hora Final	Duración (min)	Función	Etapa
ZONA 2	ARG - Sacracancha(IA-02)	Sacracancha	0,50	23:30:00	23:55:00	25,00	Df	1
ZONA 3	CAC - Cachimayo(C7)	Cachimayo	3,30	23:28:00	23:35:00	7,00	f	1
ZONA 2	CAN - Condorcocha(MOLINO DE CEMENTO 1)	Condorcocha	0,45	23:30:05	23:45:00	14,92	f	1
ZONA 2	CEV - Coelvisa I(T1-1)	Coelvisa I	1,00	23:30:00	23:45:00	15,00	f	1
ZONA 2	CMA - Antamina(SECC 25 New Camp)	Antamina	3,10	23:30:00	23:47:00	17,00	No	1
ZONA 1	MSK - Concentradora(L-2000 SE CONCENTRADORA)	Concentradora	0,30	23:30:00	23:45:00	15,00	f	1
ZONA 1	MSK - Concentradora(L-2000 SE CONCENTRADORA)	Concentradora	0,30	23:30:00	23:45:00	15,00	f	1
ZONA 1	CNP - Subestación CPSAA(MOLINO CRUDO 5)	Subestación CPSAA	1,25	23:30:06	23:34:00	3,90	f	1
ZONA 2	CSL - Subestación 2 PI(MOLINO MTD 340 N°1)	S ubestación 2 PI	0,13	23:30:02	23:30:07	0,08	f	1
ZONA 2	CSL - Subestación 2 PI(MOLINO MTD 340 N°8)	S ubestación 2 PI	0,13	23:30:02	23:30:07	0,08	f	1
ZONA 2	EDN - Jicamarca(J-02)	Jicamarca	1,51	23:30:11	23:34:35	4,40	f	1
ZONA 2	EDN - Jicamarca(J-01)	Jicamarca	1,65	23:30:11	23:34:35	4,40	f	1
ZONA 2	EDN - Mirones(M-11)	Mirones	1,83	23:30:09	23:34:33	4,40	f	1
ZONA 2	EDN - Mirones(M-21)	Mirones	1,65	23:30:09	23:34:33	4,40	f	1
ZONA 2	EDN - Jicamarca(J-04)	Jicamarca	2,45	23:30:11	23:34:35	4,40	f	1
ZONA 2	EDN - Santa Marina(F-04)	Santa Marina	2,35	23:30:12	23:35:40	5,47	f	1
ZONA 2	EDN - Chavarría(CH-14)	Chavarría	2,13	23:30:09	23:35:41	5,53	f	1
ZONA 2	EDN - Naranjal(NJ-10)	Naranjal	3,05	23:30:07	23:35:47	5,67	f	1
ZONA 2	ELC - Huancavelica(A4103)	Huancavelica	0,23	23:30:07	23:39:00	8,88	f	1
ZONA 2	ELC - Huánuco(A4260)	Huánuco	0,61	23:30:07	00:04:00	33,88	f	1
ZONA 2	ELC - Chupaca(A4404)	Chupaca	0,24	23:30:07	23:32:23	2,27	f	1
ZONA 1	ELN - Tumán(A2038)	Tumán	0,63	23:30:00	23:34:00	4,00	f	1
ZONA 1	ELN - Íllimo(A2037)	Íllimo	0,70	23:30:00	23:34:00	4,00	f	1
ZONA 1	ELN - Tumán(A2039)	Tumán	1,17	23:30:00	23:34:00	4,00	f	1
ZONA 1	ELN - Íllimo(A2058)	Íllimo	0,45	23:30:00	23:34:00	4,00	f	1
ZONA 1	ENO - Chulucanas(A1071)	Chulucanas	1,01	23:30:08	23:39:00	8,87	f	1
ZONA 1	ENO - Zarumilla(A1050)	Zarumilla	1,00	23:30:08	23:40:00	9,87	f	1
ZONA 1	ENO - Zarumilla(A1051)	Zarumilla	0,55	23:30:08	23:40:00	9,87	f	1
ZONA 1	ENO - Corrales(A1204)	Corrales	1,60	23:30:08	23:40:00	9,87	f	1
ZONA 1	ENO - Zarumilla(A1049)	Zarumilla	0,65	23:30:08	23:40:00	9,87	f	1
ZONA 2	ELD - Pedregal(PE103)	Pedregal	4,22	23:30:05	23:36:03	5,97	f	1
ZONA 2	EUC – Parque Industrial (D3)	Parque Industrial	1,60	23:26:00	23:36:00	10,00	f	1
ZONA 1	HID - Celendín(A3117)	Celendín	0,50	23:30:00	23:32:00	2,00	f	1
ZONA 2	HID - Casa Grande 1 (A3029)	Casa Grande 1	1,02	23:30:00	23:37:40	7,67	f	1
ZONA 2	HID - Motil(L313)	Motil	1,55	23:30:00	23:38:00	8,00	f	1
ZONA 2	HID - Cajabamba (A3442)	Cajabamba	0,14	23:30:00	23:39:00	9,00	f	1
ZONA 2	HID - Chimbote Norte (A3058)	Chimbote Norte	4,00	23:30:00	23:38:10	8,17	f	1
ZONA 2	HOR - Consorcio Minero Horizonte(C-02)	Consorcio Minero Horizonte	0,58	23:26:55	00:18:20	51,42	f	1

