COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Lima, 23 de agosto del 2017

COES/D/DO-417-2017

Ingeniero
Julio Salvador Jácome
Gerente General
OSINERGMIN
Presente. -

Asunto : **ADJUNTA INFORME TÉCNICO**

De mi consideración:

De conformidad con lo establecido en el numeral 3.5 de la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE), aprobada por Decreto Supremo N° 020-97-EM, cumplimos con remitir a usted el siguiente informe técnico relacionado a transgresiones a la calidad del producto y suministro:

Informe N° COES/D/DO/SEV/IT-044-2017 del 18.08.2017, respecto al evento EV-044-2017, por la Desconexión del autotransformador AUT-5671 de 500/220 kV de la S.E. Montalvo, ocurrido del 09.07.2017 a las 22:40 h.

La asignación de las correspondientes responsabilidades, de conformidad con la función asignada al COES en el literal (i) del artículo 14° de la Ley 28832, ha sido efectuada mediante la comunicación COES/D/DO-416-2017, cuya copia le ha sido remitida.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para saludarlo.

Atentamente,

ING. WILFREDO SIFUENTES ROSALES
DIRECTOR DE OPERACIONES (E)
COES

Adj. : Lo indicado.
C.c. : ABY TRANSMISIÓN SUR, RED DE ENERGÍA DEL PERÚ, SEAL, YURA, EGASA, TACNA SOLAR, REDESUR, SAN GABÁN
MINEM-DGE, D, DP, SEV, SCO, SPR, DJR, SNP, STR.

COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

INFORME TÉCNICO
COES/D/DO/SEV/IT-044-2017

EVENTO : Desconexión del autotransformador AUT-5671 de 500/220 kV de la S.E. Montalvo.

FECHA : 09.07.2017

HORA : 22:40 h.

1 DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

Desconectó el autotransformador AUT-5671 de 500/220 kV y 750 MVA de la S.E. Montalvo, por actuación de su protección de sobrecarga térmica (49). De acuerdo, a lo informado por la empresa ABY TRANSMISIÓN SUR, se produjo la actuación indebida de la protección, al no recibir la señal de activación de los ventiladores del autotransformador. Cabe resaltar, que previo al evento el enlace Centro – Sur de 220 kV, se encontraba fuera de servicio por una falla ocurrida a las 20:59 h.

Con la desconexión del AUT-5671 de la S.E. Montalvo con 592,36 MW, se produjo un gran desbalance de carga-generación en el área Sur al representar dicha potencia el 60,37 % de la demanda de dicha área, originando su colapso. Como consecuencia, se interrumpió un total de 978,48 MW.

Por otro lado, en el Área Operativa Centro – Norte la frecuencia se incrementó hasta 61,149 Hz; produciéndose la desconexión de las unidades TG2, TV y TG1 de la C.T. Chilca 1 con una generación total de 316,91 MW.

A las 22:50 h, se inició la normalización del suministro en el sistema aislado San Gabán II. A las 22:56 h, se inició la normalización del suministro en el sistema aislado Machupicchu. A las 23:15 h, se energizó la barra de 220 kV de la S.E. Cotaruse Ampliación y se inició la normalización del suministro de las subestaciones Las Bambas, Selene, Abancay Nueva. A las 23:36 h, sincronizó el sistema aislado San Gabán II con Machupicchu.

Maniobras realizadas el 10.07.2017

A las 00:03 h, se energizó la barra de 138 kV de la S.E. Socabaya y se inició la normalización de suministro de la S.E. Socabaya. A las 00:28 h, sincronizó el sistema aislado San Gabán – Machupicchu con el SEIN. A las 00:32 h, se energizó la barra de 220 kV de la S.E. Moquegua y se inició la normalización del suministro de la S.E. Moquegua y Los Héroes. A las 01:15 h, se conectó el autotransformador AUT-5671 en el lado de 500 kV, sincronizando el enlace Centro Sur de 500 kV.

2 CONDICIONES DEL SISTEMA PREVIO AL EVENTO

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

2.1 Centros de generación involucrados:

N °	Central	Unidad	Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
1	Ilo2	TV21	132,97	8,19

2	Ilo1	Central	F/S	F/S
4	San Gabán II	G1	28,14	1,91
6		G2	28,36	2,03
6	Machupicchu	G1	F/S	F/S
7		G2	29,99	-5,88
8		G3	28,50	1,37
9		G4	F/S	F/S
10	Charcani V	G1	30,69	-0,46
11		G2	30,81	-0,69
12		G3	31,35	0,00
13	Santa Teresa	G1	F/S	F/S
14		G2	34,00	SD
15	Charcani I	G1	0,83	0,17
16		G2	0,83	0,17
17	Charcani II	G1	0,19	0,03
18		G2	0,09	0,01
19		G3	0,21	0,03
20	Charcani III	G1	2,21	-1,67
21		G2	2,33	-1,76
22	Charcani IV	G1	5,02	1,03
23		G2	5,00	1,16
24		G3	2,43	1,37
25	Charcani VI	G1	8,04	2,60
26	Chilina	Sulzer 1	4,98	1,22
27		Sulzer 2	F/S	F/S
28	Mollendo	Central	F/S	F/S
29	Aricota 1	G1	2,89	S/D
30	Aricota 2	G1	8,41	S/D
31	La Joya	G1	4,20	S/D
32		G2	4,30	S/D
33	Misapuquio	G1	1,50	0,55
34		G2	1,50	0,55
35	San Antonio	G1	0,41	S/D
36	San Ignacio	G1	0,30	S/D
37	Puerto Bravo	TG1	F/S	F/S
38		TG2	149,20	11,00

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

39		TG3	149,06	0,00
40		TG4	149,19	10,00
41	Ilo 4	TG1	F/S	F/S
42		TG2	8,24	S/D
43		TG3	F/S	F/S
44	Chilca 1	TV	162.87	7.88
45		TG1	77.31	-2.50
46		TG2	76.73	-32.53
47		TG3	76.59	-15.03
48	Chilca 2	TG41	F/S	F/S
49		TV42	F/S	F/S

F/S: Fuera de servicio por operación.
S/D: Sin Datos.

2.2 Flujo de potencia por las líneas de transmisión:

N°	Código	Subestaciones		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
		DE	A		
1	L-5037	San Jose	Montalvo	606,91	32,68
2	L-5036	Ocoña	San Jose	415,51	198,85
3	L-5038	Puerto Bravo	San Jose	451,70	-14,60
4	L-2059	Cotaruse Ampliación	Suriray	0,05	-6,12
5	L-2060	Cotaruse Ampliación	Abancay Nueva	9,20	0,00
6	L-2055	Cotaruse Ampliación	Las Bambas	12,00	S/D
7	L-2056	Cotaruse Ampliación	Las Bambas	F/S	F/S
8	L-2029	Moquegua	Los Héroes	29,90	-10,10
9	L-2022	Tintaya Nueva	Socabaya	-65,20	-10,00
10	L-2023	Tintaya Nueva	Socabaya	-65,20	-10,40
11	L-2025	Socabaya	Moquegua	179,90	-10,60
12	L-2026	Socabaya	Moquegua	179,9	-10,20
13	L-2054	Socabaya	Cotaruse	30,09	-60,58
14	L-1050	Quencoro	Combapata	32,23	-9.61
15	L-1009	San Rafael	Azángaro	8,66	2,67
16	L-1010	San Gabán II	Azángaro	17,93	0,66
17	L-1013	San Gabán II	San Rafael	26,62	3,22
18	L-1014	San Gabán II	Mazuco	11,33	2,19

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

N°	Código	Subestaciones		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
		DE	A		
19	L-1005	Combapata	Tintaya	30,05	-6.05
20	L-1011	Azángaro	Juliaca	-14,02	5,55
21	L-1008	Tintaya	Callalli	-0,32	0.06
22	L-1037	Tintaya Nueva	Tintaya	-36,00	-9,70
23	L-1001	Machupicchu	Cachimayo	0,00	-5,48
24	L-1002	Machupicchu	Quencoro	51,75	-4,82
25	L-1003	Dolorespata	Cachimayo	-19,35	-4,59
26	L-1007	Abancay	Cachimayo	31,00	-5,00
27	L-1126	Santuario	Convertidor	4,15	4,64
28	L-1039	Abancay Nueva	Abancay	5,89	-3,17
29	L-1023	Socabaya	Cerro Verde	32,08	0,40
30	L-1024	Socabaya	Cerro Verde	32,08	0,08

F/S: Fuera de servicio por operación.
S/D: Sin Datos.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

2.3 Flujo de potencia por los transformadores de la zona:

N°	Código	Subestación	Nivel de Tensión (kV)	Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
1	AUT-5671	Montalvo	500	592,36	11,44
2	ATR1	Socabaya	220	53,37	17,32
3	ATR2	Socabaya	220	54,20	17,34
4	MT1	Moquegua	220	80,84	12,60
5	MT2	Moquegua	220	80,95	14,14
6	AT-2	Tintaya Nueva	220	-36,70	-8,40
7	AT-1	Puno	220	-56,69	5,50
8	AT90-212	Abancay Nueva	22	36,08	-7,74

3 SECUENCIA CRONOLÓGICA DE EVENTOS

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
22:40:59.505	Montalvo	Desconectó el autotransformador AUT-5671 de 500/220 kV y 750 MVA.
22:41:00.178	C.T. Chilina	Desconectó la unidad SLZ1.
22:41:00.359	Quencoro	Desconectó la línea L-1050 (Quencoro – Combapata) de 138 kV. Se aíslo la C.H. Machupicchu.
22:41:01.123	C.H. San Gabán II	Desconectó los Grupos G1 y G2.

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
22:41:02.183	Charcani	Desconectó las centrales hidráulicas Charcani I, II, III, IV y VI.
22:41:03.178	C.T. Ilo 2	Desconectó la unidad TV21.
22:41:04.116	C.H. Santa Teresa	Desconectó el grupo G2.
22:41:13.800	C.H. Charcani V	Desconectó los grupos G1, G2 y G3.
Restablecimiento Sistema Aislado San Gabán		
22:50	San Gabán II	Se energizó la barra de 138 kV en sistema aislado con el grupo G1 de la C.H. San Gabán II.
22:55	San Gabán II	Se energizó la línea L-1014 (San Gabán II – Mazuco) de 138 kV y se inició la **recuperación de carga de la S.E. Mazuco y Puerto Maldonado.**
22:58	**San Rafael**	Se conectó la línea L-1013 (San Gabán II – San Rafael) de 138 kV y se **energizó la barra de 138 kV**.
22:58	San Rafael	Se conectó el transformador T1 de 138/10 kV de la S.E. San Rafael y se inició la recuperación de carga en la subestación.
23:03	CCO-COES[1]	Coordinó con el CC-REP[2] desconectar las líneas L-1011 (Azángaro – Juliaca) y L-1012 (Juliaca – Puno) de 138 kV.
23:04	CC-REP	Informó que no puede realizar maniobras en Juliaca. Asimismo que envió personal a la subestación.
23:09	**Azángaro**	Se conectó la línea L-1010 (San Gabán II – Azángaro) y **se energizó la barra de 138 kV.**
23:10	Azángaro	Se energizó la línea L-1042 (Azángaro – Ayaviri) de 138 kV.
23:13	Azángaro	Se energizó los transformadores T79-162 y T50-162 de la S.E. Azángaro.
23:15	Azángaro	Se conectó la línea L-1009 (San Rafael – Azángaro) de 138 kV.
23:16	**Ayaviri**	Se conectó la línea L-1042 (Azángaro – Ayaviri) de 138 kV y se **energizó la barra de 138 kV**.
23:16	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-REP conectar el transformador de la S.E. Ayaviri y recuperar carga.**
23:21	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-REP energizar la barra de 60 kV de la S.E. Azángaro.** **CC-REP informó al CCO-COES que no se puede energizar la barra de 60 kV de la S.E. Azángaro, debido a que las líneas de 60 kV están conectadas.**
23:22	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP energizar la línea L-1006 (Ayaviri – Tintaya) de 138 kV en la S.E. Ayaviri.
23:23	Azángaro	Se energizó la línea L-1011 (Azángaro –Juliaca) de 138 kV.
23:25	San Gabán II	Sincronizó el grupo G2 de la C.H. San Gabán II, en sistema aislado.
23:26	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP conectar la línea L-1011 (Azángaro–Juliaca) de 138 kV en la S.E. Juliaca.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

[1] CCO-COES : Centro de Coordinación de la Operación del COES
[2] CC-REP : Centro de Control de RED DE ENERGÍA DEL PERÚ

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
23:26	CC-REP	Informó que no puede conectar la línea L-1006 (Ayaviri – Tintaya) de 138 kV en la S.E. Ayaviri.
23:33	Ayaviri	Se energizó la línea L-1006 (Ayaviri – Tintaya) de 138 kV.
23:33	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP conectar la línea L-1006 (Ayaviri – Tintaya) de 138 kV, con sincronismo.
23:36	**Tintaya**	**Se conectó la línea L-1006 (Ayaviri – Tintaya) de 138 kV, sincronizando los sistemas aislados Machupicchu y San Gabán.**
23:50	CCO-COES	Coordinó con el CC-EPU[3] desconectar las líneas de 60 kV en la S.E. Azángaro.
10.07.2017		
00:20	Juliaca	Se conectó la línea L-1011 (Azángaro – Juliaca) de 138 kV.
00:28		**Sincronizó el sistema aislado San Gabán con el SEIN.**
00:32	CC-REP	Informó al CCO-COES problemas en el mando de los interruptores de la S.E. Juliaca. Asimismo, solicitó desconectar la línea L-1011 (Azángaro – Juliaca) en la S.E. Juliaca.
00:41	**Juliaca**	Se conectó la línea L-1011 (Azángaro - Juliaca) de 138 kV y se **energizó la barra de 138 kV**.
00:41	**Puno**	Se conectó la línea L-1012 (Juliaca – Puno) de 138 kV y se **energizó la barra de 138 kV**.
00:43	Puno	Se conectó el transformador T53-162 de 138/60/22,9 kV y se energizo la barra de 60 kV.
00:43	Puno	Se energizó la línea L-6028 (Puno – Bellavista) de 60 kV.
00:43	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EPU recuperar su carga en la S.E. Puno.**
00:44	Puno	Se conectó el transformador T97-262 de 138/60/22,9/10 kV y se energizo la barra de 60 kV.
00:46	Puno	Se energizó la línea L-6007 (Puno – Tukari) de 60 kV y L-6027 (Puno – Ilave – Pomata) de 60 kV.
00:46	Puno	Se energizó la barra de 22,9 kV de la S.E. Puno.
00:47	CC-REP	Informó que tiene problemas para la conexión de los transformadores T63-161 y T51-161 de la S.E. Juliaca.
01:44	**Juliaca**	**Se energizó el transformador T63-121 de 138/22,9/10 kV**
01:47	CC-REP	Informó al CCO-COES que recuperará la carga de la S.E. Azángaro en coordinación con el CC-EPU.
01:50	CC-EPU	Informó que normalizara carga en la S.E. Azángaro.
02:23	**Juliaca**	**Se energizó el transformador T51-161 de 138/60 kV**
Restablecimiento Sistema Aislado Machupicchu		
22:45	Dolorespata	Se desconectó la línea L-1003 (Cachimayo – Dolorespata) de 138 kV.
22:56	**Dolorespata**	Se conectó la línea L-1004 (Dolorespata – Quencoro) y se **energizó la barra de 138 kV**.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

[3] CC-EPU : Centro de Control de ELECTRO PUNO

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
23:07	**Combapata**	Se conectó la línea L-1050 (Quencoro – Combapata) de 138 kV y se **energizó la barra de 138 kV**.
23:13	**Tintaya**	Se conectó la línea L-1005 (Combapata – Tintaya) de 138 kV y **se energizo la barra de 138 kV.**
23:26	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGM[4] desconectar la línea L-1007 (Abancay Nueva – Cachimayo), L-1003 (Cachimayo – Dolorespata) de 138 kV en la S.E. Cachimayo.
23:26	Cachimayo	Se desconectó a línea L-1007 (Abancay Nueva – Cachimayo) de 138 kV.
23:27	Cachimayo	Se desconectó la línea L-1003 (Cachimayo – Dolorespata) de 138 kV.
23:27	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGM conectar la línea L-1001 (Machupicchu – Cachimayo) de 138 kV.
23:27	**Cachimayo**	Conectó la línea L-1001 (Machupicchu – Cachimayo) de 138 kV y **se energizó la barra de 138 kV**.
23:29	CCO-COES	Coordinó con el CC-MXT, conectar el SVC de la S.E. Tintaya.
23:32	C.H. Machupicchu	Sincronizó el grupo G1 en sistema aislado.
23:36	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EGM recuperar la carga de la S.E. Cachimayo.**
23:36	**Tintaya**	**Se conectó la línea L-1006 (Ayaviri – Tintaya) de 138 kV, sincronizando los sistemas aislados Machupicchu y San Gabán.**
23:40	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGM dejar de regular frecuencia en el sistema aislado.
23:54	CCO-COES	Coordinó con CC-MXT[5] regular tensión con el SVC de la S.E. Tintaya.
23:56	Dolorespata	Se conectó la línea L-1003 (Cachimayo – Dolorespata) de 138 kV.
23:56	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-MXT recuperar toda su carga en la S.E. Tintaya.**
23:56	CCO-COES	Coordinó con el CC-TDS[6] conectar la línea L-1037 (Tintaya – Tintaya Nueva) de 138 kV.
23:58	CC-TDS	Informó al CCO-COES que no puede conectar la línea L-1037 (Tintaya – Tintaya Nueva) de 138 kV.
23:57	Tintaya	Se energizó la línea L-1008 (Tintaya – Callalli) de 138 kV.
23:59	**Callalli**	Se conectó la línea L-1008 (Tintaya – Callalli) de 138 kV y se **energizó la barra de 138 kV**.
23:59	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-SEA[7] recuperar carga en la S.E. Callalli.** **El CC-SEA informó problemas en el mando del interruptor de 138 kV del transformador T91-162 de la S.E. Callalli.**
10.07.2017		

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEÓN COES

[4] CC-EGM : Centro de Control de EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA MACHUPICCHU (EGEMSA)
[5] CC-MXT : Centro de Control de MINERA ANTAPACCAY
[6] CC-TDS : Centro de Control de TRANSMISORA ELÉCTRICA DEL SUR
[7] CC-SEA : Centro de Control de SEAL

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
00:06	Callalli	Se energizó la línea L-1020 (Callalli – Santuario) de 138 kV.
00:08	**Tintaya Nueva**	Se conectó la línea L-1037 (Tintaya – Tintaya Nueva) de 138 kV y se **energizó la barra de 138 kV de la S.E. Tintaya Nueva**.
00:16	CCO-COES	Coordinó con el CC-ABY desconectar la línea L-2024 (Tintaya Nueva – Constancia) de 220 kV.
00:27	Tintaya Nueva	Se energizó la barra de 220 kV de la S.E. Tintaya Nueva.
00:28	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-CEH[8] conectar la línea L-1040 (Callalli – Talta) y recuperara la carga de la S.E. Talta.**
00:28		**Sincronizó el sistema aislado San Gabán – Machupicchu con el SEIN.**
00:29	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-MXT recuperar su carga interrumpida en la S.E. Antapaccay.**
00:35	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-ABY[9] recuperar la carga interrumpida del usuario libre Minera Hudbay en la S.E. Constancia.**
01:02	CC-HUD[10]	Informó al CCO-COES tensiones elevadas en la S.E. Constancia. CCO-COES coordinó con CC-HUD recuperar carga.
01:07	Callalli	Se energizó el transformador T91-161 de 138/60/24 kV.
01:28	CC-EGM	Declaró indisponible el grupo G4 de la C.H. Machupicchu, para su inspección.
02:23	CC-EGM	Declaró al CCO-COES disponible el grupo G4 de la C.H. Machupicchu. CCO-COES coordinó con el CC-EGM arrancar el grupo G4 de la C.H. Machupicchu G4.
<u>Restablecimiento de la S.E. Socabaya</u>		
22:45	CC-TRM[11]	Informó al CCO-COES que no tuvo apertura de los interruptores en el enlace Centro – Sur de 220 kV.
22:45	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP preparar la S.E. Socabaya para la recuperación del Área Operativa Sur desde el enlace de 220 kV.
22:54	Cotaruse	Se conectó la línea L-2052 (Campo Armiño – Cotaruse) de 220 kV.
22:54	Cotaruse	Se energizó la línea L-2054 (Cotaruse – Socabaya) de 220 kV.
22:59	Cotaruse	Se conectó el XC4 de la línea L-2054 (Cotaruse – Socabaya) de 220 kV.
22:56	**CCO-COES**	**Coordinó con CC-MCV[12] conectar la línea L-2074 (San Luis – Cerro verde CV1) de 220 kV y recuperar cargas esenciales hasta 20,00 MW.**
23:01	**Socabaya**	Se conectó la línea L-2054 (Cotaruse – Socabaya) de 220 kV y se **energizó la barra de 220 kV**.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

[8] CC-CEH : Centro de Control de CONENHUA
[9] CC-ABY : Centro de Control de ABY TRANSMISION SUR
[10] CC-HUD : Centro de Control de MINERA HUDBAY
[11] CC-HUD : Centro de Control de TRANSMANTARO
[12] CC-MCV : Centro de Control de MINERA CERRO VERDE

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
23:01	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP energizar los autotransformadores ATR1 y ATR2 de 220/138 kV y el SVC de la S.E. Socabaya.
23:05	CC-REP	Informó al CCO-COES que no puede realizar maniobras en la S.E. Socabaya. Asimismo, informó que envió personal a la S.E. Socabaya para la ejecución de maniobras de forma local.
23:06	**CCO-COES**	**Coordino con el CC-EGA[13] arrancar la C.H. Charcani V en sistema aislado con dos grupos.**
23:06	CC-EGA	Informó al CCO-COES que se encuentra con los grupos parados y están recuperando servicios auxiliares.
23:13	CC-EGA	Informó al CCO-COES que tiene el grupo G1 en vacío en la C.H. Charcani V.
23:18	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP desconectar la línea L-1020 (Santuario – Callalli), L-1021 (Santuario – Socabaya) y L-1022 (Santuario – Jesús) de 138 kV en la S.E. Santuario.
23:21	Santuario	Se desconectó las líneas L-1020 (Santuario – Callalli), L-1021 (Santuario – Socabaya) y L-1022 (Santuario – Jesús) de 138 kV.
23:24	**CCO-COES**	**Coordinó con CC-MCV recuperar cargas esenciales en la S.E. Sulfuros. Asimismo, energizar las líneas L-2061 y L-2062 desde la S.E. Cerro Verde - San Luis.**
23:42	**CCO-COES**	**Coordinó con CC-MCV recuperar carga en la S.E. Sulfuros.**
23:47	**CC-EGA**	**Informó al CCO-COES que esta indisponible la C.H. Charcani V.**
23:52	CC-REP	Informó al CCO-COES que no puede conectar el SVC de la S.E. Socabaya, debido a que sus baterías se encuentran descargadas.
10.07.2017		
00:03	**Socabaya**	Se energizó el autotransformador ATR1 de 220/138 kV de la S.E. Socabaya mediante cierre de su interruptor lado 220 kV, con ello se **energizó la barra de 138 kV.**
00:05	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP energizar la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya.
00:09	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP energizar la línea L-1148 (Socabaya – Jesús) de 138 kV.
00:12	Socabaya	Se energizó la línea L-1148 (Socabaya – Jesús) de 138 kV.
00:12	CCO-COES	Coordinó con el CC-SEA conectar la línea L-1043 (Socabaya – Parque Industrial) de 138 kV.
00:13	**Santuario**	Se conectó la línea L-1020 (Callalli – Santuario) y **se energizó la barra de 138 kV de la S.E. Santuario.**
00:13	Jesús	Se conectó la línea L-1148 (Socabaya – Jesús) de 138 kV.
00:13	Socabaya	Se energizó el transformador T40 de 138/33 kV de la S.E. Socabaya, pero volvió a desconectar.
00:14	Socabaya	Se energizó el transformador T41 de 138/33 kV de la S.E. Socabaya.
00:15	Socabaya	Se energizó la barra de 33 kV.
00:16	Charcani V	Sincronizó el grupo G1.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

[13] CC-EGA : Centro de Control de EMPRESA DE GENERACIÓN AREQUIPA (EGASA)

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
00:16	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-SEA recuperar la carga de la S.E. Parque Industrial.**
00:17	Charcani V	Sincronizó el grupo G3.
00:17	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP conectar la línea L-1023 (Socabaya – Cerro Verde) de 138 kV.
00:18	Socabaya	Se energizó la línea L-1021 (Socabaya - Santuario) de 138 kV.
00:27	**CC-REP**	**Informó al CCO-COES que no puede abrir interruptores en la S.E. Cerro Verde.**
00:28	**Santuario**	**Se conectó la línea L-1021 (Socabaya – Santuario) de 138 kV, sincronizando el sistema aislado San Gabán – Machupicchu con el SEIN.**
00:29	**CCO-COES**	**Se conectó la línea L-1126 (Santuario – Convertidor) de 138 kV, y se coordinó con el CC-SEA recuperar su carga en la S.E. Convertidor.**
00:29	CC-REP	Informó al CCO-COES que desconectó el transformador T41 de 138/33 kV de la S.E. Socabaya.
00:31	Socabaya	Se conectó el transformador T40 de 138/33 kV.
00:32	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP energizar la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya.
00:32	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-KLP[14] recuperar la carga del usuario libre Yura en la S.E. Santuario.**
00:39	CC-SEA	Informó al CCO-COES que la carga de la S.E. Socabaya en 33 kV es de 11,00 MW.
00:39	**Socabaya**	**Se conectó el SVC de la S.E. Socabaya.**
00:42	CC-REP	Informó que no puede energizar la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya.
00:44	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-SEA recuperar la carga de la S.E. Jesús.**
00:53	CC-REP	Informó al CCO-COES que tiene problemas para energizar los transformadores T40 y T41 de 138/33 kV de la S.E. Socabaya.
00:53	Socabaya	Se conectó el autotransformador ATR2 de 220/138 kV.
00:54	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP conectar la línea L-1024 (Socabaya – Cerro Verde) de 138 kV.
00:58	Socabaya	Se energizó los transformadores T40 y T41 de 138/33 kV
01:02	**Socabaya**	**Se energizó la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya.**
01:07	**CCO-COES**	**Coordino con el CC-SEA recuperar su carga en la S.E. Socabaya.**
01:09	Socabaya	Se energizó la línea L-1023 y L-1024 (Socabaya – Cerro Verde) de 138 kV, la barra de 138 kV de la S.E. Cerro Verde, la barra de 138 kV de la S.E. Repartición.
01:09	**Cerro Verde**	Se conectó las líneas L-1023 y L-1024 (Socabaya – Cerro Verde) de 138 kV y **se energizó la barra de 138 kV**.
01:11	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-MCV recuperar toda su carga en la S.E. Hidrometalúrgica.**

V°B° DIRECTOR DE EVALUACIÓN ING. ALEX LEÓN COES SUB

[14] CC-KLP : Centro de Control de KALLPA GENERACIÓN

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
01:09	Cerro Verde	Se energizó la línea 1029 (Cerro Verde – Repartición) de 138 kV
01:13	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-ELS[15] recuperar su carga de la S.E. Socabaya 33 kV.**
01:20	CCO-COES	Coordinó con el CC-EGA arrancar las unidades Sulzer 1 y 2.
01:34	**Repartición**	Se conectó la línea L-1029 (Cerro Verde – Repartición) de 138 kV y se **energizó la barra de 138 kV.**
01:34	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-SEA recuperar su carga en la S.E. Repartición.**
02:01	**Mollendo**	Se conectó la línea L-1030 (Repartición – Mollendo) de 138 kV y se **energizó la barra de 138 kV.**
02:03	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-SEA recuperar su carga en la S.E. Mollendo.**
02:07	Santuario	Se conectó la línea L-1022 (Santuario – Jesús) de 138 kV.
02:17	CCO-COES	Coordinó con el CC-GEP[16] sincronizar la C.H. La Joya.
06:55	Charcani V	Sincronizó el grupo G2.
Restablecimiento de la S.E. Moquegua		
22:53	CC-ABY	Informó al CCO-COES la desconexión del autotransformador AUT-5671 de 500/220 kV de la S.E. Montalvo, no informó el motivo ni señalizaciones de protecciones.
22:55	CC-ABY	Declaró al CCO-COES disponible el autotransformador.
22:58	Montalvo	Se energizó el autotransformador AUT-5671 de 500/220 kV de la S.E. Montalvo, desde el lado de 500 kV.
23:02	CCO-COES	Coordinó con el CC-ABY desconectar la línea L-2057 (Montalvo – Moquegua) de 220 kV.
23:05	Socabaya	Se energizó la línea L-2025 (Socabaya – Moquegua) de 220 kV.
23:05	CCO-COES	Coordinó con el CC-ABY que se va energizar la barra de 220 kV de la S.E. Moquegua y la línea L-2057 (Montalvo – Moquegua) de 220 kV para sincronizar en la S.E. Montalvo. CC-ABY solicitó al CCO-COES que primero se desconecte la línea L-2057 (Montalvo – Moquegua) de 220 kV, en la S.E. Moquegua.
23:06	**Moquegua**	Se conectó la línea L-2025 (Socabaya – Moquegua) de 220 kV y se **energizó la barra "A" de 220 kV**.
23:09	CC-ABY	Informó al CCO-COES que no puede desconectar la línea L-2057 (Montalvo – Moquegua) de 220 kV, en el lado de Moquegua. CCO-COES coordinó con el CC-ABY que se conectara la barra de 220 kV de la S.E. Moquegua con la línea L-2057 (Montalvo – Moquegua) de 220 kV. CCO-COES coordinó con el CC-ABY desenergizar el AUT-5671 de la S.E. Montalvo.
23:09	CCO-COES	Coordinó con el CC-ENG[17] energizar el autotransformador MT1 y MT2 de 220/138 kV de la S.E. Moquegua.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

[15] CC-ELS : Centro de Control de ELECTROSUR
[16] CC-GEP : Centro de Control de GENERADORA DE ENERGÍA DEL PERÚ (GEPSA)
[17] CC-ENG : Centro de Control de ENGIE ENERGÍA PERÚ

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
23:10	**Moquegua**	**Se energizó la barra "B" de 220 kV y la línea L-2057 (Montalvo – Moquegua) de 220 kV.**
23:10	**Moquegua**	**Se energizó el autotransformador MT1 220/138 kV (lado 220 kV).**
23:12	CC-ABY	Informó al CCO-COES que desenergizó el AUT-5671 de la S.E. Montalvo. CCO-COES coordinó con el CC-ABY conectar la línea L-2057 (Montalvo – Moquegua) de 220 kV en la S. E Montalvo y energizar la barra de 220 kV de la S.E. Montalvo.
23:13	**Moquegua**	**Se energizó el autotransformador MT2 220/138 kV (lado 220 kV).**
23:20	CC-ABY	Informó al CCO-COES que conectó la línea L-2057 (Montalvo – Moquegua) de 220 kV en la S. E Montalvo y energizó la barra de 220 kV de la S.E. Montalvo. Asimismo, informó que el AUT-5671 de la S.E. Montalvo tiene mando sincronizado en 220 kV. El CCO-COES solicito energizar el autotransformador AUT-5671 de la S.E. Montalvo, desde el lado de 220 kV.
23:21	CC-ENG	Informó al CCO-COES que no puede cerrar los autotransformadores MT1 y MT2 en el lado de 138 kV de la S.E. Moquegua, por presencia bloqueo del relé de sincronismo.
23:25	**CC-ABY**	**Informó al CCO-COES problemas con mandos de su Scada.**
23:35	CC-ABY	Informó al CCO-COES que el mando sincronizado está en el interruptor de acople de 220 kV de la S.E. Montalvo. El CCO-COES coordinó con el CC-ABY abrir el interruptor de acople de 220 kV de la S.E. Montalvo.
23:36	Ilo 1	Arranco la unidad TG1 en sistema aislado y se recupera carga esencial del usuario libre Minera Shouthern en la S.E. Fundición.
23:43	CC-ABY	Informó al CCO-COES que no puede abrir el interruptor de acople de 220 kV de la S.E. Montalvo y que está a la espera de la llegada de su operador.
23:44	**Moquegua**	**Desconectó el autotransformador MT1 220/138 kV (lado 220 kV).**
23:45	CCO-COES	Coordinó con el CC-RDS[18] energizar la línea L-2029 (Moquegua – Los Héroes) de 220 kV.
23:45	Moquegua	Desconectó la línea L-2025 (Socabaya – Moquegua) de 220 kV, la S.E. Moquegua queda fuera de servicio.
23:49	Moquegua	Se conectó la línea L-2025 (Socabaya – Moquegua) de 220 kV, se energizó la barra "A" de 220 kV y se energizó el autotransformador MT1 220/138 kV de la S.E. Moquegua, desde el lado de 220 kV.
23:52	Socabaya	Desconectó la línea L-2025 (Socabaya – Moquegua) de 220 kV, la S.E. Moquegua queda fuera de servicio.
10.07.2017		
00:27	CC-ABY	Informó al CCO-COES que está a la espera de la llegada de su operador a la S.E. Montalvo.
00:28		**Sincronizó el sistema aislado San Gabán – Machupicchu con la S.E. Socabaya y el SEIN.**
00:32	Socabaya	Se energizó la línea L-2025 (Socabaya – Moquegua) de 220 kV.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

[18] CC-RDS : Centro de Control de RED ELÉCTRICA DEL SUR

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
00:32	**Moquegua**	Se conectó la línea L-2025 (Socabaya – Moquegua) de 220 kV y se **energizó la barra "A" de 220 kV.**
00:35	Ilo3	Se conectó la línea L-2033 (Moquegua – Ilo 3) de 220 kV.
00:35	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-SOU[19] recuperar su carga en la S.E. Ilo3.**
00:36	Moquegua	Se energizó la línea L-2029 (Moquegua – Los Héroes) de 220 kV.
00:37	Moquegua	Se energizó el autotransformador MT1 220/138 kV (lado 220 kV). No se pudo cerrar los autotransformadores MT1 y MT2 en el lado de 138 kV de S.E. Moquegua, por presencia bloqueo del relé de sincronismo.
00:39	Ilo 3	Se conectó el transformador I3T1 y las líneas L-1385 (Ilo3 – quebrada Honda), L-1392 (Ilo3 – Ilo ELS) de 138 kV.
00:39	**Los Héroes**	Se conectó la línea L-2029 (Moquegua – Los Héroes) de 220 kV y se **energizó la barra de 220 kV**.
00:39	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-RDS conectar la barra de 66 Kv de la S.E. Los Héroes, previa verificación que no se tengan líneas conectadas en la barra.**
00:39	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-ENG conectar los autotransformadores MT1 y MT2 de 220/138 kV de la S.E. Moquegua y sincronizar el sistema aislado Ilo1 con el SEIN.**
00:44	CC-ABY	Informó al CCO-COES que ya cuenta con personal en la S.E. Montalvo.
00:45	Moquegua	Se energizó la barra "B" de 220 kV y la línea L-2057 (Moquegua – Montalvo) de 220 kV.
00:46	CCO-COES	Coordinó con el CC-ENG sincronizar el sistema aislado Ilo1 con el SEIN.
00:48	Montalvo	Se energizó el autotransformador AUT5671 de 500/220 kV, desde el lado de 220 kV.
00:49	Ilo ELS	Se energizó la línea L-1391 (Ilo ELS – Ilo 1)
00:50	Moquegua	Se conectó la línea L-1383 (Ilo1 – Moquegua) de 138 kV y **se energizó la barra 1 de 138 kV.**
00:51	**Ilo1**	**Se conectó la línea L-1391 (ilo ELS – Ilo1) sincronizando el sistema aislado de la TG1 de la C.T. Ilo1 con el SEIN.**
00:54	CC-RDS	Confirmó al CCO-COES que la barra de 66 kV de la S.E. Los Héroes está en vacío.
00:54	CCO-COES	Coordinó con el CC-RDS energizar la barra de 66 kV de la S.E. Los Héroes y recuperar carga.
00:54	Moquegua	Se energizó la barra "B" de 138 kV.
00:54	**Mill Site**	Se conectó la línea L-1384 (Moquegua – Mill Site) de 138 kV y se **recupera carga del usuario libre Southern Perú.**
00:55	**CC-RDS**	**Informó al CCO-COES que no puede energizar la barra de 66 kV de la S.E. Los Héroes y que enviara personal a la S.E. Los Héroes.**
00:55	Moquegua	Se energizó la línea L-1382 (Moquegua – Botiflaca) de 138 kV.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

[19] CC-SOU : Centro de Control de MINERA SOUTHERN PERU

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
00:58	Moquegua	Se energizo el transformador ET1 de Electrosur.
01:15	**Montalvo**	**Se conectó el autotransformador AUT5671 de 500/220 kV, desde el lado de 500 kV, cerrando el enlace Centro – Sur de 500 kV.**
01:16	CCO-COES	Coordinó con el CC-ENG parar la TG1 de la C.T. Ilo 1.
01:19	CCO-COES	Coordinó con el CC-ENG energizar la línea L-2027 (Moquegua Ilo 2) de 220 kV y arrancar la TV21 de la C.T. Ilo 2.
01:22	Moquegua	Se energizó la línea L-2027 (Moquegua – Ilo 2) de 220 kV.
01:26	Moquegua	Se conectó la línea L-2026 (Socabaya – Moquegua) de 220 kV.
01:27	**Moquegua**	**Se conectó el autotransformador MT2 220/138 kV.**
01:29	C.T. Ilo1	Desconectó la unidad TG1 por operación.
01:34	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP conectar la línea L-1025 (Moquegua – Toquepala) de 138 kV.
01:39	**Toquepala**	Se conectó la línea L-1025 (Moquegua – Toquepala) de 138 kV y se **energizó la barra de 138 kV.**
01:40	Moquegua	Se energizó la línea L-2028 (Moquegua – Ilo 2) de 220 kV.
01:40	Toquepala	Se energizó la línea L-1026 (Toquepala – Aricota 2) de 138 kV.
01:41	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-EGS[20] conectar la línea L-1026 (Toquepala – Aricota) de 138 kV y recuperar la carga en las subestaciones Tomasiri y Sarita.**
01:43	Moquegua	Se energizó la línea L-1381 (Moquegua – Botiflaca) de 138 kV.
01:44	Toquepala	Se conectó la línea L-1388 (Toquepala – Mill Site) de 138 kV.
01:57	Tintaya Nueva	Se conectó la línea L-2022 (Socabaya – Tintaya Nueva) de 220 kV.
02:01	Tintaya Nueva	Se cerró interruptor de acoplamiento.
03:17	Tintaya Nueva	Se conectó la línea L-2023 (Socabaya – Tintaya Nueva) de 220 kV.
03:22	**Los Héroes**	Se conectó el transformador TR-1 de 220/66 kV y se **energizó la barra de 66 kV.**
03:24	CCO-COES	Coordinó con el CC-ELS recuperar todo su suministro en la S.E. Los Héroes.
03:24	CCO-COES	Coordinó con el CC-RDS recuperar el suministro del usuario libre Minsur en la S.E. Los Héroes.
03:26	Moquegua	Se conectó el autotransformador MT1 220/138 kV.
05:55	Puno	Se conectó la línea L-2030 (Moquegua – Puno) de 220 kV.
06:06	Puno	Se conectó el autotransformador AT-1 de 220/138/10,5 kV de la S.E. Puno.
Restablecimiento de la S.E. Cotaruse Ampliación		
23:14	CCO-COES	Coordinó con el CC-TRM conectar la barra “A” de la S.E. Cotaruse Ampliación.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

[20] CC-EGS : Centro de Control de EGESUR

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
23:15	**Corause Ampliación**	**Se energizó la barra "A" de 220 kV.**
23:18	CCO-COES	Coordinó con el CC-TRM conectar la línea L-2060 (Cotaruse Ampliación – Abancay Nueva) de 220 kV en serie con el reactor R23, en el lado de la S.E. Cotaruse Ampliación.
23:21	CC-TRM	Informó al CCO-COES que no puede conectar la línea L-2060 por problemas e mando. Informó que realizara mandos de forma local.
23:35	CCO-COES	Coordinó con el CC-TRM energizar el transformador TRCOT-001 de la S.E. Selene.
23:36	**Cotaruse Ampliación**	**Se energizó el transformador TRCOT-001 de la S.E. Selene.**
23:38	**CCO-COES**	**Coordino con el CC-ARE[21] recuperar toda su carga en la S.E. Selene.**
23:39	CCO-COES	Coordinó con el CC-TRM conectar un reactor en la S.E. Cotaruse.
23:43	Cotaruse Ampliación	Se conectó el reactor XL-16
23:44	**Cotaruse Ampliación**	**Energizó la línea L-2055 (Cotaruse Ampliación – Las Bambas) de 220 kV**
23:45	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-BAM[22] recuperar 80,00 MW de su carga.**
23:47	Cotaruse Ampliación	Se conectó la línea L-2060 (Cotaruse Ampliación – Abancay Nueva) de 220 kV y se energizo la barra de 220 kV de la S.E. Abancay Nueva.
23:50	CCO-COES	Coordinó con el CC-REP energizar el transformador AT-90-212 de la S.E. Abancay Nueva.
23:51	CC-BAM	Informó al CCO-COES que no puede tomar carga debido a oscilaciones de tensión.
23:51	**Abancay Nueva**	Se energizó el transformador AT90-212 de 220/138 kV y **se energizó la barra de 138 kV.**
23:52	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-ESE recuperar la carga de la S.E. Abancay.**
23:55	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-BAM recuperar la totalidad de su carga.**
10.07.2017		
00:18	Cotaruse Ampliación	Se desconectó el reactor XL-16
00:24	Cotaruse Ampliación	Se conectó el reactor XL-16
00:28		**Sincronizó el sistema aislado San Gabán – Machupicchu con la S.E. Socabaya, Cotaruse el SEIN.**
00:51	Cachimayo	Se conectó la línea L-1007 (Abancay Nueva – Cachimayo) de 138 kV.
00:56	Suriray	Se conectó la línea L-2059 (Cotaruse – Ampliación) de 220 kV con el reactor R-22

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

[21] CC-ARE : Centro de Control de MINERA ARES
[22] CC-BAM : Centro de Control de MINERA LAS BAMBAS

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
00:57	Suriray	Se energizó la línea L-2049 (Suriray – Santa Teresa) de 220 kV.
00:58	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-LDS[23] sincronizar la C.H. Santa Teresa.**
00:59	Suriray	Se energizó el autotransformador AT89-2012 de 220/138 kV.
01:26	Cotaruse	Se desconectó el reactor XL-15.
02:10	Las Bambas	Se conectó la línea L-2056 (Cotaruse Ampliación – Las Bambas) de 220 kV.
02:25	**Abancay Nueva**	**Se conectó la línea L-2050 (Suriray – Abancay Nueva) de 220 kV.**
02:50	**Suriray**	**Se conectó la línea L-1038 (Machupicchu – Suriray) de 138 kV.**

4 SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

Líneas de transmisión y equipos de transformación:

S.E.	Equipo	Código	Señalizaciones	Interruptor	A/C
Montalvo	AUT-5671	RET670_1	W1 TTR TRIP(49)	INT-5652	A
		RET670_2	W1 TTR TRIP(49)	INT-5671 INT-5621	A
Moquegua	L-2025	MICOM P143	DISP SUBTENSION	IN-2424	A
	L-2026	MICOM P143	DISP SUBTENSION	IN-2426	A
	L-2029	MOV 1000	DISP SUBTENSION	IN-2430	A
	L-2030	S/D	Recepción de teledisparo	IN-2428	A
Socabaya	L-2022	S/D	Mínima Tensión	IN-2438	A
	L-2023	S/D	Mínima Tensión	IN-2440	A
Tintaya Nueva	L-2022		Mínima Tensión	IN-2448	A
	L-2023	S/D	Mínima Tensión	IN-2442	A
	L-1037	S/D	Mínima Tensión	IN-6232	A
	AT-2	S/D	Mínima Tensión	IN-2452	A
Tintaya Existente	L-1037	S/D	Mínima Tensión	IN-6234	A
Socabaya	L-2025	MICOM P143	DISP SUBTENSION	IN-2420	A
	L-2026	MICOM P143	DISP SUBTENSION	IN-2422	A

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

[23] CC-LDS : Centro de Control de LUZ DEL SUR

S.E.	Equipo	Código	Señalizaciones	Interruptor	A/C
Puno	L-2030	S/D	Recepción de teledisparo	IN-2436	A
	AT-1	MICOM P143	DISP SUBTENSION	IN-6174	A
Los Heroes	L-2029	MOV 1000	DISP SUBTENSION	IN-2434	A
	TR-1	MICOM P143	DISP SUBTENSION	IN-6172	A

A/C: Abierto o Cerrado

Equipos de generación:

S.E.	Equipo	Código	Señalizaciones	Interruptor	A/C
Charcani I	G1	S/D	81U	IN10-306	A
	G2	S/D	81U	IN10-307	A
Charcani II	G1	S/D	81O	IN10-308	A
	G2	S/D	81O	IN10-309	A
	G3	S/D	81O	IN10-310	A
Charcani III	G1	S/D	81U	IN10-311	A
	G2	S/D	81U	IN10-312	A
Charcani IV	G1	S/D	81U	IN40-301	A
	G2	S/D	81U	IN40-302	A
	G3	S/D	81U	IN40-303	A
Charcani V	G1	S/D	81U	IN50-101	A
	G2	S/D	81U	IN50-102	A
	G3	S/D	81U	IN50-103	A
Charcani VI	G1	S/D	81U	IN60-301	A
Chilina	Sulzer 1	S/D	81U	IN70-315	A
Santa Teresa	G2	S/D	N>140 %	IN-G2	A
C.T. Ilo 2	TV21	1CHA12GH211T	Actuación de Protección TC-G por relé V/F Trafo Principal.	HCB50	A
C.H. San Gabán II	G1	SIEMENS7/UM611	81-3 TRIP	61RG002JS	A

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

S.E.	Equipo	Código	Señalizaciones	Interruptor	A/C
	G2	SIEMENS/ 7UM611	81-3 TRIP	21RG002JS	A
C.H. Aricota 1	G1	S/D	Mínima Frecuencia	O-2	A
	G1	S/D	Mínima Frecuencia	O-3	A
Chilca 1	TG1	S/D	GT Protection Shut/Down Hot Spot / Out Temp Monitoring	S/D	A
	TG2	S/D	Reverse Power Generator Protection Trip	S/D	A
	TV	S/D	Hydraulic Oil Low Pressure Trip	S/D	A

A/C: Abierto o Cerrado

5 CONTADOR DE INTERRUPTORES

No fueron reportados.

6 ANÁLISIS DEL EVENTO

Condiciones previas

6.1 Las condiciones previas al evento eran (ver Figura 1):

- ✓ Enlace Centro-Sur de 220 kV se encontraba abierto, debido a que la línea L-2052 se encontraban energizada en vacío desde la S.E. Campo Armiño y las líneas L-2051 y L-2053 se encontraban desconectadas por operación y mantenimiento, respectivamente. Asimismo, se estaba realizando maniobras para disminuir la diferencia angular existente que permita cerrar el enlace Centro – Sur de 220 kV en la S.E. Cotaruse.
- ✓ La línea L-2054 (Cotaruse – Socabaya) de 220 kV, se encontraba en servicio, alimentando a la S.E. Cotaruse Ampliación.
- ✓ Línea L-1038 (Machupicchu II – Suriray) de 138 kV, con interruptores abiertos en ambos lados.
- ✓ Línea L-1001 (Machupicchu – Cachimayo) de 138 kV, abierto en el lado la S.E. Machupicchu.
- ✓ Línea L-1004 (Dolorespata – Quencoro) de 138 kV, abierto en el lado de la S.E. Dolorespata.
- ✓ El flujo por el enlace Centro – Sur de 500 kV era de 415,51 MW (medido en Ocoña).