Zona	Suministro	S.E	Potencia (MW)	Hora Inicio	Hora Final	Duración (min)	Función	Etapa
ZONA 2	HUA - Francois II(B301-1 Campamento Francois)	Francois II	0,28	23:30:00	00:10:00	40,00	f	1
ZONA 2	HUA - San José(B428 San José)	San José	0,12	23:30:00	00:16:00	46,00	f	1
ZONA 2	LDS - Villa María(VM-01)	Villa María	1,70	23:30:05	23:38:32	8,45	f	1
ZONA 2	LDS - Villa María(VM-05)	Villa María	3,35	23:30:05	23:38:53	8,80	f	1
ZONA 2	LDS - Villa María(VM-02)	Villa María	3,35	23:30:05	23:38:44	8,65	f	1
ZONA 2	LDS - Villa María(VM-07)	Villa María	3,27	23:30:05	23:39:05	9,00	f	1
ZONA 2	LDS - Villa María(VM-10)	Villa María	2,45	23:30:05	23:39:27	9,37	f	1
ZONA 2	LDS - Pachacámac(PA-03)	Pachacámac	4,20	23:30:05	23:39:04	8,98	f	1
ZONA 2	LDS - Villa El Salvador(SA-17)	Villa El Salvador	2,75	23:30:05	23:39:22	9,28	f	1
ZONA 2	LDS - Villa María(VM-13)	Villa María	2,64	23:30:05	23:38:53	8,80	f	1
ZONA 2	LDS - Villa El Salvador(SA-12)	Villa El Salvador	1,99	23:30:05	23:39:54	9,82	f	1
ZONA 2	LDS - Villa El Salvador(SA-13)	Villa El Salvador	1,99	23:30:05	23:39:29	9,40	f	1
ZONA 2	MBR - Subestación 2490(SE 2490 C1 - Molino de Bolas 9.5 x 12 N°1)	Subestación 2490	0,46	23:45:33	00:21:10	35,62	f	1
ZONA 2	MBR - Subestación 2490(SE 2490 C1 - Molino de Bolas 9.5 x 12 N°2)	Subestación 2490	0,45	23:41:47	00:17:42	35,92	f	1
ZONA 4	MCV - Sulfuros(Agua_Rio_Chili)	Sulfuros	6,07	23:32:41	23:48:00	15,32	f	1
ZONA 2	MEP - Hornos Arco Eléctrico 1 Y 2(HORNO 1)	Hornos Arco Eléctrico 1 Y 2	3,00	23:30:00	23:35:00	5,00	f	1
ZONA 2	MGF - 623(52-B10)	623	0,75	23:30:05	23:54:00	23,92	f	1
ZONA 2	MAR - San Andrés(C-01-1)	San Andrés	0,73	23:30:33	00:05:10	34,62	Df	1
ZONA 1	PTR – Talara (Casa Bombas 6 – Celda 6)	Talara	0,01	23:30:00	23:33:00	3,00	f	1
ZONA 2	QUI - Pta. Destilería Y Maestranza(Planta Destilería; U11)	Pta. Destilería Y Maestranza	0,21	23:30:00	23:39:00	9,00	f	1
ZONA 2	QUI - Población(Población y Auxiliares U15)	Población	1,15	23:30:00	23:40:00	10,00	f	1
ZONA 2	SCP - Subestación 1(A13 - SE1)	Subestación 1	0,04	00:27:10	00:42:10	15,00	f	1
ZONA 2	SID - Principal(Z662)	Principal	1,05	23:30:00	23:45:00	15,00	Df	1
ZONA 2	SID - Principal(Z667)	Principal	0,90	23:30:00	23:45:00	15,00	Df	1
ZONA 2	SID - Principal(Z656)	Principal	0,10	23:30:00	23:45:00	15,00	Df	1
ZONA 2	SMC - Wincha(CM5)	Wincha	0,50	23:27:36	00:30:00	52,40	f	1
ZONA 1	TPI – Textil Piura (RET 1)	Textil Piura	0,30	23:30:00	23:45:00	15,00	f	1
ZONA 4	SOU - Botiflaca(Mina_Cuajone)	Botiflaca	7,82	23:30:00	23:48:00	18,00	f	1
ZONA 2	ULI - Ulima(Edif. R)	Ulima	0,40	23:12:00	00:15:00	63,00	Df	1
ZONA 2	VMC - Sala 30kV(HORNO DEMAG)	Sala 30kV	1,50	23:30:00	00:05:00	35,00	f	1
ZONA 2	VMC - Sala 30kV(HORNO ABB)	Sala 30kV	2,50	23:30:00	23:38:00	8,00	f	1
ZONA 2	VMC - Sala 30kV(TRAFORECT G1048)	Sala 30kV	14,00	23:30:05	23:58:00	27,92	No	2
Total			**122,82**					