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

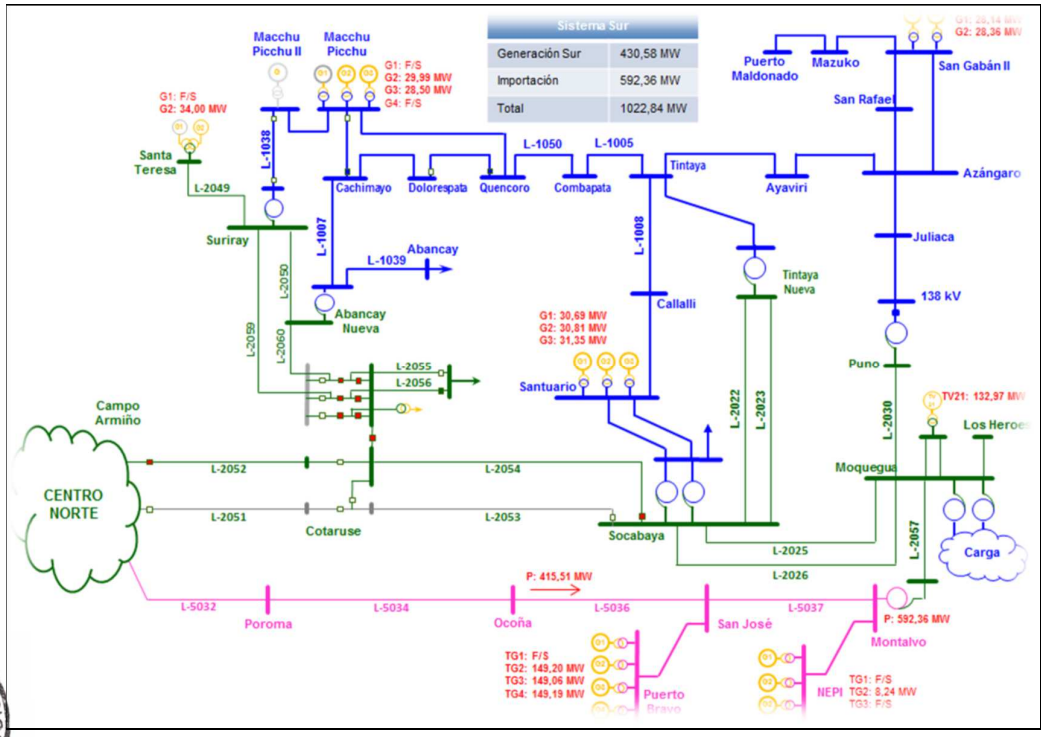


Figura 1. Diagrama unifilar pre-falla (Fuente: COES)

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

Análisis

6.2 A las 22:40:59.505 h, se produjo la desconexión del autotransformador AUT-5671 de 500/220 kV y 750 MVA de la S.E. Montalvo, por la inadecuada actuación de su protección de sobrecarga térmica (49) (ver Figura 2). De acuerdo, a lo informado por la empresa ABY TRANSMISIÓN SUR, dicha actuación se produjo al no recibir las señales de *ventiladores activados* del autotransformador.

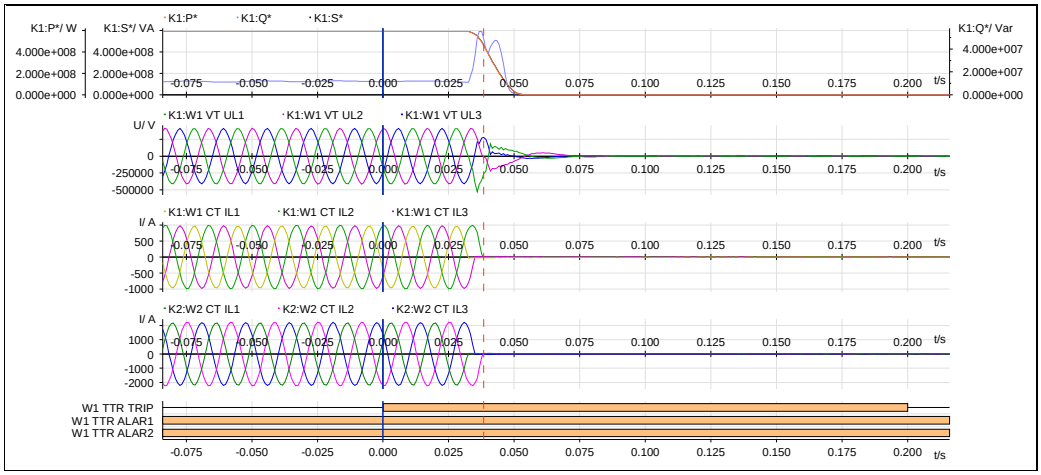


Figura 2. Registro oscilográfico del relé ABB-RET670 del autotransformador AUT-5671 de la S.E. Montalvo (Fuente: ABY)

Al respecto, se debe mencionar que de acuerdo a los ajustes de protección de sobrecarga térmica (49) del autotransformador AUT-5671 (ver Figura 3), esta cuenta con

dos etapas para su actuación, la primera etapa ajustada a 450,00 MVA (60% de su capacidad nominal) y la segunda etapa ajustada a 750,00 MVA (100% de su capacidad nominal), la actuación de una y otra etapa depende de la señal de entrada de *ventiladores activados* (ver Figura 4). Es decir, si la señal *ventiladores activados* esta desactivada, la protección actúa de acuerdo a sus ajustes de la primera etapa, si la señal *ventiladores activados* esta activada, la protección actúa de acuerdo a sus ajustes de la segunda etapa.

Group / Parameter Name	IED Value	PC Value	Unit	Min	Max
TRPTTR: 2					
Setting Group1					
Operation		On			
IBase		866	A	1	99999
IRef		100.0	%IB	10.0	1000.0
IRefMult		1.00		0.01	10.00
IBase1		60.0	%IB	30.0	250.0
IBase2		100.0	%IB	30.0	250.0
Tau1		150.0	Min	1.0	500.0
Tau2		90.0	Min	1.0	500.0
IHighTau1		100.0	%IB1	30.0	250.0
Tau1High		100	%tC1	5	2000
ILowTau1		100.0	%IB1	30.0	250.0
Tau1Low		100	%tC1	5	2000
IHighTau2		100.0	%IB2	30.0	250.0
Tau2High		100	%tC2	5	2000
ILowTau2		100.0	%IB2	30.0	250.0
Tau2Low		100	%tC2	5	2000
ITrip		110.0	%IBx	50.0	250.0
Alarm1		80.0	%Itr	50.0	99.0
Alarm2		90.0	%Itr	50.0	99.0
ResLo		60.0	%Itr	10.0	95.0
ThetaInit		50.0	%	0.0	95.0
Warning		30.0	Min	1.0	500.0
tPulse		0.10	s	0.01	0.30

Figura 3. Ajustes de protección de sobrecarga térmica del AUT-5671 de la S.E. Montalvo (Fuente: ABY)

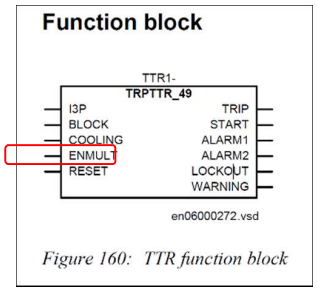


Figura 4. Bloque de protección TTR1 (Fuente: Technical reference manual IED RET 670)

La empresa ABY TRANSMISIÓN SUR, informó que la protección de sobrecarga térmica (49) actuó indebidamente por sus ajustes de la primera etapa, debido a que el relé no procesó la orden de *ventiladores activados* por problemas en la tarjeta de entradas digitales (tarjeta BIM). Asimismo, informó que desactivó temporalmente la función de protección hasta corregir el problema.

Cabe resaltar, que de acuerdo, al perfil de carga del autotransformador AUT-5671, se verifica que la potencia de transmisión no supera los 750,00 MVA (ver Figura 5).

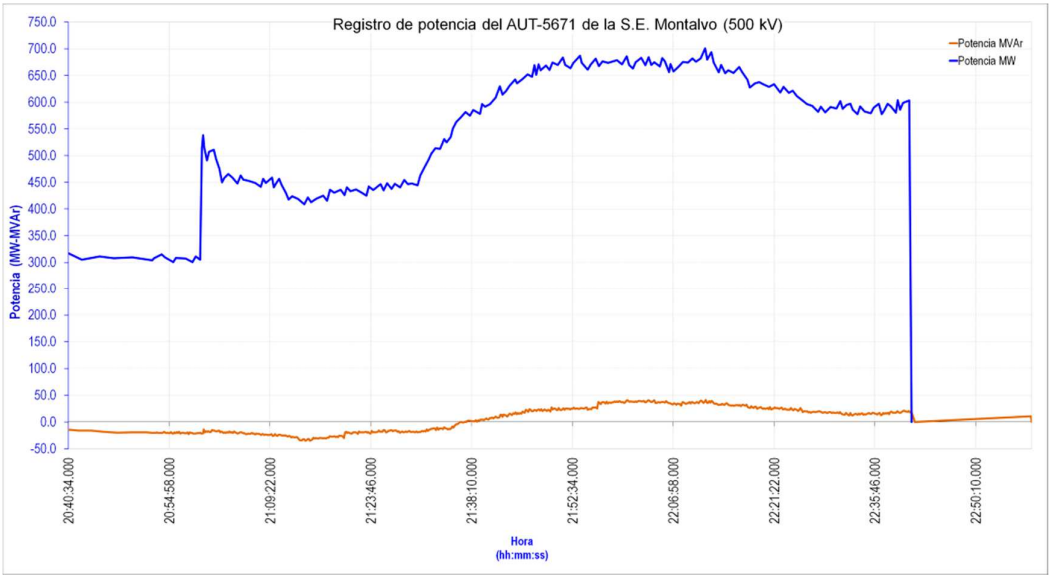


Figura 5. Perfil de carga del autotransformador AUT-5671 de la S.E. Montalvo (Fuente: SCADA-COES)

6.3 Luego de la desconexión del AUT-5671 de la S.E. Montalvo, el Área Operativa Sur del SEIN quedó con un déficit de generación de 592,36 MW (60,37% de la demanda total). Producto del desbalance carga-generación, la frecuencia disminuyó súbitamente desde 60,006 Hz, hasta 58,200 Hz[24] en 374 mseg (derivada de frecuencia de -4,83 Hz/s). Durante esta disminución de frecuencia se registraron condiciones para activar el *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* (ERACMF). La frecuencia continúo disminuyendo hasta el colapso del Área Operativa Sur del SEIN que interrumpió un total de 978,48 MW.

6.4 Debido a que en el momento del evento, el Área Operativa Sur Este se encontraba en proceso de restablecimiento, con la generación de la C.H. Machupicchu y Santa Teresa a cargas parciales y con la interconexión Mantaro – Socabaya de 220 kV fuera de servicio, el gran desbalance carga – generación, ocasionado por la desconexión del AUT-5671 de la S.E. Montalvo, provocó el colapso del Área Operativa Sur del SEIN (ver Figura 6).

6.5 El colapso del Área Operativa Sur del SEIN era inminente para el presente evento, debido a que el desbalance carga – generación fue de 60,37 % y el porcentaje de demanda que desconecta el *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* (ERACMF) desde la 1° hasta la 6° etapa es del 48,00 %. Esto es así debido a que el ERACMF no fue concebido para una contingencia de este tipo.

En consecuencia, todas las interrupciones por activación del *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* (ERACMF) deben ser consideradas por colapso.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

[24] Etapa 6° del ERACMF

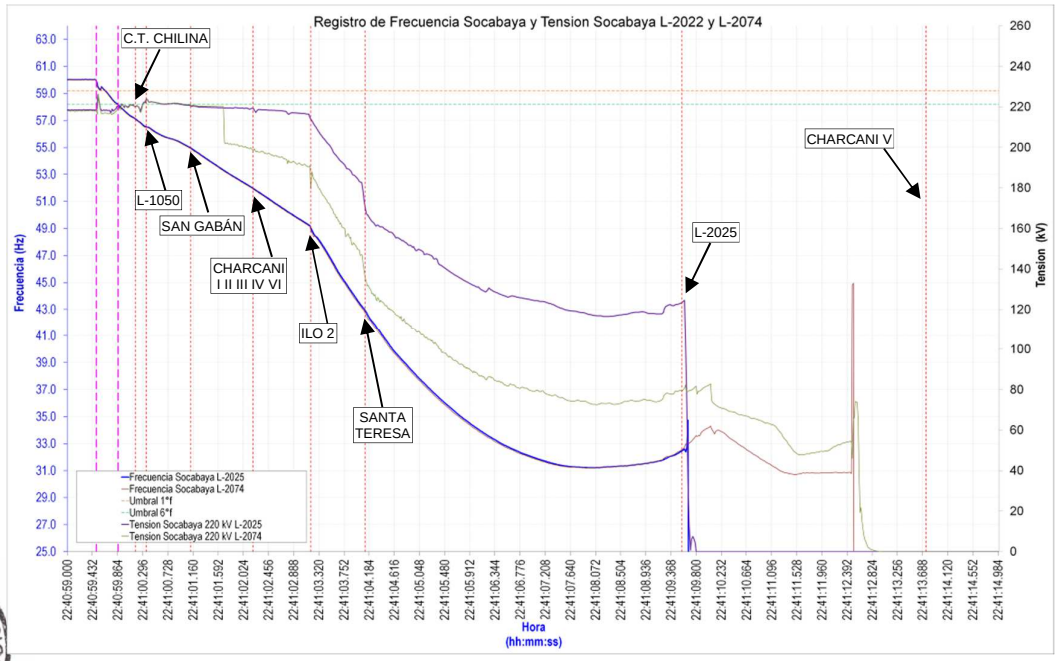


Figura 6. Registro oscilográfico del registrador de fallas de la S.E. Socabaya 220 kV (Fuente: TESUR – CERRO VERDE)

6.6 A las 22:41:00.178 h (+0,673 seg), desconectó la unidad SLZ1 de la C.T. Chilina, con una generación previa de 4,98 MW, por actuación de su protección de mínima frecuencia, al momento de la desconexión la frecuencia registrada por la protección de la unidad era de 57,144 Hz (ver Figura 7).

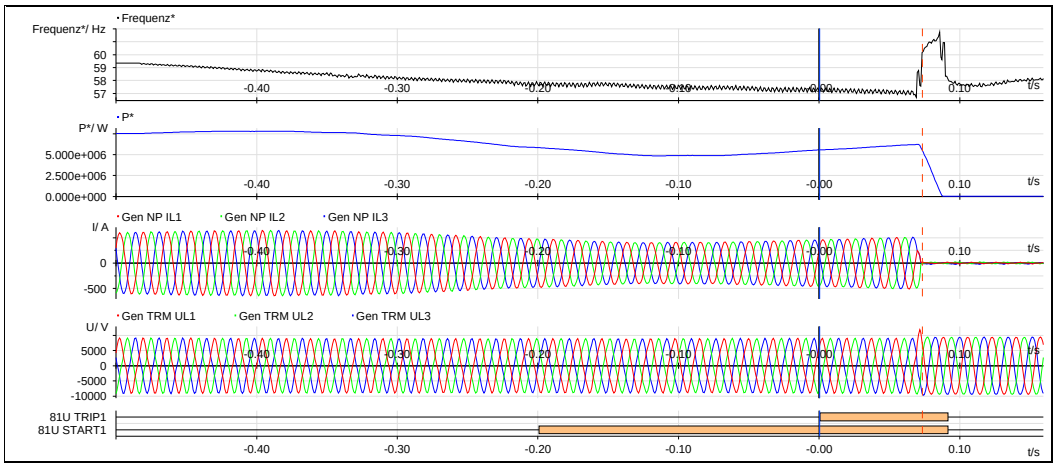


Figura 7. Registro oscilográfico de la unidad Sulzer 1 de la C.T. Chilina (Fuente: EGASA)

6.7 A las 22:41:00.359 h (+0,854 seg), en la S.E. Quencoro desconectó la línea L-1050 (Quencoro – Combapata) de 138 kV, por actuación de su protección de oscilación de potencia, al momento de la desconexión la frecuencia registrada por la protección de la línea era de 55,891 Hz. (ver Figura 8 y 9). Asimismo, en la S.E. Quencoro, se produjo la pérdida de sincronismo entre la C.H. Machupicchu con el resto del Área Sur (ver Figura 8 y 10).

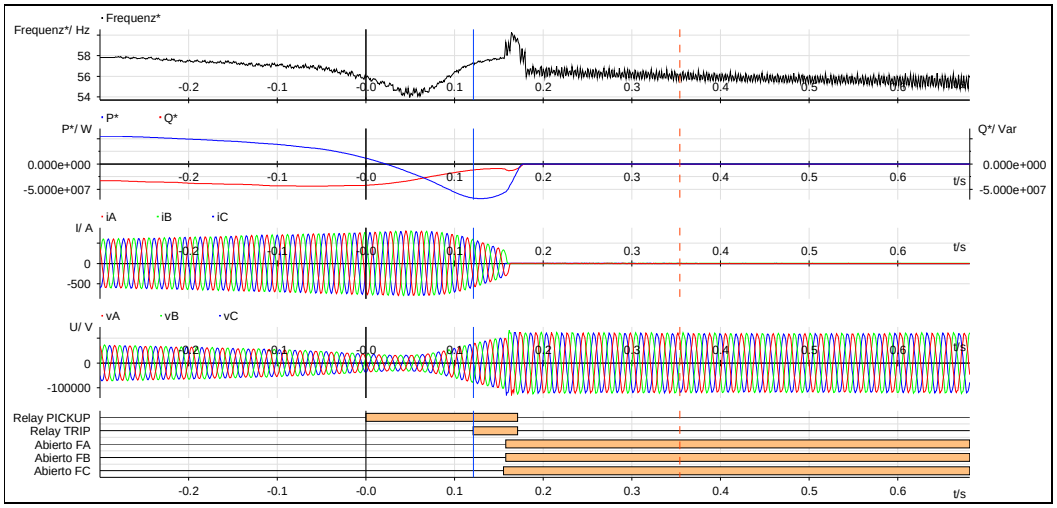


Figura 8. Registro oscilográfico línea L-2050 de la S.E. Quencoro (Fuente: REP)

Number	Indication	Value	Date and time	Cause	State
00301	Power System fault	76 - ON	09.07.2017 22:41:00.196		
00302	Fault Event	80 - ON	09.07.2017 22:41:00.196		
03685	21 Pickup AB	ON	0 ms		
03710	21 Selected Loop AB reverse	ON	0 ms		
01335	50N / 51N Ground O/C trip is BLOCKED	ON	4 ms		
03693	21 Pickup ABC	ON	9 ms		
03712	21 Selected Loop CA reverse	ON	9 ms		
03711	21 Selected Loop BC reverse	ON	30 ms		
04163	68 Power Swing unstable	ON	121 ms		
04166	68T Power Swing TRIP command	ON	121 ms		
00536	Relay Definitive TRIP	ON	122 ms		
02716	>79: External 3pole trip for AR start	ON	133 ms		
02844	79 1st cycle running	ON	134 ms		
02801	79 - in progress	ON	134 ms		
02784	79: Auto recloser is not ready	ON	155 ms		
03671	21 PICKED UP	OFF	171 ms		
03710	21 Selected Loop AB reverse	OFF	171 ms		
03711	21 Selected Loop BC reverse	OFF	171 ms		
03712	21 Selected Loop CA reverse	OFF	171 ms		
00511	Relay GENERAL TRIP command	OFF	171 ms		

Figura 9. Registro de fallas de la línea L-2050 de la S.E. Quencoro (Fuente: REP)

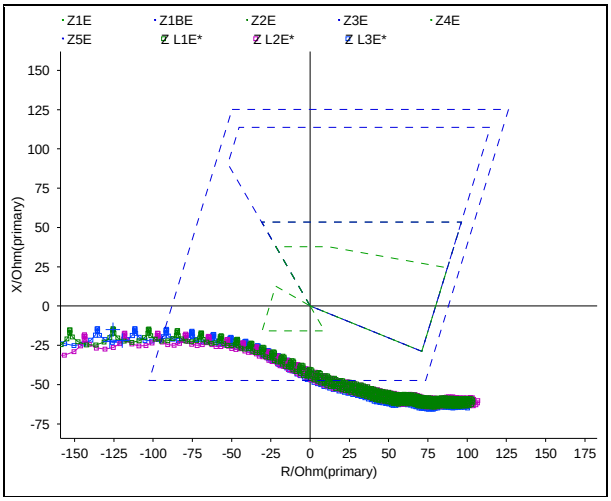


Figura 10. Diagrama R/X de la línea L-2050 de la S.E. Quencoro (Fuente: REP)

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

6.8 Con la desconexión de la línea L-1050 (Quencoro – Combapata) de 138 kV, los grupos G2 y G3 de la C.H. Machupicchu quedaron operando en sistema aislado, con la carga de la S.E. Quencoro 138 kV y la S.E. Machupicchu 60 kV (ver Figura 11). Asimismo, en la S.E. Quencoro, durante el sistema aislado, se presentó la interrupción de 1,46 MW de su radial QU05, por causas no informadas por parte de la empresa REP, titular de la celda de salida de 10 kV.

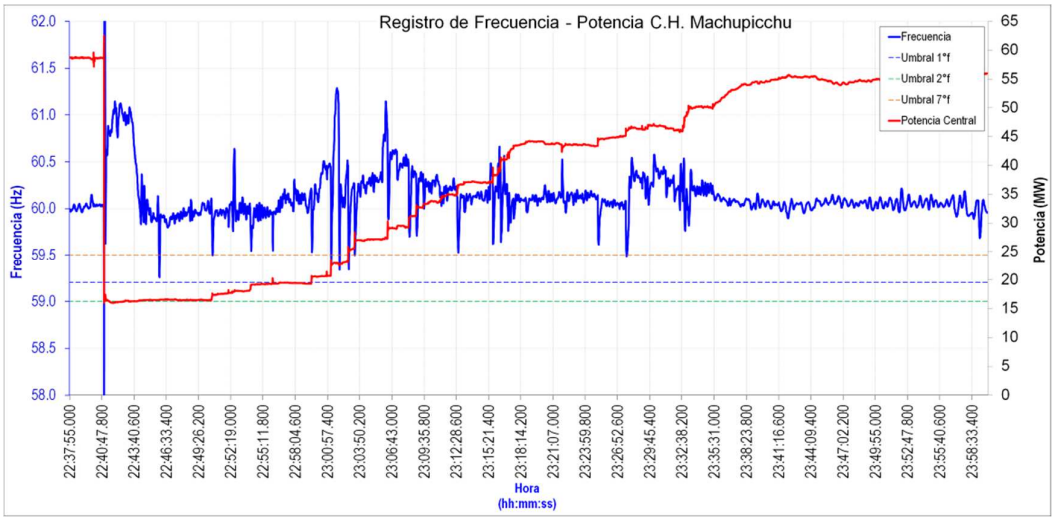


Figura 11. Registro frecuencia y potencia de la C.H. Machupicchu (Fuente: SGO-COES)

6.9 A las 22:41:01.123 h (+1,618 seg), desconectaron los grupos G1 y G2 de la C.H. San Gabán II con una generación de 56,50 MW, por actuación de su protección de mínima frecuencia, al momento de la desconexión la frecuencia registrada por la protección de los grupos era de 54,850 Hz (ver Figura 12). Cabe resaltar que las unidades quedaron girando en vacío.

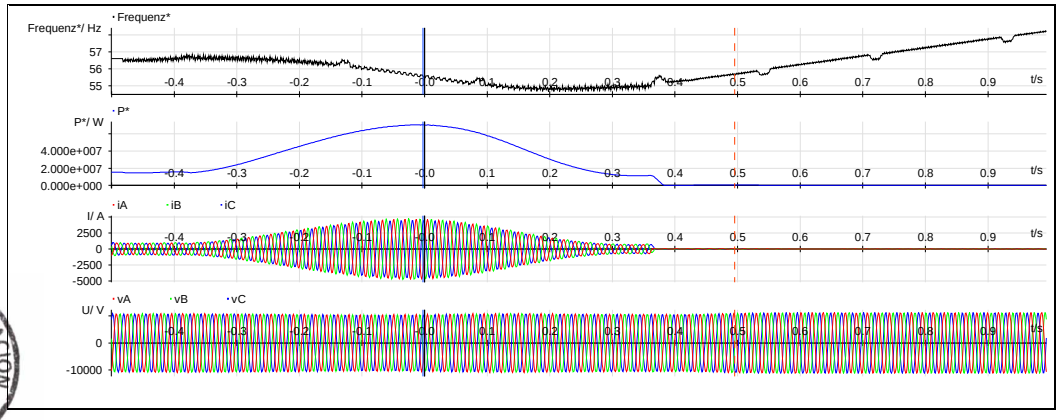


Figura 12. Registro oscilográfico de grupo G1 de la S.E. San Gabán II (Fuente: San Gabán)

6.10 A las 22:41:02.183 h (+2,678 seg), desconectaron las centrales Charcani I, II, III, IV y VI, con una generación previa de 27,18 MW, por actuación de su protección de mínima frecuencia, al momento de la desconexión la frecuencia registrada por la protección de los grupos era de 53,016 Hz (ver Figura 13).

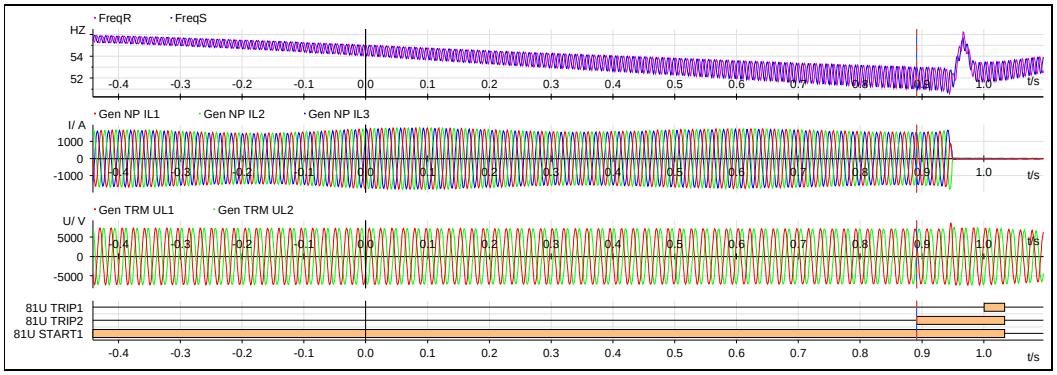


Figura 13. Registro del grupo G1 de la C.H. Charcani IV (Fuente: EGASA)

6.11 A las 22:41:03.178 h (+3,673 seg), desconectó la unidad TV21 de la C.T. Ilo 2, con una generación previa de 132,97 MW, por actuación de la protección de sobreexcitación (V/Hz) de su transformador, al momento de la desconexión la frecuencia registrada por la protección de la unidad era de 49,135 Hz (ver Figura 14).

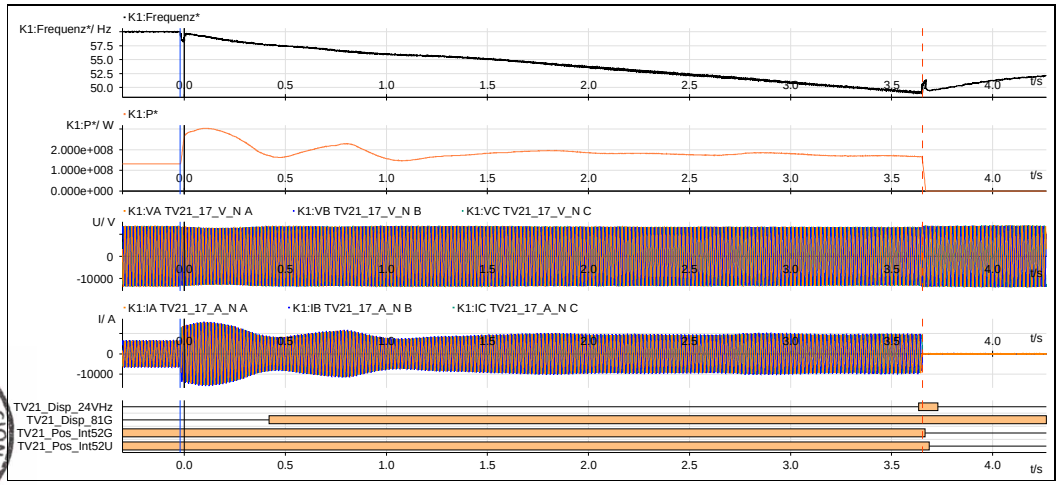


Figura 14. Registro de la unidad TV21 de la C.T. Ilo2 (Fuente: ENGIE)

6.12 A las 22:41:04.116 h (+4,611 seg), desconectó el grupo G2 de la C.H. Santa Teresa, con una generación previa de 34,00 MW, por actuación de su protección de sobre velocidad, de acuerdo a lo informado por la empresa LUZ DEL SUR, titular del grupo. Al momento de la desconexión la frecuencia registrada por la protección del grupo era de 42,656 Hz (ver Figura 15).

6.13 A las 22:41:09.553 (+10.048 seg), desconectó la línea L-2025 (Socavaya – Moquegua) de 220 kV en la S.E. Socabaya por su protección de mínima tensión (ver Figura 16), al momento de la desconexión, la frecuencia registrada por la protección de la línea era de 32,570 Hz y la tensión era de 124,49 kV. Asimismo, también desconectaron por actuación de su protección de mínima tensión, las líneas L-2026 (Socabaya – Moquegua) de 220 kV, en el lado de la S.E. Socabaya, L-2030 (Moquegua – Puno) de 220 kV, L-2029 (Moquegua – Los Héroes) de 220 kV, Acoplamiento de 220 kV de la S.E. Moquegua, L-2022 y L-2023 (Tiantaya Nieva –Socabaya) de 220 kV, L-1037 (Tintaya Nueva – Tintaya Existente) de 138 kV y el Autotransformador AT-2 de la S.E. Tintaya Nueva.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

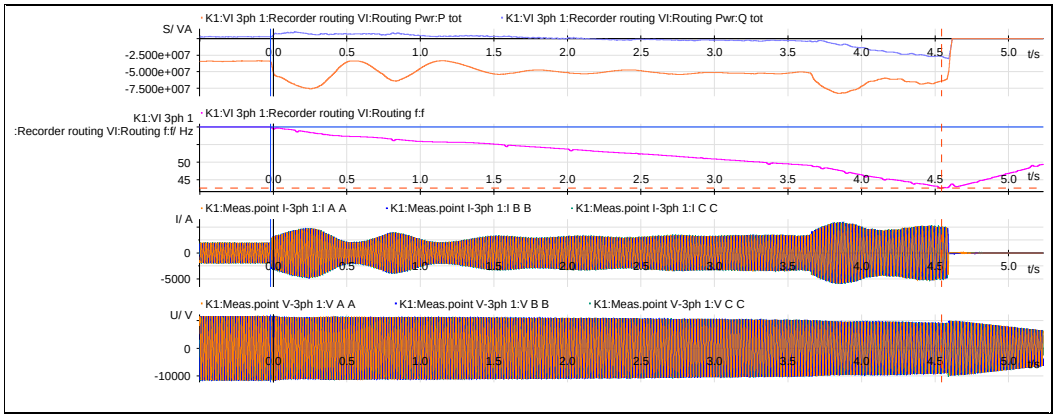


Figura 15. Registro oscilográfico del registrador de fallas de la C.H. Santa Teresa (Fuente: Luz Del Sur)

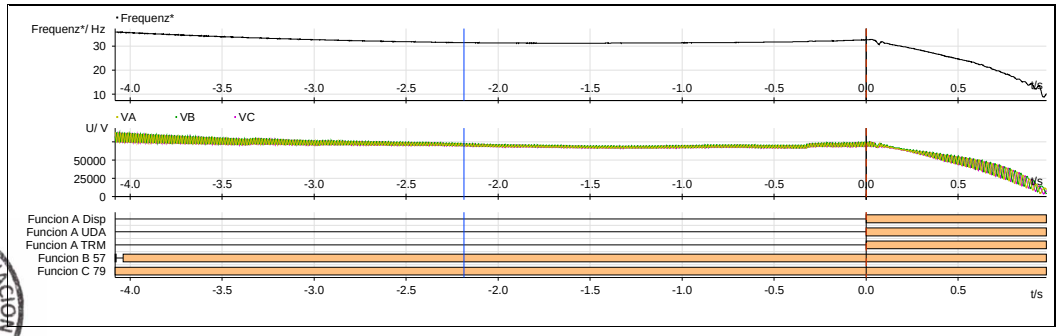


Figura 16. Registro oscilográfico de la línea L-2025 (Socabaya – Moquegua) de 220 kV de la S.E. Socabaya (Fuente: EGASA) (2/2)

6.14 A las 22:41:13.800 h (+14,295 seg), desconectó los grupos G1, G2 y G3 de la C.H. Charcani V, con una generación de 92,85 MW, por actuación de su protección de mínima frecuencia, al momento de la desconexión la frecuencia registrada por la protección de los grupos era de 31,982 Hz (ver Figura 17 y 18).

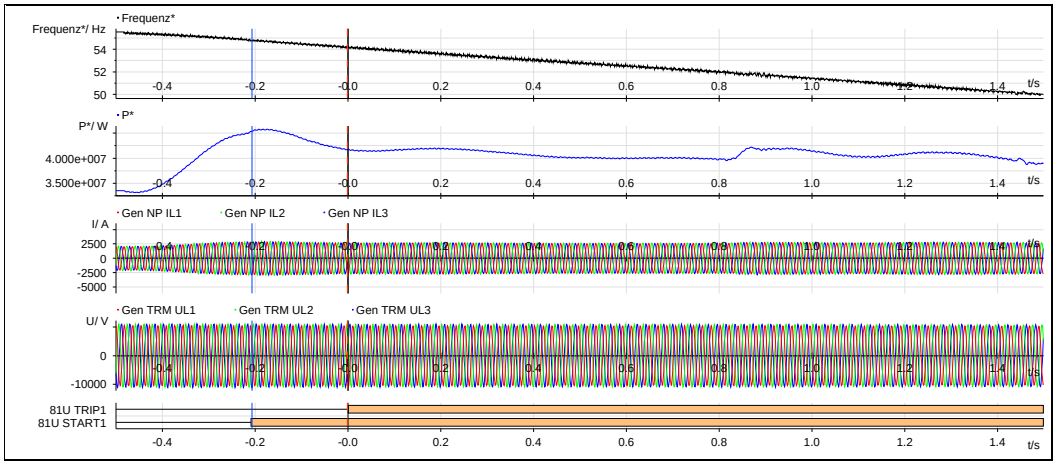


Figura 17. Registro oscilográfico del grupo G1 de la C.H. Charcani V (Fuente: EGASA) (1/2)

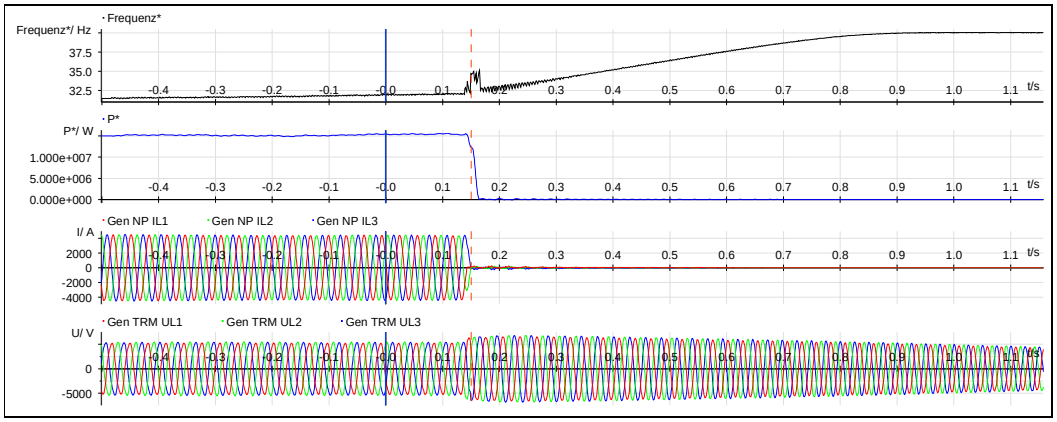


Figura 18. Registro oscilográfico del grupo G1 de la C.H. Charcani V (Fuente: EGASA) (2/2)

6.15 Asimismo, desconectaron las C.H. Aricota 1 y Aricota 2, C.H. La Joya, Misapuquio, San Antonio, San Ignacio, **produciéndose el colapso por frecuencia del Área Operativa Sur del SEIN**.

6.16 Por otro lado, en el Área Operativa Centro - Norte del SEIN, la frecuencia se incrementó hasta 61,149 Hz. A las 22:41:10 h, 22:41:22 h y 23:13:31 h, desconectaron las unidades TG2, TV y TG1 de la C.T. Chilca 1, con una generación total de 316,91 MW. De acuerdo, a lo informado por la empresa ENGIE la desconexión de la unidad TG2 se produjo por actuación de su protección de potencia inversa, la desconexión de la unidad TV se produjo por una falla del sistema de respaldo del sistema de aceite hidráulico de la unidad y la desconexión de la unidad TG1 se produjo por las variaciones de carga (generación) súbitas que ocasionaron una desviación de temperaturas del sistema de escape, HOT SPOT, que activó la señal de Protección ShutDown (ver Figura 19 y 20). **La desconexión de las unidades de la C.T. Chilca 1 por actuación de sus protecciones propias se considera inadecuada, pero para el presente evento su desconexión fue favorable para el SEIN, debido a que el Área Centro – Norte quedo con sobre generación.**

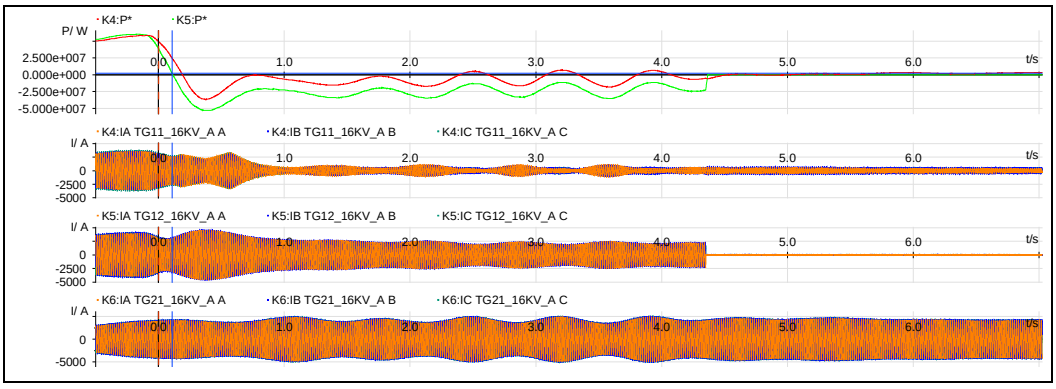
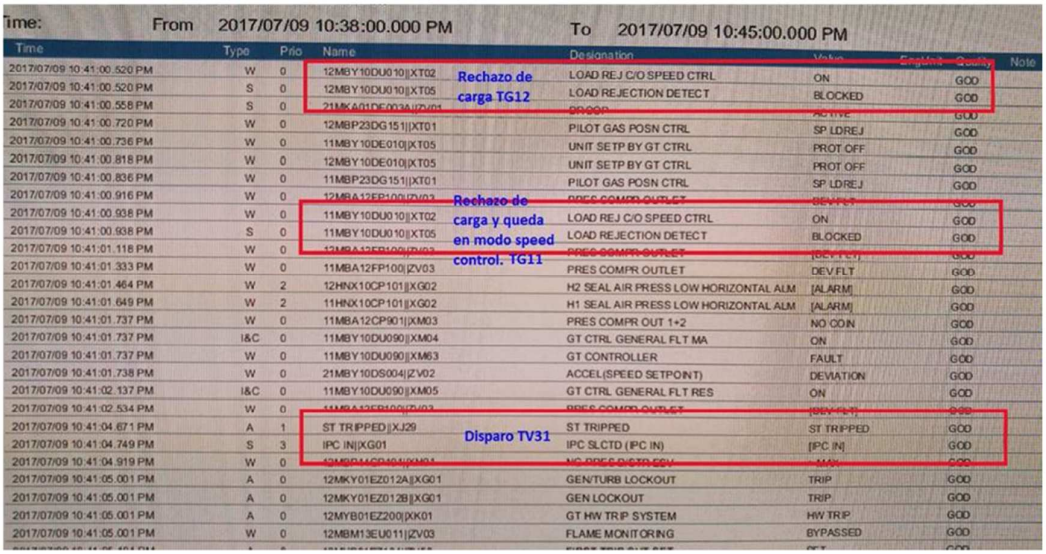


Figura 19. Registro de frecuencia y potencia de la C.T. Chilca 1 (Fuente: SGO-COES)

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES



Time	Type	Prio	Name	Designation	Value	Quality	Note
2017/07/09 10:41:00.520 PM	W	0	12MBY10DU010|XT02	LOAD REJ C/O SPEED CTRL	ON	GOD	
2017/07/09 10:41:00.520 PM	S	0	12MBY10DU010|XT05	LOAD REJECTION DETECT	BLOCKED	GOD	
2017/07/09 10:41:00.558 PM	S	0	21MKA01DE003A|ZV01	PROOF	ACTIVE	GOD	
2017/07/09 10:41:00.720 PM	W	0	12MBP23DG151|XT01	PILOT GAS POSN CTRL	SP LDREJ	GOD	
2017/07/09 10:41:00.736 PM	W	0	11MBY10DE010|XT05	UNIT SETP BY GT CTRL	PROT OFF	GOD	
2017/07/09 10:41:00.818 PM	W	0	12MBY10DE010|XT05	UNIT SETP BY GT CTRL	PROT OFF	GOD	
2017/07/09 10:41:00.836 PM	W	0	11MBP23DG151|XT01	PILOT GAS POSN CTRL	SP LDREJ	GOD	
2017/07/09 10:41:00.916 PM	W	0	12MBA12FP100|ZV03	PRES COMPR OUTLET	DEV FLT	GOD	
2017/07/09 10:41:00.938 PM	W	0	11MBY10DU010|XT02	LOAD REJ C/O SPEED CTRL	ON	GOD	
2017/07/09 10:41:00.938 PM	S	0	11MBY10DU010|XT05	LOAD REJECTION DETECT	BLOCKED	GOD	
2017/07/09 10:41:01.118 PM	W	0	12MBA12FP100|ZV03	PRES COMPR OUTLET	[DEV FLT]	GOD	
2017/07/09 10:41:01.333 PM	W	0	11MBA12FP100|ZV03	PRES COMPR OUTLET	DEV FLT	GOD	
2017/07/09 10:41:01.464 PM	W	2	12HNX10CP101|XG02	H2 SEAL AIR PRESS LOW HORIZONTAL ALM	[ALARM]	GOD	
2017/07/09 10:41:01.649 PM	W	2	11HNX10CP101|XG02	H1 SEAL AIR PRESS LOW HORIZONTAL ALM	[ALARM]	GOD	
2017/07/09 10:41:01.737 PM	W	0	11MBA12CP901|XM03	PRES COMPR OUT 1+2	NO COIN	GOD	
2017/07/09 10:41:01.737 PM	I&C	0	11MBY10DU090|XM04	GT CTRL GENERAL FLT MA	ON	GOD	
2017/07/09 10:41:01.737 PM	W	0	11MBY10DU090|XM63	GT CONTROLLER	FAULT	GOD	
2017/07/09 10:41:01.738 PM	W	0	21MBY10DS004|ZV02	ACCEL(SPEED SETPOINT)	DEVIATION	GOD	
2017/07/09 10:41:02.137 PM	I&C	0	11MBY10DU090|XM05	GT CTRL GENERAL FLT RES	ON	GOD	
2017/07/09 10:41:02.534 PM	W	0	11MBA12FP100|ZV03	PRES COMPR OUTLET	[DEV FLT]	GOD	
2017/07/09 10:41:04.671 PM	A	1	ST TRIPPED|XJ29	ST TRIPPED	ST TRIPPED	GOD	
2017/07/09 10:41:04.749 PM	S	3	IPC IN|XG01	IPC SLCTD (IPC IN)	[IPC IN]	GOD	
2017/07/09 10:41:04.919 PM	W	0	12MBP44CP104|XM01	NC PRES DISTO SSV	MAY	GOD	
2017/07/09 10:41:05.001 PM	A	0	12MKY01EZ012A|XG01	GEN/TURB LOCKOUT	TRIP	GOD	
2017/07/09 10:41:05.001 PM	A	0	12MKY01EZ012B|XG01	GEN LOCKOUT	TRIP	GOD	
2017/07/09 10:41:05.001 PM	A	0	12MYB01EZ200|XK01	GT HW TRIP SYSTEM	HW TRIP	GOD	
2017/07/09 10:41:05.001 PM	W	0	12MBM13EU011|ZV03	FLAME MONITORING	BYPASSED	GOD	

Figura 20. Registro de eventos C.T. Chilca (Fuente: ENGIE)

Evaluación de la actuación del ERACMF y EDAGSF

6.17 Para verificar la operación de los relés de frecuencia en el SEIN, se tiene en cuenta lo siguiente:

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

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

6.19 La evaluación del *Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia* (ERACMF) se realizó con la frecuencia del GPS de la subestación Socabaya (ver Figura 21). En la Tabla 1, se muestran las etapas que superan los ajustes del ERACMF para cada umbral de frecuencia, de acuerdo con los ajustes del Estudio de Rechazo de Carga y Generación del año 2017 (ver Tabla 2).

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	Zona	Niveles de gradiente			Duración gradiente			Actuación
	Etapa	Nivel de f (Hz)	t inicio (hh:mm:ss)	t fin (hh:mm:ss)	Duración (hh:mm:ss)	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)	de la etapa
B	1ra	f ≤ 59,20	22:40:59.566	Colapso	--	f	B	1ra	≤ 59,80	f' ≤ -1,10 Hz/s	20:40:59.533	Colapso	--	Df
	2da	f ≤ 59,00	20:40:59.600	Colapso	--	f		2da	≤ 59,80	f' ≤ -1,10 Hz/s	20:40:59.533	Colapso	--	Df
	3ra	f ≤ 58,80	20:40:59.733	Colapso	--	f		3ra	≤ 59,80	f' ≤ -1,10 Hz/s	20:40:59.533	Colapso	--	Df
	4ta	f ≤ 58,60	20:40:59.766	Colapso	--	f								
	5ta	f ≤ 58,50	20:40:59.766	Colapso	--	f								
	6ta	f ≤ 58,20	20:40:59.833	Colapso	--	f								
	7ma	f ≤ 59,50	22:40:59.566	Colapso	--	f								

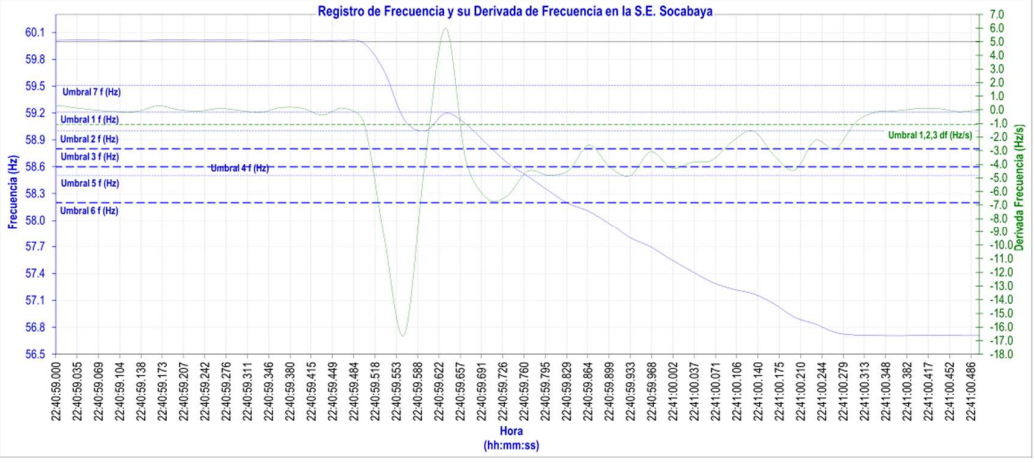


Figura 21. Registro de frecuencia y su derivada de frecuencia calculada en la S.E. Socabaya – Zona B (Fuente: GPS COES)

Tabla 2. Ajustes del ERACMF 2017 de la Zona B (Área Sur del SEIN)

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%	59.20	0.15	59.8	-1.1	0.2
2	6.0%	59.00	0.15	59.8	-1.1	0.2
3	10.0%	58.80	0.15	59.8	-1.1	0.2
4	8.0%	58.60	0.15			
5	8.0%	58.50	0.15			
6	12.0%	58.20	0.15			
7	1.5%	59.50	60.0			
(1) La temporización de los relés de derivada de frecuencia no incluye el tiempo requerido por el relé para medir la pendiente. Se recomienda ajustar la ventana de medición de la pendiente de 4 a 6 ciclos.						
(2) La etapa 7 es un respaldo para reponer la frecuencia, si luego de los rechazos queda por debajo de 59,5 Hz						
(3) La temporización de los relés de derivada de frecuencia será 350 ms en las cargas que se localizan aguas debajo de las subestaciones Quencoro, Cachimayo, DoloresPata, Machupicchu y Abancay.						