12.2.2. Se produjeron las siguientes disminuciones de carga por actuación de protecciones propias:

SUMINISTRO	S.E.	Potencia Activa (MW)		Reducción (MW)	INICIO (hh:mm:ss)	FINAL (hh:mm:ss)	Duración (min)
		Antes	Después				
GLR-Huachipa (SC-20)	Huachipa	0,25	0,00	0,25	23:30:03	23:59:38	29,58

SUMINISTRO	S.E.	Potencia Activa (MW)		Reducción (MW)	INICIO (hh:mm:ss)	FINAL (hh:mm:ss)	Duración (min)
		Antes	Después				
YAN-La Pajuela (MYSRL)	La Pajuela	41,73	39,18	2,55	23:30:02	23:56:07	26,08
TOTAL				**2,80**			

13 OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:

13.1. **CT-AF A KALLPA:** Enviar los registros oscilográficos en formato COMTRADE del relé de unidad TV de la C.T. Kallpa, correspondientes al evento.

13.2. **CT-AF A INCASA:** Revisar y corregir la temporización de sus relés de mínima frecuencia ya que para el presente evento la temporización previa al disparo fue de 70 ms cuando de acuerdo con el ERACG debía de ser de 150 ms.

13.3. **CT-AF A COMPAÑÍA MINERA ANTAMINA:** Informar la función del ERACMF (umbral o derivada) que produjo la desconexión del alimentador SECC 25 New Camp y reportar en la extranet de OSINERGMIN dicha función.

13.4. **CT-AF A REFINERÍA CAJAMARQUILLA:** Informar la función del ERACMF (umbral o derivada) que produjo la desconexión del alimentador TRAFORECT G1048 y reportar en la extranet de OSINERGMIN dicha función. Asimismo, informar el motivo por el cual produjo la actuación de la etapa 2 del ERACMF cuando en el evento no presentaron condiciones para tal actuación.

13.5. **CT-AF A MINERA HORIZONTE, INCASA, MINERA EL BROCAL, MINERA CERRO VERDE, SACOS PISCO, SOCIEDAD MINERA CORONA Y UNIVERSIDAD DE LIMA :** Sincronizar con GPS el reporte de sus suministros interrumpidos por ERACMF debido a que para el evento la hora reportada no corresponde a la hora del evento.

13.6. **CT-AF A ELECTRO UCAYALI:** Reportar sus suministros interrumpidos en el portal de Osinergmin.

13.7. **CT-AF A ALICORP, ELECTROCENTRO, CERÁMICA SAN LORENZO, HIDRANDINA, CEMENTOS NORTE PACASMAYO Y REFINERÍA TALARA:** Cumplir con coordinar previamente con el COES la normalización de su carga luego de haber sido interrumpida y/o disminuida por un evento imprevisto, de acuerdo con la Norma Técnica para la Coordinación de la Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados (NTCOTRSI).

13.8. **GLORIA A CT-**AF: Solicita que se le envíe el registro GPS de frecuencia de la subestación más cercana asociada a su carga. Asimismo, que se considere en el informe técnico final el mismo.

13.9. **KALLA A CT-**AF:

- Solicita que se incluya en el informe técnico el perfil de frecuencia durante el proceso de recuperación de cargas en el SEIN.
- Solicita la evaluación de la reserva rotante asignada durante el evento.
- Solicita evaluar las demoras y reconexiones sin coordinación previa con los centros de control.
- Solicita evaluar si los rechazos por actuación del ERACMF se dieron antes de la recuperación de la frecuencia (<59,4 Hz).
- Solicita evaluar la no actuación de los alimentadores asignados a la 1° etapa del ERACMF.

- Solicita evaluar si las cargas rechazadas por la activación de su función de derivada de frecuencia actuaron correctamente.