6.20 De acuerdo, a la Figura 21 y a la Tabla 1, se concluye que en el Área Sur del SEIN se presentó condiciones para activar la Primera (1°), Segunda (2°), Tercera (3°), cuarta (4°), quinta (5°), Sexta (6°) y Séptima (7°) Etapa del ERACMF por umbral de frecuencia. Asimismo, se presentaron condiciones para la activar la Primera (1°), Segunda (2°) y Tercera (3°) por derivada de frecuencia. Es importante mencionar que la activación de todas las etapas del ERACMF culminaron en el colapso por frecuencia del sistema.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

6.21 Las interrupciones producidas por actuación del ERACMF se muestran en la Tabla 3, por empresa, zona y etapa.

Tabla 3. Suministros interrumpidos por Zona, Empresa, y Etapa del ERACMF

ZONA	EMPRESA	ETAPA								TOTAL ZONA (MW)
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7° (Reposición)	DF	
ZONA B	BAM	0,00	3,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	**4,43**
ZONA B	EPU	1,54	2,20	3,70	5,95	1,71	8,14	0,15	0,00	**23,39**
ZONA B	MBT	0,20	0,30	0,52	0,41	0,40	0,60	0,00	0,00	**2,43**
ZONA B	MCV	17,51	0,00	20,81	16,56	12,18	12,30	0,00	0,00	**79,36**
ZONA B	MOL	2,00	0,00	0,00	0,00	2,39	0,00	0,00	0,00	**4,39**

ZONA B	**MSR**	0,73	1,00	2,06	2,15	1,70	2,34	0,70	0,00	**10,68**
ZONA B	**SOU**	5,70	0,00	0,00	12,00	14,60	22,30	0,00	27,50	**82,10**
ZONA B	**YUR**	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20	3,30	0,00	0,00	**6,50**
ZONA B	**ESE**	0,85	0,00	1,15	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	**2,93**
ZONA B	**ELS**	0,83	2,48	5,20	2,48	2,40	6,00	0,00	0,00	**19,39**
ZONA B	**SEA**	2,57	3,65	8,22	4,82	7,68	12,94	0,00	0,00	**39,88**
TOTAL ETAPA		**31,93**	**12,87**	**41,66**	**45,30**	**46,26**	**67,92**	**0,85**	**28,69**	**275,48**

BAM: MINERA LAS BAMBAS
EPU: ELECTROPUNO
MBT: MINERA BATEAS
MCV: MINERA CERRO VERDE
MOL: MOLYCOP
MSR: MINSUR
SOU: MINERA SOUTHERN.
YUR: CEMENTOS YURA
ESE: ELECTRO SUR ESTE
ELS: ELECTROSUR
SEA: SEAL

6.22 En la Figura 22, se muestran las empresas que reportaron sus suministros interrumpidos en el Portal Web de OSINERGMIN.

La informaci?n de esta p?gina esta relacionada al **ESTUDIO 2017** — Instructivo de esta página

Actuaciones de las Empresas para el Evento del 09/07/2017 22:41:00

[Descargar plantilla]

Empresa	Fecha de registro	Demanda
MINERA LAS BAMBAS	12/07/2017 11:49:27	4.43
CACHIMAYO	04/08/2017 10:49:31	0.0
ELECTROSUR	24/07/2017 18:51:25	19.39
ELECTRO PUNO	18/07/2017 09:28:24	23.39
ELECTRO SUR ESTE	12/07/2017 02:49:45	5.45
MINERA BATEAS	21/07/2017 10:07:21	2.43
CERRO VERDE	11/07/2017 22:49:32	79.36
MOLYCOP	25/07/2017 11:40:23	4.39
MINSUR	12/07/2017 14:21:07	10.68
SEAL	08/08/2017 13:55:21	39.88
SOUTHERN PERÚ	11/07/2017 23:32:15	82.1
MINERA VOLCAN	12/07/2017 07:38:56	0.0
YURA	12/07/2017 10:35:23	6.5

[Volver]

Derechos Reservados 2010 - 2012 OSINERGMIN - Lima, Perú

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

Figura 22. Empresas que reportaron interrupción de suministro en la Extranet de OSINERGMIN, actualizado al 08.08.2017

6.23 La evaluación del *Esquema de Desconexión Automático de Generación por Sobre-Frecuencia* (EDAGSF) se realizó con la frecuencia del GPS de la subestación San Juan (ver Figura 23). En la Tabla 4, se muestran las etapas que superan los ajustes del EDAGSF para cada umbral de frecuencia, de acuerdo con los ajustes *del Estudio de Rechazo de Carga y Generación* del año 2017 (ver Tabla 5).

Tabla 4. Registro de evaluación del comportamiento de la frecuencia y su derivada de la S.E. San Juan

Central	Niveles de frecuencia		Duración del nivel f			Actuación	Niveles de gradiente			Duración gradiente			Actuación
	Etapa	Nivel de f (Hz)	t inicio (hh:mm:ss)	t fin (hh:mm:ss)	Duración (hh:mm:ss)	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)	de la etapa
C.T. Aguaytia TG1 (*)	1ra	f ≥ 61,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C,H, Callahuanca G4	1ra	f ≥ 61,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C.H. CahuaG2	1ra	f ≥ 61,3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Central	Niveles de frecuencia		Duración del nivel f			Actuación	Niveles de gradiente			Duración gradiente			Actuación
	Etapa	Nivel de f (Hz)	t inicio (hh:mm:ss)	t fin (hh:mm:ss)	Duración (hh:mm:ss)	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)	de la etapa
C.H. Chimay G1	1ra	f ≥ 61,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C.H. Chimay G2	1ra	f ≥ 61,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C.H. Restitucion G1	1ra	f ≥ 61,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C.H. Restitucion G2	1ra	f ≥ 61,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C.H. Yanango G1	1ra	f ≥ 61,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C.T. Santa Rosa TG8	1ra	f ≥ 61,8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C.H. Pisco TG1	1ra	f ≥ 61,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C.H. Pisco TG2	1ra	f ≥ 61,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C.H. El Platanal G1	1ra	f ≥ 62,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(*) Fuera de servicio

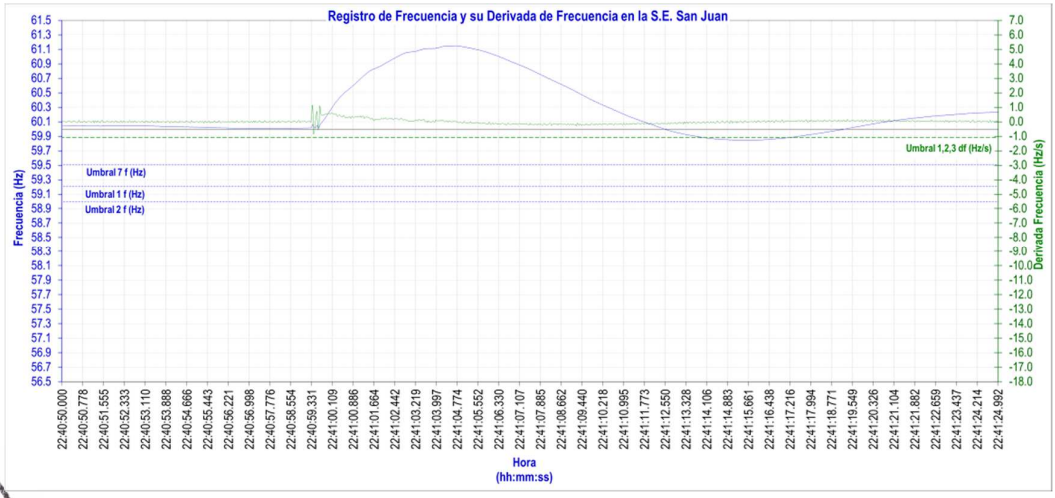


Figura 23. Registro de frecuencia y su derivada de frecuencia calculada en la S.E. San Juan – Zona A (Fuente: GPS COES)

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

Tabla 5. Ajustes del EDAGSF del SEIN 2017

CENTRAL	UNIDAD	AJUSTES DE DERIVADA			AJUSTES DE UMBRAL	
		(Hz / s)	(Hz)	(s)	(Hz)	(s)
		En condición AND				
C.T. Aguaytía	TG1 (*)				61.0	0.066
C.H. Callahuanca	G4				61.3	2.0
C.H. Cahua	G2 (*)				61.3	3.0
C.H. Chimay	G1				61.5	1.5
C.H. Chimay	G2				61.5	12.0
C.H. Restitución	G1				61.5	1.0
C.H. Restitución	G2				61.5	1.0
C.H. Yanango	G1				61.5	10.0
C.T. Santa Rosa	TG8				61.8	2.0
C.H. San Gabán II	G1	1.2	61.0	0.3	62.5	0.3
C.T. Pisco	TG1				61.5	3.2
C.T. Pisco	TG2				61.5	3.2
C.H. Platanal	G1 (*)				62	1
(*) Si el grupo indicado no estuviera despachado, pero en su lugar estuviera despachado un grupo semejante de la misma central, este último debería tener implementados los ajustes del grupo especificado.						

6.24 De acuerdo, a la Figura 23 y a la tabla 4, se concluye que en el Área Centro-Norte del SEIN no se produjo condiciones para activar el *Esquema de Desconexión Automática de Generación por Sobre-Frecuencia (EDAGSF)*.

Normalización del suministro

6.25 De acuerdo, con el numeral 1.4.1 de la *Norma Técnica para la Coordinación de la Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados* (NTCOTRSI), los integrantes del sistema contarán con los recursos humanos y materiales necesarios para operar físicamente sus instalaciones, adquirir automáticamente información de su Sistema, coordinar e intercambiar información en tiempo real con el Coordinador.

Sistema Aislado San Gabán

6.26 Durante la normalización del suministro de las subestaciones Mazuco y Puerto Maldonado, la empresa ELECTRO SUR ESTE reporto la interrupción de suministro de 2,18 MW, por activación del ERACMF.

Al respecto, se debe señalar que se verificó la frecuencia del sistema aislado San Gabán (ver Figuras 24 y 25), concluyéndose que se presentó condiciones para activar la Primera (1°), Segunda (2°), Tercera (3°), Cuarta (4°) y Séptima (7°) Etapa del ERACMF por umbral de frecuencia. En la Tabla 6, se muestran las etapas que superan los ajustes del ERACMF para cada umbral de frecuencia, de acuerdo con los ajustes del *Estudio de Rechazo de Carga y Generación* del año 2017. **Cabe resaltar que en el momento que se presentaron estas interrupciones, la C.H. San Gabán II era la encargada de regular frecuencia del sistema aislado y el CC-SGB el encargado de coordinar la recuperación de carga del sistema aislado San Gabán II, en consecuencia, la empresa SAN GABÁN es responsable por estas interrupciones de suministro.**

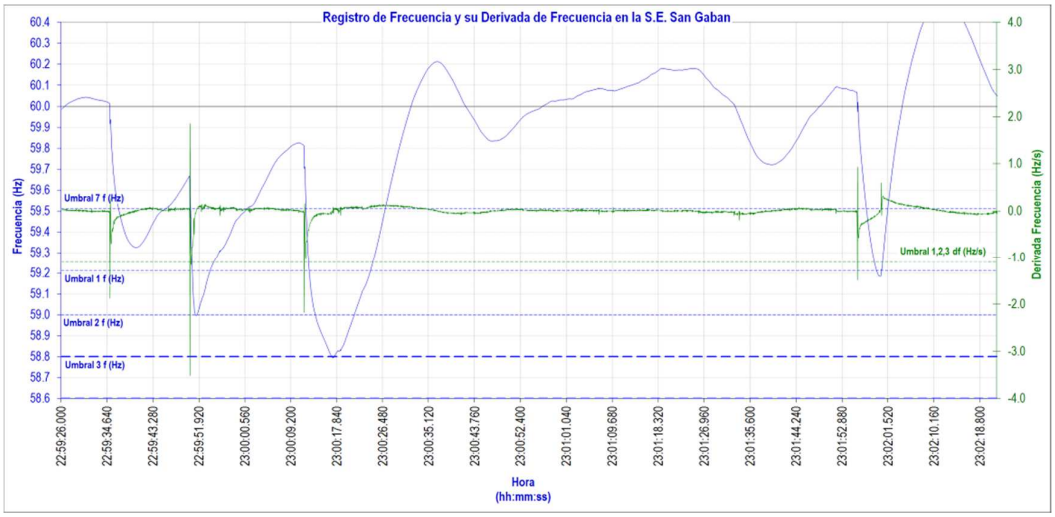


Figura 24. Registro de frecuencia y su derivada de frecuencia calculada en el sistema asilado de la S.E. San Gabán – Zona B (Fuente: GPS COES)

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

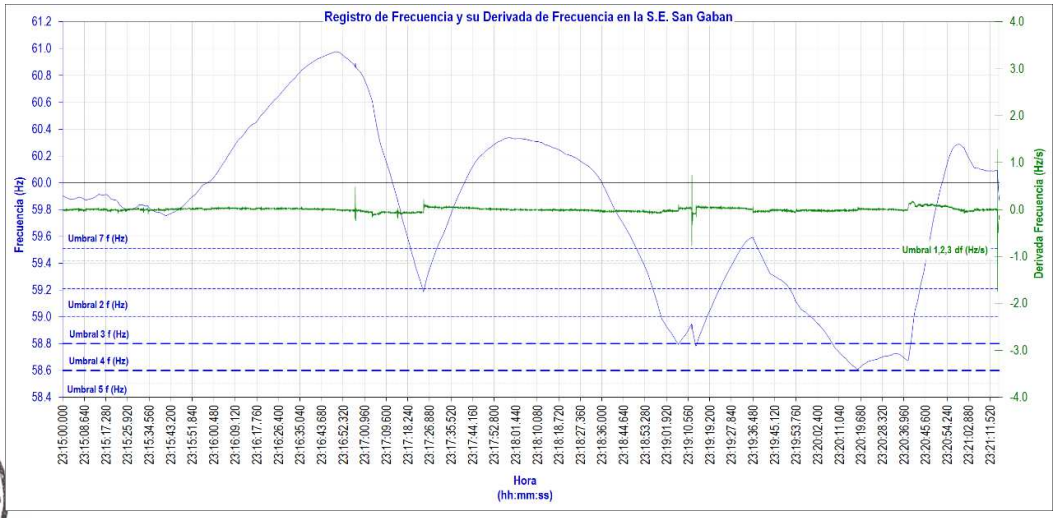


Figura 25. Registro de frecuencia y su derivada de frecuencia calculada en el sistema aislado de la S.E. San Gabán – Zona B (Fuente: GPS COES)

Tabla 6. Registro de evaluación del comportamiento de la frecuencia y su derivada del sistema aislado San Gabán (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
B	1ra	f ≤ 59,20	22:59:50.700	22:59:54.000	00:00:03.300	f
			23:00:12.700	23:00:24.200	00:00:11.500	f
			23:01:59.450	23:02:00.250	00:00:00.800	f
			23:17:24.200	23:17:24.850	00:00:00.650	f
			23:18:56.350	23:19:23.150	00:00:26.800	f
			23:18:56.350	23:20:43.350	00:01:47.000	f
	2da	f ≤ 59,00	22:59:51.150	22:59:51.700	00:00:00.550	f
			23:00:13.750	23:00:21.300	00:00:07.550	f
			23:18:59.600	23:19:18.300	00:00:18.700	f
			23:19:59.000	23:20:41.050	00:00:42.050	f
	3ra	f ≤ 58,80	23:00:16.700	23:00:17.600	00:00:00.900	f
			23:19:06.100	23:19:07.200	00:00:01.100	f
			23:19:13.300	23:19:14.250	00:00:00.950	f
			23:20:08.000	23:20:39.750	00:00:31.750	f
	4ta	f ≤ 58,60	23:20:18.300	23:20:18.650	00:00:00.350	f
	5ta	f ≤ 58,50	--	--	--	--
	6ta	f ≤ 58,20	--	--	--	--
	7ma	f ≤ 59,50	22:59:36.850	22:59:45.650	00:00:08.800	--
			22:59:50.400	23:00:01.000	00:00:10.600	--
			23:00:12.100	23:00:26.950	00:00:14.850	--
			23:01:57.500	23:02:01.500	00:00:04.000	--
			23:17:19.400	23:17:29.850	00:00:10.450	--
			23:18:49.800	23:19:31.750	00:00:41.950	--
			23:19:38.400	23:20:46.600	00:01:08.200	f

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
B	1ra	≤ 59,80	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	--
	2da	≤ 59,80	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	--
	3ra	≤ 59,80	f' ≤ -1,10 Hz/s	--	--	--	--

6.27 A las 23:21 h, el CCO-COES coordinó con el CC-REP energizar la barra de 60 kV de la S.E. Azángaro. Esta maniobra no se pudo realizar debido a que ELECTROPUNO tenía cerrados los interruptores de sus líneas de 60 kV.

A las 23:50 h, el CCO-COES coordinó con el CC-EPU abrir los interruptores de sus líneas de transmisión en la S.E. Azángaro.

6.28 A las 23:23 h, se energizó la línea L-1011 (Azángaro – Juliaca) de 138 kV, para la recuperación de suministro en las subestaciones Juliaca y Puno.

Esta recuperación de carga no pudo darse por problemas de mando remoto y porque la empresa REP no cuenta con un personal permanente en la S.E. Juliaca. Al respecto, la empresa no ha informado el motivo porque no pudo realizar los mandos remotos en la S.E. Juliaca.

Por lo mencionado, la empresa REP es responsable por las interrupciones de suministro de las subestaciones Juliaca y Puno a partir de las 23:38 h (23:23 h + 00:15 h[25])

A las 00:41 h del 10.07.2017, se energizó las barras de 138 kV de la S.E. Juliaca y Puno. A las 00:43 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó con el CC-EPU, recuperar sus suministros en la S.E. Puno.

A las 01:44 h y 02:23 h del 10.07.2017, el CC-REP energizó los transformadores T63-121 de 138/22,9/10 kV y T51-161 de 138/60 kV de la S.E. Juliaca y se procedió al normalizar el suministro interrumpido.

Sistema Aislado Machupicchu – San Gabán

6.29 A las 23:59 h, se energizó la barra de 138 kV de la S.E. Callalli y el CCO-COES coordinó con el CC-SEA normalizar el suministro de la S.E. Callalli.

Esta recuperación de carga no pudo darse, debido a que la empresa SEAL no pudo cerrar el interruptor de 138 kV del transformador T91-162 de 138/60/24 kV de la S.E. Callalli.

Al respecto la empresa SEAL informó al COES mediante correo del 17.08.2017 que se encuentra realizando los diagnósticos necesarios para determinar la causa de la falla y realizar el mantenimiento del interruptor en mención.

Por lo mencionado, la empresa SEAL es responsable por las interrupciones de suministro de la S.E. Callallí a partir de las 00:14 h del 10.07.2017 (23:59 h + 00:15 h).

A las 01:07 h del 10.07.2017 se energizó el transformador T91-161 y se procedió a normalizar el interrumpido.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

Restablecimiento de la S.E. Socabaya

6.30 A las 22:45 h, el CC-TRM informó al CCO-COES la disponibilidad del enlace 220 kV (Campo Armiño – Cotaruse – Socabaya). Por lo que el CCO-COES dispuso la recuperación de suministro de la S.E. Socabaya desde el SEIN.

A las 23:01 h, se energizó la barra de 220 kV de la S.E. Socabaya. Asimismo, el CCO-COES coordinó con el CC-REP energizar los autotransformadores ATR1 y ATR2 de 220/138 kV y el SVC de la S.E. Socabaya.

Esta maniobra no pudo realizarse por mando remoto según lo señala la empresa Transmantaro porque para hacerlo se requiere que ambos extremos del interruptor 220 kV de los referidos autotransformadores estén tensionados. A las 00:03 h del 10.07.2017, el CC-REP energizó el autotransformador ATR1 de 220/138 kV y energizó la barra de 138 kV de la S.E. Socabaya, mediante maniobras de forma local.

6.31 A las 23:21 h, se desconectó las líneas L-1020 (Santuario – Callallí), L-1021 (Santuario – Socabaya) y L-1022 (Santuario – Jesús) de 138 kV. Es preciso señalar que el CC-

[25] Se considera 15 minutos para la ejecución de maniobras de reposición, de acuerdo, con el numeral 4.20 del PR-40.

YURA no abrió el interruptor de la línea L-1041 (Santuario – Yura) en la S.E. Santuario, lo cual imposibilitó energizar la subestación Santuario mediante la C.H. Charcani V.

A las 23:47 h, el CC-EGA declaró al CCO-COES indisponible la C.H. Charcani V. Respecto a la indisponibilidad de la C.H. Charcani V, la empresa EGASA informó al COES mediante correo del 03.08.2017 que se detectó falla en el interruptor de alimentación a las bombas de refrigeración de agua tratada, que fue corregida de inmediato, por ese motivo tuvo que parar el grupo G1 que se encontraba girando en vacío. También, mediante correo electrónico del 03.08.2017 indicaron que lo grupos G1 y G3 entraron a operar en vació desde las 23:48 h y 23:57 h, sin embargo, esta información no fue alcanzada al CCO-COES en la operación en tiempo real.

Por lo mencionado, la empresa YURA es responsable por las interrupciones de la S.E. Santuario a partir de las 23:21 h[26] hasta las 00:13 h[27] del 10.07.2017, debido a que no abrió el interruptor de la línea L-1041 (Santuario – Yura) de 138 kV, no era posible continuar con las maniobras de restablecimiento de la S.E. Santuario. Asimismo, la empresa EGASA es responsable por las interrupciones de suministro de la S.E. Santuario a partir de las 23:47 h[28] hasta las 00:13 h[29] del 10.07.2017, porque la C.H. Charcani V no estuvo disponible, por consiguiente, no era posible energizar la S.E. Santuario para formar el sistema aislado. En tiempo real la S.E. Santuario se energizó desde el sistema aislado del Sur Este.

Al respecto el Plan de Restablecimiento indica que en caso la interconexión Mantaro – Socabaya se encuentre disponible, se realizará la interconexión de la C.H. Charcani V con el SEIN mediante la energización de la línea de 138 kV Santuario – Socabaya; para esto, es necesario disponer de al menos dos grupos de la C.H. Charcani V. Debido a que EGASA informó que solo tenía un grupo girando en vacío en la C.H. Charcani V, se intentó recuperar el área Sur desde el SEIN a través de las líneas Mantaro – Socabaya.

6.32 A las 00:05 h del 10.07.2017, El CCO-COES coordinó con el CC-REP energizar la barra en 33 kV de la S.E. Socabaya. Cabe resaltar, que durante la energización de la barra en 33 kV de la S.E. Socabaya, la empresa REP tuvo desconexiones de los transformadores T40 y T41 de 138/33 kV a las 00:13 h y 00:29 h del 10.07.2017.

La causa de las desconexiones de los transformadores T40 y T41 de 138/33 kV de la S.E. Socabaya no ha sido informada por parte de la empresa REP.

Por lo mencionado, la empresa REP es responsable por las interrupciones de suministro de la S.E. Socabaya de 33 kV, a partir de las 00:20 h del 10.07.2017 (00:05 h del 10.07.2017 + 00:15 h).

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

A las 01:02 h del 10.07.2017, el CC-REP energizó la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya. A las 01:07 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó con el CC-SEA normalizar el suministro de la S.E. Socabaya. A las 01:13 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó con el CC-ELS normalizar el suministro de la S.E. Socabaya.

6.33 A las 00:17 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó con el CC-REP conectar la línea L-1023 (Socabaya – Cerro Verde) de 138 kV, para la normalización de los suministros de la S.E. Cerro Verde, Repartición y Mollendo.

[26] Hora en la que se realizaron las maniobras de desconexión de las líneas de la S.E. Santuario.
[27] Hora en la que se energizó la barra de 138 kV de la S.E. Santuario y se continuó con el restablecimiento.
[28] Hora en la que el CC-EGA declaró al CCO-COES indisponible la C.H. Charcani V.
[29] Hora en la que se energizó la barra de 138 kV de la S.E. Santuario y se continuó con el restablecimiento.

Esta recuperación de carga no pudo darse por problemas de mando remoto en la S.E. Cerro Verde y Repartición y porque no se cuenta con un personal permanente en la S.E. Cerro Verde y Repartición, por parte de la empresa REP.

Al respecto, la empresa REP no ha informado el motivo porque no pudo realizar maniobras en las subestaciones Cerro Verde y Repartición.

Por lo mencionado, la empresa REP es responsable por las interrupciones de suministro de la S.E. Cerro Verde, Repartición y Mollendo, a partir de las 00:32 h del 10.07.2017 (00:17 h del 10.07.2017 + 00:15 h).

A las 01:09 h del 10.07.2017, el CC-REP energizó la barra de 138 kV de la S.E. Cerro Verde. A las 01:11 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó con el CC-MCV normalizar su suministro interrumpido en la S.E. Hidrometalúrgica. A las 01:34 h del 10.07.2017, el CC-REP energizó la barra de 138 kV de la S.E. Repartición. Asimismo, el CCO-COES coordinó con el CC-SEA normalizar el suministro de la S.E. Repartición. A las 02:01 h del 10.07.2017, el CC-REP energizó la barra de 138 kV de la S.E. Mollendo. A las 02:03 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó con el CC-SEA normalizar el suministro de la S.E. Mollendo.

Restablecimiento de la S.E. Moquegua

6.34 A las 22:55 h, el CC-ABY declaró al CCO-COES disponible el autotransformador AUT-5670 de la S.E. Montalvo, por lo que el Coordinador dispuso sincronizar el enlace Centro – Sur de 500 kV y de 220 kV, en la S.E. Montalvo, para la normalización de los suministros de la S.E. Moquegua desde el SEIN.

Esta maniobra no se pudo realizar por problemas de mando remoto en las subestaciones Moquegua y Montalvo y porque la empresa ABY TRANSMISIÓN SUR no cuenta con un personal permanente en las subestaciones Moquegua y Montalvo.

La recuperación de carga de la S.E. Moquegua con el enlace de 500 kV no pudo realizarse debido a que ABY tenía problemas con el mando a distancia en la S.E Montalvo y Moquegua. Así, a las 23:25 h, el CC-ABY informó al CCO-COES problemas con sus mandos remotos en la S.E. Montalvo, por lo que, ante la indisponibilidad de recuperar carga con el enlace de 500 kV, pudo arrancarse la C.T.R.F. Planta Ilo. Con esta maniobra la energización de la barra de 220 kV de la S.E. Moquegua, se hubiera dado a partir de las 00:40 h del 10.07.2017 (23:25 h[30] + 01:00 h[31] + 00:15 h[32]), la barra de Moquegua se energizó a las 00:32 h del 10.07.2017, por lo que, no arrancar la C.T.R.F. Planta Ilo, no influyo en los tiempos de restablecimiento de la S.E. Moquegua.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

6.35 A las 23:06 h, se conectó la línea L-2025 (Socabaya – Moquegua) de 220 kV y se energizó la barra “A” de 220 kV de la S.E. Moquegua. A las 23:10 h, se energizó la barra “B” de 220 kV de la S.E. Moquegua y se energizó el autotransformador MT1 de 220/138 kV de la S.E. Moquegua, desde el lado de 220 kV. A las 23:13 h, se energizó el autotransformador MT2 de 220/138 kV de la S.E. Moquegua, desde el lado de 220 kV.

6.36 A las 23:45 h, desconectó la línea L-2025 (Socabaya – Moquegua) de 220 kV, por actuación de su protección de distancia con aceleración por tele protección (COMM ZONE2 EN A B) con lo cual la S.E. Moquegua quedó desenergizado.

[30] Hora en la que el CCO-COES pudo coordinar el arranque de la C.T.R.F. Planta Ilo

[31] Tiempo de arranque Black Start de la C.T.R.F. Planta Ilo.

[32] Tiempo estimado de maniobras para energizar la barra de 220 kV de la S.E. Moquegua.

6.37 A las 23:49 h, se conectó la línea L-2025 (Socabaya – Moquegua) de 220 kV, se energizó la barra "A" de 220 kV de la S.E. Moquegua **y el autotransformador MT1 220/138 kV de la S.E. Moquegua, desde el lado de 220 kV**.

6.38 A las 23:52 h, volvió a desconectar la línea L-2025 (Socabaya – Moquegua) de 220 kV por actuación de su protección de distancia con aceleración por tele protección (COMM ZONE2 EN A B C).

6.39 Al respecto, se debe mencionar que la maniobra de conexión de los transformadores MT1 y MT2 de 220/138 kV, de la S.E. Moquegua generó oscilaciones de tensión por fenómenos de resonancia (ver Figuras 26 y 27).

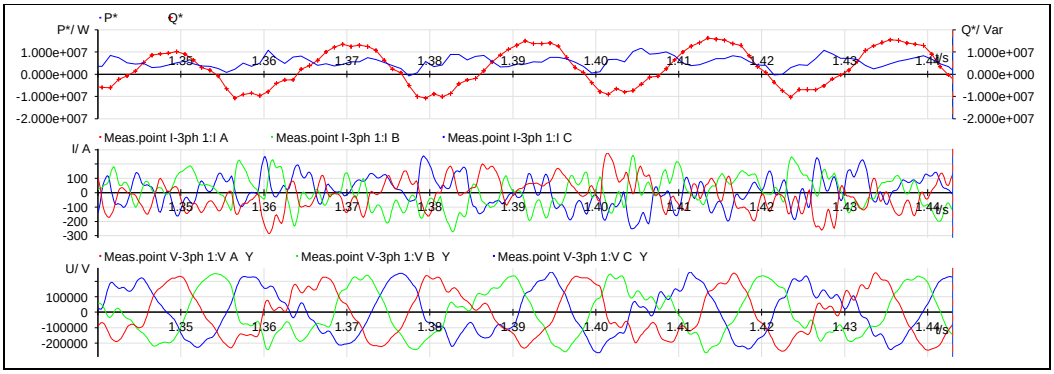


Figura 26. Registro oscilográfico de la línea L-2025 en la S.E. Moquegua (Fuente: Redesur)

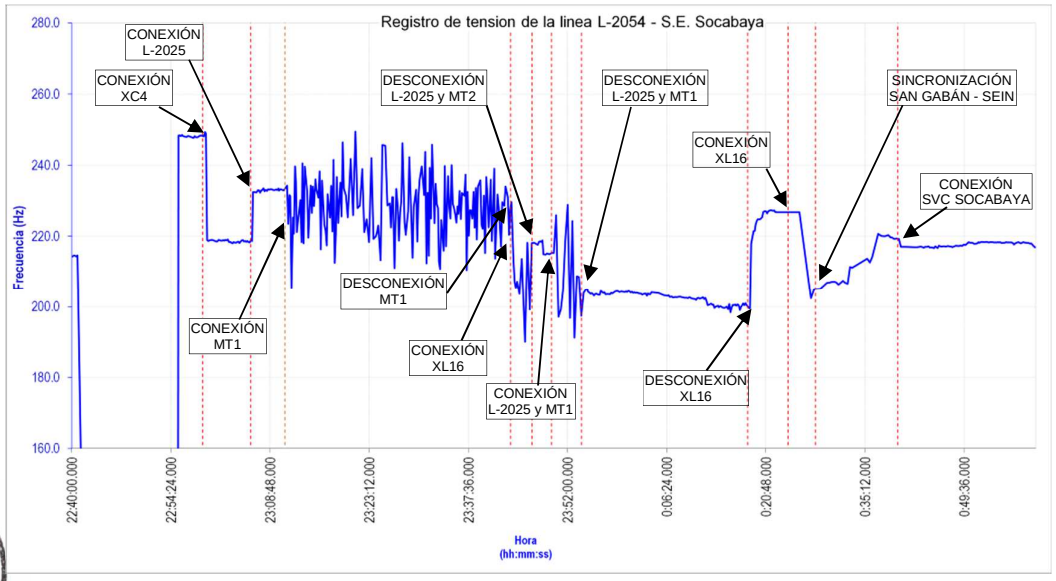


Figura 27. Perfil de tensión de la línea L-2054 de 220 kV en la S.E. Socabaya (Fuente: SCADA--COES)

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

6.40 A las 00:39 h del 10.07.2017, se conectó la línea L-2029 (Moquegua – Los Héroes) de 220 kV. Asimismo, el CCO-COES coordinó con el CC-RDS conectar la barra en 66 kV de la S.E. Los Héroes en vacío, para la normalización de los suministros de la S.E. Los Héroes. A las 00:54 h del 10.07.2017 el CC-RDS confirmó que la barra en 66 kV de la S.E. Los Héroes estaba en vacío. A las 00:54 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó

con el CC-RDS energizar la barra de 66 kV de la S.E. Los Héroes y recuperar la carga interrumpida.

Esta maniobra no se pudo realizar por problemas de mando remoto de la S.E. Los Héroes y porque no se cuenta con un personal permanente en la S.E. Los Héroes, por parte de la empresa REDESUR.

Respecto, a la demora en la confirmación de la desconexión de las líneas de la barra de 66 kV de la S.E. Los Héroes, la empresa REDESUR informó al COES mediante correo del 07.08.2017, que la empresa TACNA SOLAR confirmó que la apertura de su línea de 66 kV en la S.E. Los Héroes se realizó a las 00:53 h del 10.07.2017. Por su parte, la empresa TACNA SOLAR informó al COES mediante correo del 10.08.2017, que para la desconexión de su línea, debió ingresar a las instalaciones de la S.E. Los Héroes, necesitando el permiso de REDESUR, además, que tuvieron problemas en las comunicaciones telefónicas. Por lo mencionado, la empresa TACNA SOLAR es responsable de la demora de 14 minutos en confirmar que su línea de 66 kV de la S.E. Los Héroes estaba desconectada.

Respecto a las maniobras en la S.E. Los Héroes, la empresa REDESUR no ha informado el motivo por el cual no pudo energizar la barra de 66 kV de la S.E. Los Héroes.

Por lo mencionado, la empresa REDESUR resulta responsable por las interrupciones de suministro de la S.E. Los Héroes, a partir de las 00:54 h del 10.07.2017 (00:39 h del 10.07.2017 + 00:15 h), de los cuales 14 minutos, son responsabilidad de la empresa TACNA SOLAR, por la demora en la desconexión de su línea de 66 kV en la S.E. Los Héroes.

A las 03:22 h del 10.07.2017, el CC-RDS energizó la barra de 66 kV de la S.E. Los Héroes. A las 03:24 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó con el CC-ELS y CC-RDS normalizar el suministro en la S.E. Los Héroes.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

Demora en la normalización de los suministros

6.41 De acuerdo con el numeral 4.20 del Procedimiento Técnico del COES (PR-40) *"Procedimiento para la aplicación del numeral 3.5 de la NTCSE"*, el tiempo de reposición no debe ser mayor a 15 minutos luego de la orden del COES y en caso este tiempo sea mayor, el agente titular de la instalación asumirá la responsabilidad por ello y remitirá al COES, para su evaluación, un informe que sustente el motivo de la demora.

6.42 A las 00:35 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó con el CC-SOU la recuperación de los suministros interrumpidos de la S.E. Ilo 3. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral anterior y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa MINERA SOUTHERN PERÚ presenta una demora en la normalización del suministro Pox2_Mac_D111b de la S.E. Fundición, a partir de las 00:50 h del 10.07.2017.

A las 00:54 h del 10.07.2017, se conectó la línea L-1384 (Moquegua – Mill Site) y se inició la recuperación de los suministros interrumpidos de la S.E. Mill Site. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa MINERA SOUTHERN PERÚ presenta una demora en la normalización de los suministros Mina Cuajone de la S.E. Botiflaca y Mol Fuller VCB40 de la S.E. Mill Site, a partir de las 01:09 h del 10.07.2017.

Al respecto, la empresa MINERA SOUTHERN PERÚ informó al COES que el motivo de estas demoras se debió a traslado del personal desde la Mina Cuajone hacia la S.E.

Botiflaca y a problemas eléctricos internos en el Molino Fuller. Además, de coordinaciones de seguridad.

6.43 A las 00:29 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó con el CC-SEA la recuperación de los suministros interrumpidos en la S.E. Convertidor. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa SEAL presenta una demora en la normalización de los suministros Inca Bor, Ciudad De Dios, P. Yura, Rio Seco, Escalerilla, Huanca de la S.E. Cono Norte, Leon XIII, Real Plaza, Ejercito, Los Arces de la S.E. Real Plaza, Chachani, Deán Valdivia, Las Flores, de la S.E. Alto Cayma a partir de las 00:44 h del 10.07.2017.

A las 00:44 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó con el CC-SEA la recuperación de los suministros interrumpidos en la S.E. Jesús. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa SEAL presenta una demora en la normalización de los suministros Goyeneche, Parque Lambramani, Metropolis de la S.E. Lambramani, a partir de las 00:59 h del 10.07.2017.

A las 00:28 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó la recuperación de los suministros interrumpidos en la S.E. Talta. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa SEAL presenta una demora en la normalización de los suministros Orcopampa y Cotahuasi de la S.E. Huancarama, a partir de las 00:43 h del 10.07.2017.

Al respecto, la empresa SEAL informó al COES que el motivo de estas demoras, fueron porque en la S.E. Cono Norte, Real Plaza, Alto Cayma, Lambramani tuvieron que realizar las maniobras de forma local y en la S.E. Cotahuasi perdieron comunicación para la ejecución de maniobras.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

6.44 A las 00:32 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó con el CC-KLP la recuperación de los suministros interrumpidos del usuario libre CEMENTOS YURA. De acuerdo a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa CEMENTOS YURA presenta una demora en la normalización de los suministros Molienda de Cemento 3, Ensacadoras de la S.E. Yura 1, Piroprocesos Horno L3, Molienda de Carbón L3, Molienda de Crudos L3, Ad329, Ad326 de la S.E. Yura 3, a partir de las 00:47 h del 10.07.2017.

Al respecto, la empresa CEMENTOS YURA informó al COES mediante correo del 03.08.2017 que el motivo de esta demora se debió a problemas operativos, reseteo de equipos, secuencias de operación, descarga de UPS, pérdida de control, etc., debido a la parada intempestiva, por lo que tomo un mayor tiempo la reposición de equipos.

6.45 A las 00:16 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó la recuperación de los suministros interrumpidos de la S.E. Parque Industrial. De acuerdo a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa MOLYCOP presenta una demora en la normalización de los suministros Molycop-Arequipa, Ibt-Cv01, Imt-04-Conv de la Sub Estación Principal, a partir de las 00:31 h del 10.07.2017.

Al respecto, la empresa MOLYCOP informó al COES mediante correo del 10.08.2017 que el motivo de esta demora, se debió a que su proceso no permite, en caso de corte intempestivo de energía, hacer un reinicio de producción estándar.

6.46 A las 23:56 h, el CCO-COES coordinó con el CC-MXT la recuperación de los suministros interrumpidos de la S.E. Tintaya. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa MINERA ANTAPACCAY presenta una demora en la normalización de los suministros Molino

Bolas 3, Molino Bolas 1, Molino Bolas 2, Rio Salado, Mina, Área 100, Chabuca Sur de la S.E. Tintaya, a partir de las 00:50 h del 10.07.2017.

A las 00:29 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó con el CC-MXT la recuperación de los suministros interrumpidos de la S.E. Tintaya Nueva. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa MINERA ANTAPACCAY presenta una demora en la normalización de los suministros Planta Filtros, Molino Sag, Chancado Pebbles, Chancado Primaria, Molino Bolas 2, Relaves, Molino Bolas 1, Espesador de Concentrado, Transporte de Mineral de la S.E. Tintaya Nueva, a partir de las 00:44 h del 10.07.2017.

Al respecto, la empresa MINERA ANTAPACCAY informó al COES mediante correo del 02.08.2017 que el motivo de estas demoras se debió a que luego de la interrupción general de suministro, las plantas de procesos se encontraban en estado crítico y se tuvieron que realizar maniobras en 33 kV, 10 kV, 4.16kV y 0.48 kV y arranques manuales debido a que se tenían equipos atorados y en falla, estas actividades prologaron la toma de carga.

6.47 A las 01:13 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó con el CC-ELS la recuperación de los suministros interrumpidos de la S.E. Socabaya 33 kV. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa ELECTROSUR presenta una demora en la normalización del suministro Puquina, Omate, Ubinas (O-27) de la S.E. Socabaya, a partir de las 01:28 h del 10.07.2017.

Al respecto, la empresa ELECTROSUR no informó al COES el motivo de esta demora.

6.48 A las 22:58 h, el CCO-COES coordinó la recuperación de los suministros interrumpidos de la S.E. San Rafael. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa MINSUR presenta una demora en la normalización de los suministros San Rafael, Salida N° 4, Salida N° 3, Salida N° 2, Salida N° 5 de la S.E. San Rafael, a partir de las 23:13 h del 10.07.2017.

A las 03:24 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó la recuperación de los suministros interrumpidos de la S.E. Los Héroes. De acuerdo a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa MINSUR presenta una demora en la normalización de los suministros Proceso Chancado, Proceso Adr, Campamento Pucamarca, Bombas Hotel de la S.E. Pucamarca, Heater 01A, Heater 01B de la S.E. Celda Llegada 13.2 kV, a partir de las 03:39 h del 10.07.2017.

Al respecto, la empresa MINSUR informó al COES que el motivo de estas demoras se debió a que sus procesos de paradas demoran más de 15 minutos, para el arranque se hace limpieza de los equipos de proceso que se encuentran sobrecargados con mineral del proceso (chancadoras, fajas transportadoras, celdas, bombas; etc), adicionalmente se priorizó la reposición de la ciudad de Tacna motivo por el cual no se daba pase a Minsur (Pucamarca), respecto a este último punto se debe mencionar que la coordinación del CCO-COES fue recuperar toda la carga de la S.E. Los Héroes, no había ninguna restricción para la toma de carga.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

6.49 A las 23:38 h, el CCO-COES coordinó con el CC-ARE la recuperación de los suministros interrumpidos de la S.E. Selene. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa MINERA ARES presenta una demora en la normalización del suministro UM Inmaculada de la S.E. Quellopata, a partir de las 23:53 h.

A las 00:28 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó la recuperación de los suministros interrumpidos de la S.E. Talta. De acuerdo a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa MINERA ARES presenta una demora en la normalización del suministro UM Arcata de la S.E. N°1 66kV Arcata, a partir de las 00:43 h del 10.07.2017.

A las 01:07 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó la recuperación de los suministros interrumpidos de la S.E. Callalli. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa MINERA ARES presenta una demora en la normalización del suministro UM Arcata de la S.E. N° 2 33 kV Arcata, a partir de las 01:22 h del 10.07.2017.

Al respecto, la empresa MINERA ARES no informó al COES el motivo de estas demoras.

6.50 A las 00:28 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó la recuperación de los suministros interrumpidos de la S.E. Talta. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA presenta una demora en la normalización de los suministros Tambomayo, Orcopampa, a partir de las 00:43 h del 10.07.2017.

Al respecto, la empresa COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA informó al COES mediante correo del 03.08.2017 que el motivo de la demora, se debió a coordinaciones para la conexión de su celda en la S.E. Callalli y maniobras en la S.E. Tambomayo.

6.51 A las 02:23 h del 10.07.2017, el CC-REP energizó el transformador T51-161 de la S.E. Juliaca, para la recuperación de los suministros interrumpidos. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa CEMENTOS SUR presenta una demora en la normalización de los suministros Celda Principal 302, Celda Super Mix, Auxiliares 10 kV de la S.E. Caracoto, a partir de las 02:38 h del 10.07.2017.

Al respecto, la empresa CEMENTOS SUR no informó al COES que el motivo de esta demora se debió a retrasos internos en planta.

6.52 A las 23:36 h, el CCO-COES coordinó la recuperación de los suministros interrumpidos de la S.E. Cachimayo. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa INDUSTRIAS CACHIMAYO presenta una demora en la normalización de los suministros Celda 7-Q1, Celda 4-SINT, Celda 6-NO, Celda 17-CE, Cargas menores de la S.E. Cachimayo, a partir de las 23:51 h.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

Al respecto, la empresa INDUSTRIAS CACHIMAYO informó al COES que el motivo de esta demora, se debió a condiciones propias de su proceso, no puede tomar carga plena de forma inmediata.

6.53 A las 01:07 h del 10.07.2017, el CCO-COES coordinó la recuperación de los suministros interrumpidos de la S.E. Callalli 66 kV. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa MINERA BATEAS presenta una demora en la normalización de los suministros Caylloma, Chancadora Secundaria, Chancadora Terciaria, Molino Comesa de La S.E. N° 2, Casa Fuerza de La S.E. N° 1, Compresora Boge, Ventiladores 04 de La S.E. N° 29, a partir de las 01:22 h del 10.07.2017.

Al respecto, MINERA BATEAS informó al COES mediante correo del 03.08.2017 que el suministro se reestableció desde la S.E. Caylloma a las 01:34 h del 10.07.2017.

Al respecto, MINERA ARES informó al COES mediante correo del 15.08.2017 que a las 01:18 h del 10.07.2017 coordinó la energización de Minera Bateas, pero esta no se dio a solicitud de la misma empresa, debido a que este tiene un procedimiento para energizar cuando operan con grupos electrógenos.

Por lo mencionado, la empresa MINERA BATEAS es responsable por la demora en la normalización de sus suministros.

6.54 A las 23:16 h, el CCO-COES coordinó con el CC-REP la recuperación de los suministros interrumpidos de la S.E. Ayaviri. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa ELECTRO PUNO presenta una demora en la normalización de los suministros 6001, 6002, 6003, 6004 de la S.E. Ayaviri, a partir de las 23:16 h.

Al respecto, ELECTRO PUNO informó al COES que las celdas de los alimentadores en la S.E. Ayaviri, son de titularidad de la empresa REP.

Al respecto, REP informó al COES mediante correo del 11.08.2017 que el motivo de esta demora, se debió a problemas de mando remoto en la S.E. Ayaviri.

Por lo mencionado, la empresa REP es responsable por la demora en la normalización de los suministros de la S.E. Ayaviri.

6.55 A las 23:21 h, el CCO-COES coordinó la recuperación de los suministros interrumpidos de la S.E. Azángaro. De acuerdo, a lo mencionado en el numeral 6.41 y tomando en consideración lo expuesto en este párrafo, la empresa ELECTRO PUNO presenta una demora en la normalización de los suministros 3001, 3002, 3003, 3004, 3005, 3007 de la S.E. Ananea, 4001, 4002, 4003 de la S.E. Huancane, 9001 , 9002 de la S.E. Antauta, a partir de las 23:36 h.

Al respecto, la empresa REP informó al COES en la reunión del CT-AF llevada a cabo el 25.07.2017, que el motivo de esta demora, se debió a que no se pudo energizar la barra de 60 kV de la S.E. Azángaro, debido a que las líneas de 60 kV de la empresa ELECTRO PUNO estaban conectadas y por esquemas de bloqueo no se puede energizar la barra si esta no se encuentra en vacío.

Al respecto, ELECTRO PUNO informó al COES mediante correo del 08.08.2017, que las líneas se encontraban en vacío a partir de las 23:20 h y que su personal de operaciones pudo ingresar a la S.E. Azángaro a las 00:00 h del 10.07.2017 (por permisos de ingreso a la subestación) para realizar maniobras.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

Por lo mencionado, la empresa ELECTRO PUNO es responsable por la demora en la normalización de sus suministros en las subestaciones Ananea, Huancane y Antauta.

Transgresión a la calidad del producto por frecuencia

6.56 De acuerdo al informe de calidad de frecuencia correspondiente al mes de julio 2017 que emitió el COES a los agentes del SEIN, con carta COES/D-1126-2017 de fecha 07 de agosto de 2017, durante la operación del sistema aislado conformado por las subestaciones Machupicchu, se presentó transgresiones a la calidad de producto por frecuencia, siendo dieciséis (16) por Variaciones Súbitas de Frecuencia y una (01) por Variaciones Sostenidas de Frecuencia (ver Figura 28).

Resumen de las Transgresiones de la Calidad del Producto – Frecuencia
SICA0717.FFR

IDENTIFICADOR	CODIGO	V_SOSTENIDA_1	V_SOSTENIDA_2	V_SUBITA
SIC0717XXXXB0	1	0	0	0
SIC0717ELP1B0	11	0	0	0
SIC0717EEP1B0	13	0	0	0
SIC0717ETC1B0	20	0	0	0
SIS0717ETS1B0	30	0	0	0
SIS0717SGB1B0	34	0	0	0
SIS0717ENS1B0	35	0	0	0
SIS0717EGM1B0	36	0	1	16
SIC0717ETC2B0	37	0	0	0
SIC0717PIU1B0	41	0	0	0

FUENTE: COES-SINAC/D/DTI-047-2017

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

Figura 28. Resumen de las transgresiones del mes de julio de 2017 (Tabla 1 del informe COES/D-1126-2016 de fecha 07 de agosto de 2017)

Al respecto, se debe mencionar que estas transgresiones corresponden a un error de registro del GPS de la S.E. Dolorespata. Es así que el COES con carta COES/D-1162-2017 de fecha 16.08.2017 emitió un nuevo informe de calidad de frecuencia correspondiente al mes de julio 2017, encontrándose que no se presentaron transgresiones a la calidad del producto por frecuencia.

7 CONSECUENCIAS

7.1 **En la Calidad del Producto:** No se presentaron transgresiones a la calidad del producto.

7.2 **En la Calidad del suministro:**

7.2.1 Las interrupciones de suministro que se produjeron por colapso se muestran en el Anexo.

7.2.2 Las interrupciones de suministros que se produjeron en la S.E. Quencoro, cuya causa no ha sido informada por REP son:

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
ESE-QUENCORO (QU05)	QUENCORO	0,47	22:41:00 (09.07.17)	23:14:00 (09.07.17)	33,00

7.2.3 Las interrupciones de suministro que se produjeron por activación del ERACMF durante el sistema aislado San Gabán II son las siguientes:

Zona	Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio	Final	Duración (min)	Función	ETAPA
ZONA B	ESE-MAZUKO(MZ01)	MAZUKO	0,33	23:01:00	23:04:00	3,00	f	ETAPA 1
ZONA B	ESE-MAZUKO(MZ01A)	MAZUKO	0,22	23:17:00	23:20:00	3,00	f	ETAPA 1
ZONA B	ESE-MAZUKO(MZ02A)	MAZUKO	0,71	23:01:00	23:04:00	3,00	f	ETAPA 1
ZONA B	ESE-MAZUKO(MZ02)	MAZUKO	0,51	23:17:00	23:20:00	3,00	f	ETAPA 1
ZONA B	ESE-MALDONADO(PM06)	MALDONADO	0,41	23:17:00	23:26:00	9,00	f	ETAPA 3
Total			**2,18**					

8 CONCLUSIONES

8.1 La desconexión del Autotransformador AUT-5671 de la S.E. Montalvo, fue causado por actuación inadecuada de su protección sobrecarga térmica (49), de acuerdo a lo informado por la empresa ABY TRANSMISIÓN SUR, titular del equipo.

8.2 Con la desconexión del Autotransformador AUT-5671 de la S.E. Montalvo, el Área Operativa Sur del SEIN quedó con un déficit de generación de 592,36 MW (60,37% de la demanda total). Producto de ello se produjo un gran desbalance carga-generación por lo que la frecuencia disminuyó hasta originar el colapso del Área Operativa Sur del SEIN.

8.3 La interrupción de 978,48 MW por colapso del Área Operativa Sur del SEIN, fue una consecuencia de la desconexión del Autotransformador AUT-5671 de la S.E. Montalvo, de titularidad de la empresa ABY TRANSMISIÓN SUR.

8.4 La interrupción de 0,47 MW del suministro QU05 en la S.E. Quencoro, fue como consecuencia de la desconexión de su celda de salida, cuya causa no fue informada por la empresa REP, titular de la celda.

8.5 La interrupción de 2,18 MW por ERACMF durante la operación en sistema aislado de la C.H. San Gabán II, de titularidad de la empresa SAN GABÁN, fue como consecuencia de que dicha central no reguló adecuadamente la frecuencia.

8.6 La interrupción de suministro de las subestaciones Juliaca y Puno a partir de las 23:38 h, se debió a problemas de mando remoto y porque no se cuenta con un personal permanente en la S.E. Juliaca, por parte de la empresa REP, titular de la subestación.

8.7 La interrupción de suministro de la S.E. Callallí a partir de las 00:14 h del 10.07.2017, se debió a problemas del interruptor de 138 kV del transformador T91-162 de 138/60/24 kV, por parte de la empresa SEAL, titular del equipo.

8.8 Las interrupciones de suministro de la S.E. Santuario a partir de las 23:21 h hasta las 23:47 h, son responsabilidad de la empresa YURA por no abrir el interruptor de la línea L-1048 (Santuario – Yura) de 138 kV en la S.E. Santuario.

8.9 Las interrupciones de suministro de la S.E. Santuario a partir de las 23:47 h, hasta las 00:13 h del 10.07.2017, son responsabilidad de la empresa YURA por no abrir el interruptor de la línea L-1048 (Santuario – Yura) de 138 kV en la S.E. Santuario y de la empresa EGASA por la indisponibilidad de la C.H Charcani V.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

8.10 La interrupción de suministro de la S.E. Socabaya 33 kV a partir de las 00:20 h del 10.07.2017, se debió a desconexiones de los transformadores T40 y T41 de 138/33 kV, de titularidad de la empresa REP.

8.11 La interrupción de suministro de las subestaciones Cerro Verde, Repartición y Mollendo a partir de las 00:32 h, se debió a problemas de mando remoto y porque no se cuenta con un personal permanente en la S.E. Cerro Verde, por parte de la empresa REP, titular de la subestación.

8.12 La interrupción de suministro de la S.E. Los Héroes a partir de las 00:54 del 10.07.2017, se debió a problemas de mando remoto y porque no se cuenta con un personal permanente en la S.E. Los Héroes, por parte de la empresa REDESUR, titular de la subestación. Asimismo, 14 minutos de esta interrupción corresponden a la empresa TACNA SOLAR, por la demora en la confirmación de la desconexión de su línea de 66 kV en la S.E. Los Héroes.

9 OBSERVACIONES

Ninguna.

10 RECOMENDACIONES

10.1 **A ABY TRANSMISIÓN SUR:** Realizar una revisión integral del sistema de control, medición y protección del autotransformador AUT-5671 de la S.E. Montalvo.

10.2 **A ABY TRANSMISIÓN SUR**: Presentar un informe técnico al COES referente al motivo por el cual se perdieron los telemandos en las subestaciones Montalvo y Moquegua durante el restablecimiento. Asimismo, informar las medidas correctivas que tomarán para solucionar este problema.

10.3 **A REP**: Informar al COES el motivo por el cual desconectaron los transformadores T40 y T41 de la S.E. Socabaya a las 00:13 h y 00:29 h del 10.07.2017, respectivamente, así como las acciones de mejora implementadas.

10.4 **A REP**: Informar al COES el plan de acciones para permitir energizar los autotransformadores ATR1 y ATR2 de la S.E. Socabaya desde el lado de 220 kV.

10.5 **A REP**: Presentar un informe técnico al COES referente al motivo por el cual se perdieron los telemandos en las subestaciones Juliaca, Puno, Ayaviri, Repartición y Cerro Verde durante el restablecimiento. Asimismo, informar las medidas correctivas que tomarán para solucionar este problema.

10.6 **A TRANSMANTARO**: Presentar un informe técnico al COES referente al motivo por el cual se perdieron los telemandos en la subestación Cotaruse durante el restablecimiento. Asimismo, informar las medidas correctivas que tomarán para solucionar este problema.

10.7 **A TRANSMANTARO:** Informar al COES las acciones de mejora y el cronograma correspondiente que permita energizar los autotransformadores ATR1 y ATR2 de la S.E. Socabaya desde el lado de 220 kV sin restricción alguna. En este evento, el CC-TRM pudo energizar el autotransformador ATR1 mediante el cierre de su interruptor de 220 kV en forma local.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

10.8 **A REDESUR**: Presentar un informe técnico al COES referente al motivo por el cual se perdieron los telemandos para realizar maniobras en la barra de 66 kV de la subestación Los Héroes durante el restablecimiento. Asimismo, informar las medidas correctivas que tomarán para solucionar este problema.

10.9 **A SEAL**: Tomar acciones correctivas respecto al interruptor de 138 kV del transformador T91-162 de la S.E. Callalli.

10.10 **A YURA**: Informar al COES el motivo por el cual no abrió el interruptor de la línea L-1041 en la S.E. Santuario luego de ocurrido el colapso, tal como lo establece el Plan de Restablecimiento. Asimismo, informar las medidas correctivas que implementará para que este hecho no vuelva a repetirse.

11 DOCUMENTOS CONSIDERADOS EN EL INFORME

N°	EMPRESA	INFORMACIÓN FINAL	FECHA DOCUMENTO
1	COES SINAC	SCO – N1 – 034 IF – 2017	12.07.2017

N°	EMPRESA	INFORMACIÓN FINAL	FECHA DOCUMENTO
		SEV/CTAF-EV-044-2017	09.08.2017
2	ABY TRANSMISIÓN SUR	IFP-OPRT-AUT5671-011-2017-ABY	12.07.2017
3	TRANSMANTARO	TRANS - 000003472017	1207.2017
4	ANTAPACCAY	IFP XTAN – 018 – 2017	12.07.2017
5	CERRO VERDE	CV-PT-32-2017	12.07.2017
6	CONENHUA	IF/S – 018- 2017	12.07.2017
7	EGASA	EGA-0002/2016	13.07.2017
8	EGEMSA	EGM 09-07-2017 - B	11.07.2017
9	EGESUR	CC-IF-023-2017	12.07.2017
10	ELECTRO SUR ESTE	ESE – IF - 041 – 2017	12.07.2017
11	ENGIE	ENG – IF/020 – 2017	12.07.2017
12	GTS MAJES	GTSM-001-2017	12.07.2017
13	GTS REPARTICION	GTSR-001-2017	12.07.2017
14	INCASA	IFP – 018 – 2017	11.07.2017
15	LUZ DEL SUR	LDS-DCC-016-2017	11.07.2017
16	MINSUR	MSR – 002- 2017	12.07.2017
17	REDESUR	RDS – 004- 2017	12.07.2017
18	SAN GABÁN	SGB-06-2017	12.07.2017
19	SEAL	IFI-019/EV-215-2017	12.07.2017
20	SOUTHERN PERÚ	IF-SPCC-019-2017	12.07.2017
21	STATKRAFT	STK – 127 – 2017 STK –126 – 2017	11.07.2017
22	TESUR	TDS – 011- 2017	12.07.2017

San Isidro, 18 de agosto de 2017

ING. ALEX LEÓN JUSCAMAITA
SUB DIRECTOR DE EVALUACION
COES
CIP. 92106

ING. WILFREDO SIFUENTES ROSALES
DIRECTOR DE OPERACIONES (E)
COES

ANEXO

Interrupciones de Suministros por Colapso en el Evento

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
ARE-PALLANCATA(UM PALLANCATA)	PALLANCATA	3,95	22:41:00 (09.07.17)	23:45:00 (09.07.17)	64,00
ARE-QUELLOPATA(UM INMACULADA)	INMACULADA	13,11	22:41:00 (09.07.17)	23:59:00 (09.07.17)	78,00
ARE-SE ARES(UM ARES)	ARES	0,24	22:42:00 (09.07.17)	01:17:00 (10.07.17)	155,00
ARE-SE N°1 66KV ARCATA(UM ARCATA)	ARCATA	9,74	22:42:00 (09.07.17)	01:20:00 (10.07.17)	158,00
ARE-SE N°2 33 KV ARCATA(UM ARCATA)	SE N°2 33 KV ARCATA	2,01	22:42:00 (09.07.17)	01:29:00 (10.07.17)	167,00
ARE-SELENE(UM SELENE)	SELENE	4,13	22:41:00 (09.07.17)	23:43:00 (09.07.17)	62,00
ARU-PUNO	PUNO	4,92	22:43:00 (09.07.17)	00:48:00 (10.07.17)	125,00
BAM-0120-SGM-0001(AL0120-2-1)	0120-SGM-0001	1,62	22:41:00 (09.07.17)	23:44:00 (09.07.17)	63,00
BAM-0120-SGM-0001(AL0120-2-5)	0120-SGM-0001	1,62	22:41:00 (09.07.17)	23:44:00 (09.07.17)	63,00
BAM-2132-MCM-0002(AL2132-2-4-2)	2132-MCM-0002	0,06	22:41:00 (09.07.17)	23:44:00 (09.07.17)	63,00
BAM-2132-MCM-0002(AL2132-2-4-3)	2132-MCM-0002	0,06	22:41:00 (09.07.17)	23:44:00 (09.07.17)	63,00
BAM-2132-MCM-0002(AL2132-2-4-4)	2132-MCM-0002	0,06	22:41:00 (09.07.17)	23:44:00 (09.07.17)	63,00
BAM-2132-MCM-0002(AL2132-2-4-5)	2132-MCM-0002	0,06	22:41:00 (09.07.17)	23:44:00 (09.07.17)	63,00
BAM-2132-SGM-0001(AL2132-1-2)	2132-SGM-0001	0,03	22:41:00 (09.07.17)	23:44:00 (09.07.17)	63,00
BAM-2132-SGM-0003(AL2132-3-3)	2132-SGM-0003	0,92	22:41:00 (09.07.17)	23:44:00 (09.07.17)	63,00
BAM-LAS BAMBAS	LAS BAMBAS	7,57	22:41:00 (09.07.17)	23:44:00 (09.07.17)	63,00
CAC- CACHIMAYO (Cargas menores)	CACHIMAYO	0,60	22:41:00 (09.07.17)	00:20:00 (10.07.17)	99,00
CAC- CACHIMAYO (Celda 17-CE)	CACHIMAYO	0,80	22:41:00 (09.07.17)	00:25:00 (10.07.17)	104,00
CAC- CACHIMAYO(Celda 6-NO)	CACHIMAYO	0,80	22:41:00 (09.07.17)	00:22:00 (10.07.17)	101,00
CAC- CACHIMAYO(Celda 7-Q1)	CACHIMAYO	3,30	22:41:00 (09.07.17)	00:26:00 (10.07.17)	105,00
CAC-CACHIMAYO(Celda 4-SINT)	CACHIMAYO	0,80	22:41:00 (09.07.17)	00:17:00 (10.07.17)	96,00
CMB-ORCOPAMPA	ORCOPAMPA	14,99	22:41:12 (09.07.17)	00:47:22 (10.07.17)	126,17
CMB-TAMBOMAYO	TAMBOMAYO	5,13	22:41:12 (09.07.17)	01:43:58 (10.07.17)	182,77
CSU-CARACOTO(auxiliares 10 kV)	CARACOTO	0,01	22:41:00 (09.07.17)	02:45:00 (10.07.17)	244,00
CSU-CARACOTO(Celda Principal 302)	CARACOTO	3,60	22:41:00 (09.07.17)	03:05:00 (10.07.17)	264,00
CSU-CARACOTO(Celda Super Mix)	CARACOTO	0,01	22:41:00 (09.07.17)	02:45:00 (10.07.17)	244,00
ELS-ICHUÑA(O-571)	ICHUÑA	0,08	22:41:00 (09.07.17)	00:49:00 (10.07.17)	128,00
ELS-ILO(O-191)	ILO	2,00	22:41:00 (09.07.17)	00:56:00 (10.07.17)	135,00
ELS-ILO(O-192)	ILO	0,45	22:41:00 (09.07.17)	00:56:00 (10.07.17)	135,00

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
ELS-ILO(O-193)	ILO	2,20	22:40:59 (09.07.17)	00:56:00 (10.07.17)	135,02
ELS-ILO(O-194)	ILO	3,50	22:41:00 (09.07.17)	00:56:00 (10.07.17)	135,00
ELS-ILO(O-195)	ILO	1,80	22:40:59 (09.07.17)	00:56:00 (10.07.17)	135,02
ELS-ILO(O-290)	ILO	0,60	22:41:00 (09.07.17)	00:56:00 (10.07.17)	135,00
ELS-MOQUEGUA(O-481)	MOQUEGUA	0,18	22:40:59 (09.07.17)	00:56:00 (10.07.17)	135,02
ELS-MOQUEGUA(O-482)	MOQUEGUA	0,68	22:41:00 (09.07.17)	00:56:00 (10.07.17)	135,00
ELS-MOQUEGUA(O-483)	MOQUEGUA	0,83	22:40:59 (09.07.17)	00:56:00 (10.07.17)	135,02
ELS-MOQUEGUA(O-484)	MOQUEGUA	1,20	22:41:00 (09.07.17)	00:56:00 (10.07.17)	135,00
ELS-MOQUEGUA(O-781)	MOQUEGUA	1,28	22:41:00 (09.07.17)	00:56:00 (10.07.17)	135,00
ELS-MOQUEGUA(O-782)	MOQUEGUA	1,86	22:41:00 (09.07.17)	00:56:00 (10.07.17)	135,00
ELS-PARQUE INDUSTRIAL(O-282)	PARQUE INDUSTRIAL	2,80	22:40:59 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,02
ELS-PARQUE INDUSTRIAL(O-283)	PARQUE INDUSTRIAL	3,20	22:40:59 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,02
ELS-Puquina, Omate, Ubinas(O-27)	Puquina, Omate, Ubinas	0,70	22:41:00 (09.07.17)	02:20:00 (10.07.17)	219,00
ELS-TACNA(O-121)	TACNA	2,00	22:41:00 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,00
ELS-TACNA(O-123)	TACNA	1,00	22:41:00 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,00
ELS-TACNA(O-241)	TACNA	3,50	22:41:00 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,00
ELS-TACNA(O-242)	TACNA	0,18	22:40:59 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,02
ELS-TACNA(O-243)	TACNA	3,00	22:40:59 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,02
ELS-TACNA(O-281)	TACNA	3,80	22:41:00 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,00
ELS-TACNA(O-284)	TACNA	3,00	22:41:00 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,00
ELS-TACNA(O-342)	TACNA	1,20	22:41:00 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,00
ELS-TACNA(O-344)	TACNA	2,90	22:41:00 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,00
ELS-TACNA(O-345)	TACNA	2,43	22:41:00 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,00
ELS-TACNA(O-346)	TACNA	0,40	22:41:00 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,00
ELS-TARATA(O-551)	TARATA	0,07	22:41:00 (09.07.17)	01:52:00 (10.07.17)	191,00
ELS-TARATA(X-221)	TARATA	0,11	22:41:00 (09.07.17)	01:52:00 (10.07.17)	191,00
ELS-TARATA(X-251)	TARATA	0,25	22:41:00 (09.07.17)	01:52:00 (10.07.17)	191,00
ELS-TARATA(X-252)	TARATA	0,14	22:41:00 (09.07.17)	01:52:00 (10.07.17)	191,00
ELS-TARATA(X-253)	TARATA	0,07	22:41:00 (09.07.17)	01:52:00 (10.07.17)	191,00
ELS-TARATA(X-451)	TARATA	0,20	22:41:00 (09.07.17)	01:52:00 (10.07.17)	191,00
ELS-TARATA(X-452)	TARATA	0,09	22:41:00 (09.07.17)	01:52:00 (10.07.17)	191,00

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
ELS-TARATA(X-453)	TARATA	0,05	22:41:00 (09.07.17)	01:52:00 (10.07.17)	191,00
ELS-TARATA(X-651)	TARATA	0,05	22:41:00 (09.07.17)	01:52:00 (10.07.17)	191,00
ELS-TARATA(X-751)	TARATA	0,01	22:41:00 (09.07.17)	01:52:00 (10.07.17)	191,00
ELS-TARATA(X-752)	TARATA	0,01	22:41:00 (09.07.17)	01:52:00 (10.07.17)	191,00
ELS-TARATA(X-753)	TARATA	0,00	22:41:00 (09.07.17)	01:52:00 (10.07.17)	191,00
ELS-TOMASIRI(O-231)	TOMASIRI	0,52	22:41:00 (09.07.17)	01:47:00 (10.07.17)	186,00
ELS-TOMASIRI(O-232)	TOMASIRI	0,74	22:41:00 (09.07.17)	01:47:00 (10.07.17)	186,00
ELS-VIÑANI(O-122)	VIÑANI	0,50	22:40:59 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,02
ELS-YARADA(O-161)	YARADA	1,20	22:40:59 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,02
ELS-YARADA(O-162)	YARADA	1,60	22:40:59 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,02
ELS-YARADA(O-163)	YARADA	1,10	22:40:59 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,02
ELS-YARADA(O-164)	YARADA	0,30	22:40:59 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,02
ELS-YARADA(O-165)	YARADA	0,50	22:40:59 (09.07.17)	03:24:00 (10.07.17)	283,02
EPU-ANANEA(3001)	ANANEA	2,10	22:41:00 (09.07.17)	01:57:00 (10.07.17)	196,00
EPU-ANANEA(3002)	ANANEA	2,40	22:41:00 (09.07.17)	01:57:00 (10.07.17)	196,00
EPU-ANANEA(3003)	ANANEA	1,20	22:41:00 (09.07.17)	01:57:00 (10.07.17)	196,00
EPU-ANANEA(3004)	ANANEA	2,20	22:41:00 (09.07.17)	01:57:00 (10.07.17)	196,00
EPU-ANANEA(3005)	ANANEA	2,50	22:41:00 (09.07.17)	01:57:00 (10.07.17)	196,00
EPU-ANANEA(3007)	ANANEA	1,10	22:41:00 (09.07.17)	01:57:00 (10.07.17)	196,00
EPU-ANTAUTA(9001)	ANTAUTA	0,30	22:41:00 (09.07.17)	01:50:00 (10.07.17)	189,00
EPU-ANTAUTA(9002)	ANTAUTA	0,71	22:41:00 (09.07.17)	01:50:00 (10.07.17)	189,00
EPU-AYAVIRI(6001)	AYAVIRI	0,40	22:41:00 (09.07.17)	23:42:00 (09.07.17)	61,00
EPU-AYAVIRI(6002)	AYAVIRI	0,41	22:41:00 (09.07.17)	23:42:00 (09.07.17)	61,00
EPU-AYAVIRI(6003)	AYAVIRI	0,31	22:41:00 (09.07.17)	23:42:00 (09.07.17)	61,00
EPU-AYAVIRI(6004)	AYAVIRI	0,33	22:41:00 (09.07.17)	23:42:00 (09.07.17)	61,00
EPU-AZANGARO(8001)	AZANGARO	1,05	22:41:00 (09.07.17)	23:09:00 (09.07.17)	28,00
EPU-AZANGARO(8002)	AZANGARO	1,95	22:41:00 (09.07.17)	23:09:00 (09.07.17)	28,00
EPU-HUANCANE(4001)	HUANCANE	0,30	22:41:00 (09.07.17)	02:18:00 (10.07.17)	217,00
EPU-HUANCANE(4002)	HUANCANE	0,34	22:41:00 (09.07.17)	02:18:00 (10.07.17)	217,00
EPU-HUANCANE(4003)	HUANCANE	0,15	22:41:00 (09.07.17)	02:18:00 (10.07.17)	217,00
EPU-ILAVE(1001)	ILAVE	0,15	22:41:00 (09.07.17)	00:54:00 (10.07.17)	133,00

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
EPU-ILAVE(1002)	ILAVE	0,98	22:41:00 (09.07.17)	00:54:00 (10.07.17)	133,00
EPU-ILAVE(1003)	ILAVE	0,28	22:41:00 (09.07.17)	00:54:00 (10.07.17)	133,00
EPU-JULIACA(5004)	JULIACA	4,50	22:41:00 (09.07.17)	01:54:00 (10.07.17)	193,00
EPU-JULIACA(5005)	JULIACA	1,53	22:41:00 (09.07.17)	01:54:00 (10.07.17)	193,00
EPU-JULIACA(5006)	JULIACA	1,48	22:41:00 (09.07.17)	01:54:00 (10.07.17)	193,00
EPU-JULIACA(5007)	JULIACA	1,65	22:41:00 (09.07.17)	01:54:00 (10.07.17)	193,00
EPU-JULIACA(5008)	JULIACA	1,50	22:41:00 (09.07.17)	01:54:00 (10.07.17)	193,00
EPU-JULIACA(5009)	JULIACA	2,10	22:41:00 (09.07.17)	01:54:00 (10.07.17)	193,00
EPU-JULIACA(5010)	JULIACA	2,80	22:41:00 (09.07.17)	01:54:00 (10.07.17)	193,00
EPU-JULIACA(5021)	JULIACA	2,40	22:41:00 (09.07.17)	02:02:00 (10.07.17)	201,00
EPU-JULIACA(5022)	JULIACA	0,70	22:41:00 (09.07.17)	02:02:00 (10.07.17)	201,00
EPU-POMATA(2001)	POMATA	0,32	22:41:00 (09.07.17)	00:56:00 (10.07.17)	135,00
EPU-POMATA(2002)	POMATA	0,21	22:41:00 (09.07.17)	00:56:00 (10.07.17)	135,00
EPU-POMATA(2003)	POMATA	0,56	22:41:00 (09.07.17)	00:56:00 (10.07.17)	135,00
EPU-POMATA(2004)	POMATA	0,45	22:41:00 (09.07.17)	00:56:00 (10.07.17)	135,00
EPU-PUNO(101)	PUNO	3,10	22:41:00 (09.07.17)	00:48:00 (10.07.17)	127,00
EPU-PUNO(102)	PUNO	1,20	22:41:00 (09.07.17)	00:44:00 (10.07.17)	123,00
EPU-PUNO(103)	PUNO	1,10	22:41:00 (09.07.17)	00:44:00 (10.07.17)	123,00
EPU-PUNO(104)	PUNO	0,20	22:41:00 (09.07.17)	00:48:00 (10.07.17)	127,00
EPU-PUNO(105)	PUNO	2,10	22:41:00 (09.07.17)	00:44:00 (10.07.17)	123,00
EPU-PUNO(106)	PUNO	0,90	22:41:00 (09.07.17)	00:44:00 (10.07.17)	123,00
EPU-PUNO(251)	PUNO	0,65	22:41:00 (09.07.17)	00:46:00 (10.07.17)	125,00
EPU-PUNO(252)	PUNO	0,70	22:41:00 (09.07.17)	00:46:00 (10.07.17)	125,00
ESE- TAMBURCO (TA03)	TAMBURCO	1,25	22:41:00 (09.07.17)	23:55:00 (09.07.17)	74,00
ESE-ANDAHUAYLAS (AN01)	ANDAHUAYLAS	0,98	22:41:00 (09.07.17)	23:54:00 (09.07.17)	73,00
ESE-ANDAHUAYLAS (AN02)	ANDAHUAYLAS	1,80	22:41:00 (09.07.17)	23:54:00 (09.07.17)	73,00
ESE-ANDAHUAYLAS (AN04)	ANDAHUAYLAS	0,03	22:41:00 (09.07.17)	23:54:00 (09.07.17)	73,00
ESE-ANDAHUAYLAS (AN05)	ANDAHUAYLAS	0,73	22:41:00 (09.07.17)	23:54:00 (09.07.17)	73,00
ESE-ANDAHUAYLAS (AN06)	ANDAHUAYLAS	0,22	22:41:00 (09.07.17)	23:54:00 (09.07.17)	73,00
ESE-ANDAHUAYLAS (AN07)	ANDAHUAYLAS	0,49	22:41:00 (09.07.17)	23:54:00 (09.07.17)	73,00
ESE-CACHIMAYO (CA01)	CACHIMAYO	0,75	22:41:00 (09.07.17)	23:29:00 (09.07.17)	48,00

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
ESE-CACHIMAYO (CA02)	CACHIMAYO	0,78	22:41:00 (09.07.17)	23:29:00 (09.07.17)	48,00
ESE-CACHIMAYO (CA03)	CACHIMAYO	0,50	22:41:00 (09.07.17)	23:29:00 (09.07.17)	48,00
ESE-CHACAPUENTE (CP01)	CHACAPUENTE	0,07	22:41:00 (09.07.17)	23:56:00 (09.07.17)	75,00
ESE-CHACAPUENTE (CP02)	CHACAPUENTE	0,31	22:41:00 (09.07.17)	23:56:00 (09.07.17)	75,00
ESE-CHACAPUENTE (CP03)	CHACAPUENTE	0,20	22:41:00 (09.07.17)	23:56:00 (09.07.17)	75,00
ESE-CHAHUARES(CH01)	CHAHUARES	0,20	22:41:00 (09.07.17)	23:18:00 (09.07.17)	37,00
ESE-CHAHUARES(CH02)	CHAHUARES	0,65	22:41:00 (09.07.17)	23:18:00 (09.07.17)	37,00
ESE-CHAHUARES(CH03)	CHAHUARES	1,15	22:41:00 (09.07.17)	23:18:00 (09.07.17)	37,00
ESE-CHUQUIBAMBILLA (CQ01)	CHUQUIBAMBILLA	0,10	22:41:00 (09.07.17)	23:57:00 (09.07.17)	76,00
ESE-CHUQUIBAMBILLA (CQ02)	CHUQUIBAMBILLA	0,04	22:41:00 (09.07.17)	23:57:00 (09.07.17)	76,00
ESE-CHUQUIBAMBILLA (CQ03)	CHUQUIBAMBILLA	1,20	22:41:00 (09.07.17)	23:57:00 (09.07.17)	76,00
ESE-CHUQUIBAMBILLA (Mina Anama)	CHUQUIBAMBILLA	1,80	22:41:00 (09.07.17)	00:02:00 (10.07.17)	81,00
ESE-COMBAPATA (CO01)	COMBAPATA	0,07	22:41:00 (09.07.17)	23:11:00 (09.07.17)	30,00
ESE-COMBAPATA (CO02)	COMBAPATA	0,33	22:41:00 (09.07.17)	23:11:00 (09.07.17)	30,00
ESE-COMBAPATA (CO03)	COMBAPATA	0,60	22:41:00 (09.07.17)	23:11:00 (09.07.17)	30,00
ESE-COMBAPATA (CO04)	COMBAPATA	0,04	22:41:00 (09.07.17)	23:11:00 (09.07.17)	30,00
ESE-COMBAPATA (CO05)	COMBAPATA	0,24	22:41:00 (09.07.17)	23:11:00 (09.07.17)	30,00
ESE-DOLORESPATA (DO01)	DOLORESPATA	1,46	22:41:00 (09.07.17)	22:59:00 (09.07.17)	18,00
ESE-DOLORESPATA (DO02)	DOLORESPATA	2,23	22:41:00 (09.07.17)	23:17:00 (09.07.17)	36,00
ESE-DOLORESPATA (DO03)	DOLORESPATA	0,70	22:41:00 (09.07.17)	23:01:00 (09.07.17)	20,00
ESE-DOLORESPATA (DO04)	DOLORESPATA	2,62	22:41:00 (09.07.17)	23:00:00 (09.07.17)	19,00
ESE-DOLORESPATA (DO05)	DOLORESPATA	2,26	22:41:00 (09.07.17)	23:06:00 (09.07.17)	25,00
ESE-DOLORESPATA (DO06)	DOLORESPATA	1,49	22:41:00 (09.07.17)	23:06:00 (09.07.17)	25,00
ESE-DOLORESPATA (DO07)	DOLORESPATA	2,22	22:41:00 (09.07.17)	23:09:00 (09.07.17)	28,00
ESE-DOLORESPATA (DO08)	DOLORESPATA	2,03	22:41:00 (09.07.17)	23:15:00 (09.07.17)	34,00
ESE-DOLORESPATA (DO09)	DOLORESPATA	2,23	22:41:00 (09.07.17)	23:09:00 (09.07.17)	28,00
ESE-IBERIA (IB01)	IBERIA	0,12	22:41:00 (09.07.17)	22:58:00 (09.07.17)	17,00
ESE-IBERIA (IB02)	IBERIA	0,08	22:41:00 (09.07.17)	22:58:00 (09.07.17)	17,00
ESE-IBERIA (IB03)	IBERIA	0,20	22:41:00 (09.07.17)	22:58:00 (09.07.17)	17,00
ESE-IÑAPARI (IN01)	IÑAPARI	0,08	22:41:00 (09.07.17)	22:58:00 (09.07.17)	17,00
ESE-LLUSCO (LL01)	LLUSCO	0,21	22:41:00 (09.07.17)	23:11:00 (09.07.17)	30,00

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
ESE-LLUSCO (LL02)	LLUSCO	1,20	22:41:00 (09.07.17)	23:11:00 (09.07.17)	30,00
ESE-LLUSCO (LL03)	LLUSCO	0,52	22:41:00 (09.07.17)	23:11:00 (09.07.17)	30,00
ESE-MAZUCO (MZ01)	MAZUCO	0,47	22:41:00 (09.07.17)	23:01:00 (09.07.17)	20,00
ESE-MAZUCO (MZ02)	MAZUCO	1,02	22:41:00 (09.07.17)	23:06:00 (09.07.17)	25,00
ESE-PAUCARTAMBO (PA01)	PAUCARTAMBO	0,02	22:41:00 (09.07.17)	23:31:00 (09.07.17)	50,00
ESE-PAUCARTAMBO (PA02)	PAUCARTAMBO	0,07	22:41:00 (09.07.17)	23:31:00 (09.07.17)	50,00
ESE-PISAC (PI01)	PISAC	0,10	22:41:00 (09.07.17)	23:31:00 (09.07.17)	50,00
ESE-PISAC (PI02)	PISAC	0,25	22:41:00 (09.07.17)	23:31:00 (09.07.17)	50,00
ESE-PISAC (PI03)	PISAC	0,40	22:41:00 (09.07.17)	23:31:00 (09.07.17)	50,00
ESE-PISAC (PI04)	PISAC	0,32	22:41:00 (09.07.17)	23:31:00 (09.07.17)	50,00
ESE-PISAC (PI05)	PISAC	0,63	22:41:00 (09.07.17)	23:31:00 (09.07.17)	50,00
ESE-PUERTO MALDONADO (PM01)	PUERTO MALDONADO	1,07	22:41:00 (09.07.17)	22:59:00 (09.07.17)	18,00
ESE-PUERTO MALDONADO (PM02)	PUERTO MALDONADO	2,76	22:41:00 (09.07.17)	22:59:00 (09.07.17)	18,00
ESE-PUERTO MALDONADO (PM03)	PUERTO MALDONADO	2,52	22:41:00 (09.07.17)	22:59:00 (09.07.17)	18,00
ESE-PUERTO MALDONADO (PM06)	PUERTO MALDONADO	0,56	22:41:00 (09.07.17)	22:57:00 (09.07.17)	16,00
ESE-PUERTO MALDONADO (PM07)	PUERTO MALDONADO	1,95	22:41:00 (09.07.17)	22:58:00 (09.07.17)	17,00
ESE-SANTA MARIA(SM01)	SANTA MARIA	0,22	22:41:00 (09.07.17)	22:50:00 (09.07.17)	9,00
ESE-SANTA MARIA(SM02)	SANTA MARIA	0,11	22:41:00 (09.07.17)	22:50:00 (09.07.17)	9,00
ESE-SANTA MARIA(SM03)	SANTA MARIA	0,60	22:41:00 (09.07.17)	22:50:00 (09.07.17)	9,00
ESE-SICUANI (SI01)	SICUANI	0,64	22:41:00 (09.07.17)	23:17:00 (09.07.17)	36,00
ESE-SICUANI (SI02)	SICUANI	0,26	22:41:00 (09.07.17)	23:17:00 (09.07.17)	36,00
ESE-SICUANI (SI03)	SICUANI	0,34	22:41:00 (09.07.17)	23:17:00 (09.07.17)	36,00
ESE-SICUANI (SI05)	SICUANI	0,88	22:41:00 (09.07.17)	23:17:00 (09.07.17)	36,00
ESE-TAMBURCO (TA02)	TAMBURCO	1,31	22:41:00 (09.07.17)	23:55:00 (09.07.17)	74,00
ESE-TAMBURCO (TA04)	TAMBURCO	1,29	22:41:00 (09.07.17)	23:55:00 (09.07.17)	74,00
ESE-TAMBURCO (TA05)	TAMBURCO	0,60	22:41:00 (09.07.17)	23:55:00 (09.07.17)	74,00
ESE-TAMBURCO (TA06)	TAMBURCO	0,27	22:41:00 (09.07.17)	23:55:00 (09.07.17)	74,00
ESE-TAMBURCO (TA07)	TAMBURCO	0,64	22:41:00 (09.07.17)	23:55:00 (09.07.17)	74,00
ESE-TINTAYA (TI01)	TINTAYA	2,64	22:41:00 (09.07.17)	23:25:00 (09.07.17)	44,00
ESE-URUBAMBA (UR01)	URUBAMBA	0,20	22:41:00 (09.07.17)	23:28:00 (09.07.17)	47,00
ESE-URUBAMBA (UR02)	URUBAMBA	1,84	22:41:00 (09.07.17)	23:28:00 (09.07.17)	47,00

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEON COES

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
ESE-URUBAMBA (UR04)	URUBAMBA	0,73	22:41:00 (09.07.17)	23:28:00 (09.07.17)	47,00
ESE-URUBAMBA (UR05)	URUBAMBA	0,29	22:41:00 (09.07.17)	23:28:00 (09.07.17)	47,00
HUD-TINTAYA NUEVA	TINTAYA NUEVA	77,66	22:41:00 (09.07.17)	00:43:00 (10.07.17)	122,00
MBT-CAYLLOMA	CAYLLOMA	2,67	22:41:00 (09.07.17)	01:34:00 (10.07.17)	173,00
MBT-S.E. N° 1; Casa Fuerza(Zona Reservada)	S.E. N° 1; Casa Fuerza	0,52	22:41:02 (09.07.17)	01:34:00 (10.07.17)	172,97
MBT-S.E. N° 2; Planta(Chancadora Secundaria y Kue Ken)	S.E. N° 2; Planta	0,20	22:41:00 (09.07.17)	01:34:00 (10.07.17)	173,00
MBT-S.E. N° 2; Planta(Chancadora Terciaria y SSAA)	S.E. N° 2; Planta	0,30	22:41:01 (09.07.17)	01:34:00 (10.07.17)	172,98
MBT-S.E. N° 2; Planta(Molino Comesa; Libertad y Hardinge)	S.E. N° 2; Planta	0,60	22:41:05 (09.07.17)	01:34:00 (10.07.17)	172,92
MBT-S.E. N° 29; Nv 7 Ánimas NE(Compresora BOGE y ventilador 18)	S.E. N° 29; Nv 7 Ánimas NE	0,41	22:41:03 (09.07.17)	01:34:00 (10.07.17)	172,95
MBT-S.E. N° 29; Nv 7 Ánimas NE(Ventiladores 04; 30 y Circuito SB)	S.E. N° 29; Nv 7 Ánimas NE	0,40	22:41:04 (09.07.17)	01:34:00 (10.07.17)	172,93
MCV-CERRO VERDE (PTAR)	CERRO VERDE	14,30	22:40:59 (09.07.17)	23:42:00 (09.07.17)	61,02
MCV-CONCENTRADORA 1	CONCENTRADORA 1	27,92	22:40:59 (09.07.17)	23:42:00 (09.07.17)	61,02
MCV-HIDROMETALURGÍA	HIDROMETALURGÍA	44,98	22:40:59 (09.07.17)	01:11:00 (10.07.17)	150,02
MCV-Hidrometalurgia_PAD4B(Relaves)	Hidrometalurgia_PAD4B	8,15	22:40:59 (09.07.17)	01:11:00 (10.07.17)	150,02
MCV-Hidrometalurgia_PDC1(Rectificador_A3)	Hidrometalurgia_PDC1	4,20	22:40:59 (09.07.17)	01:11:00 (10.07.17)	150,02
MCV-Hidrometalurgia_PDC3(Rectificador_B1)	Hidrometalurgia_PDC3	4,22	22:40:59 (09.07.17)	01:11:00 (10.07.17)	150,02
MCV-Hidrometalurgia_PDC3(Rectificador_B2)	Hidrometalurgia_PDC3	0,10	22:40:59 (09.07.17)	01:11:00 (10.07.17)	150,02
MCV-Sulfuros_Sala 1(Molino_Bolas_1)	Sulfuros_Sala 1	12,39	22:40:59 (09.07.17)	23:42:00 (09.07.17)	61,02
MCV-Sulfuros_Sala 1(Molino_Bolas_2)	Sulfuros_Sala 1	12,00	22:40:59 (09.07.17)	23:42:00 (09.07.17)	61,02
MCV-Sulfuros_Sala 1(Molino_Bolas_3)	Sulfuros_Sala 1	12,18	22:40:59 (09.07.17)	23:42:00 (09.07.17)	61,02
MCV-Sulfuros_Sala 1(Molino_Bolas_4)	Sulfuros_Sala 1	12,30	22:40:59 (09.07.17)	23:42:00 (09.07.17)	61,02
MCV-Sulfuros_Sala 2(HPGR 31)	Sulfuros_Sala 2	4,79	22:40:59 (09.07.17)	23:42:00 (09.07.17)	61,02
MCV-Sulfuros_Sala 2(HPGR 32)	Sulfuros_Sala 2	4,56	22:40:59 (09.07.17)	23:42:00 (09.07.17)	61,02
MCV-Sulfuros_Sala 2(HPGR 34)	Sulfuros_Sala 2	4,47	22:40:59 (09.07.17)	23:42:00 (09.07.17)	61,02
MOL-MOLYCOP (AREQUIPA)	MOLYCOP	1, 31	22:40:00 (09.07.17)	01:19:00 (10.07.17)	159,00
MOL-Sub Estación Principal(IBT-CV01)	Sub Estación Principal	2,00	22:40:00 (09.07.17)	01:19:00 (10.07.17)	159,00
MOL-Sub Estación Principal(IMT-04-CONV)	Sub Estación Principal	2,39	22:40:00 (09.07.17)	01:19:00 (10.07.17)	159,00
MSR-Casa Fuerza - San Rafael(Chancadora 500 HP;Servicios y talleres zona industrial)	Casa Fuerza - San Rafael	0,64	22:40:59 (09.07.17)	23:08:00 (09.07.17)	27,02
MSR-Casa Fuerza - San Rafael(Compresores)	Casa Fuerza - San Rafael	0,80	22:40:59 (09.07.17)	23:08:00 (09.07.17)	27,02
MSR-Casa Fuerza - San Rafael(Hotel empleados;comedor obreros ;viviendas AESA Liderman)	Casa Fuerza - San Rafael	0,60	22:40:59 (09.07.17)	23:07:00 (09.07.17)	26,02
MSR-Casa Fuerza - San Rafael(Molienda mesas)	Casa Fuerza - San Rafael	1,20	22:40:59 (09.07.17)	23:09:00 (09.07.17)	28,02

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
MSR-Casa Fuerza - San Rafael(Molino de barras 9 1/2 x 13)	Casa Fuerza - San Rafael	0,65	22:40:59 (09.07.17)	23:09:00 (09.07.17)	28,02
MSR-Casa Fuerza - San Rafael(molino de bolas 8x8 A)	Casa Fuerza - San Rafael	0,45	22:40:59 (09.07.17)	23:08:00 (09.07.17)	27,02
MSR-Casa Fuerza - San Rafael(Planta de chancado primario ; secundario)	Casa Fuerza - San Rafael	0,67	22:40:59 (09.07.17)	23:08:00 (09.07.17)	27,02
MSR-Celda llegada 13.2 KV- ADR(Heater 01A)	Celda llegada 13.2 KV-ADR	0,30	22:40:59 (09.07.17)	04:12:00 (10.07.17)	331,02
MSR-Celda llegada 13.2 KV- ADR(Heater 01B)	Celda llegada 13.2 KV-ADR	0,30	22:40:59 (09.07.17)	04:13:00 (10.07.17)	332,02
MSR-Planta Concentradora 01 - San Rafael(Salida N° 2 Transformador N° 1)	Planta Concentradora 01 - San Rafael	1,24	22:40:59 (09.07.17)	23:33:00 (09.07.17)	52,02
MSR-Planta Concentradora 01 - San Rafael(Salida N° 3 Transformador N° 2)	Planta Concentradora 01 - San Rafael	1,10	22:40:59 (09.07.17)	23:33:00 (09.07.17)	52,02
MSR-Planta Concentradora 01 - San Rafael(Salida N° 4 Transformador N° 3)	Planta Concentradora 01 - San Rafael	1,70	22:40:59 (09.07.17)	23:30:00 (09.07.17)	49,02
MSR-Planta Concentradora 02 - San Rafael(Salida N° 5 S.E. Planta concentradora 02)	Planta Concentradora 02 - San Rafael	0,70	22:40:59 (09.07.17)	23:35:00 (09.07.17)	54,02
MSR-SAN RAFAEL	SAN RAFEL	8,05	22:40:59 (09.07.17)	23:35:00 (09.07.17)	54,02
MSR-SE N°1 - Pucamarca (Proceso ADR)	PUCAMARCA	1,10	22:41:00 (09.07.17)	04:07:00 (10.07.17)	326,00
MSR-SE N°1 - Pucamarca (Proceso Chancado)	PUCAMARCA	0,95	22:41:00 (09.07.17)	04:07:00 (10.07.17)	326,00
MSR-SE N°1-Pucamarca(Bombas hotel)	SE N°1-Pucamarca	0,20	22:40:59 (09.07.17)	04:15:00 (10.07.17)	334,02
MSR-SE N°1-Pucamarca(Campamento Pucamarca)	SE N°1-Pucamarca	0,13	22:40:59 (09.07.17)	04:10:00 (10.07.17)	329,02
MXT-TINTAYA NUEVA(Aux. molino SAG)	TINTAYA NUEVA	6,58	22:41:00 (09.07.17)	00:34:00 (10.07.17)	113,00
MXT-TINTAYA NUEVA(Aux. molinos Bolas)	TINTAYA NUEVA	0,59	22:41:00 (09.07.17)	00:37:00 (10.07.17)	116,00
MXT-TINTAYA NUEVA(Chancado Pebbles)	TINTAYA NUEVA	0,77	22:41:00 (09.07.17)	01:18:00 (10.07.17)	157,00
MXT-TINTAYA NUEVA(Chancado Primaria / Loop Mina)	TINTAYA NUEVA	10,67	22:41:00 (09.07.17)	00:51:00 (10.07.17)	130,00
MXT-TINTAYA NUEVA(Espesador de concentrado)	TINTAYA NUEVA	0,22	22:41:00 (09.07.17)	01:10:00 (10.07.17)	149,00
MXT-TINTAYA NUEVA(Flotación Remolienda)	TINTAYA NUEVA	8,47	22:41:00 (09.07.17)	00:35:00 (10.07.17)	114,00
MXT-TINTAYA NUEVA(Molino Bolas 1)	TINTAYA NUEVA	15,65	22:41:00 (09.07.17)	05:08:00 (10.07.17)	387,00
MXT-TINTAYA NUEVA(Molino Bolas 2)	TINTAYA NUEVA	14,68	22:41:00 (09.07.17)	04:46:00 (10.07.17)	365,00
MXT-TINTAYA NUEVA(Molino SAG)	TINTAYA NUEVA	20,89	22:41:00 (09.07.17)	04:58:00 (10.07.17)	377,00
MXT-TINTAYA NUEVA(Planta Filtros)	TINTAYA NUEVA	0,69	22:41:00 (09.07.17)	01:00:00 (10.07.17)	139,00
MXT-TINTAYA NUEVA(Relaves / Agua Recuperada)	TINTAYA NUEVA	4,19	22:41:00 (09.07.17)	01:10:00 (10.07.17)	149,00
MXT-TINTAYA NUEVA(Transporte de mineral)	TINTAYA NUEVA	6,70	22:41:00 (09.07.17)	01:41:00 (10.07.17)	180,00
MXT-TINTAYA(K04/10 KV – Rio Salado)	TINTAYA	0,03	22:41:00 (09.07.17)	00:33:00 (10.07.17)	112,00
MXT-TINTAYA(K04/4.16 KV – SS.AA Casa Fuerza)	TINTAYA	0,09	22:41:00 (09.07.17)	23:17:00 (09.07.17)	36,00
MXT-TINTAYA(K05/10 KV – Huinipampa)	TINTAYA	0,01	22:41:00 (09.07.17)	23:17:00 (09.07.17)	36,00
MXT-TINTAYA(K05/4.16 KV – Molino Bolas 1)	TINTAYA	5,02	22:41:00 (09.07.17)	01:44:00 (10.07.17)	183,00
MXT-TINTAYA(K06/10 KV – Mina)	TINTAYA	0,92	22:41:00 (09.07.17)	01:06:00 (10.07.17)	145,00

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
MXT-TINTAYA(K06/4.16 KV – Chancado II)	TINTAYA	1,50	22:41:00 (09.07.17)	00:05:00 (10.07.17)	84,00
MXT-TINTAYA(K07/10 KV – Campamentos)	TINTAYA	1,53	22:41:00 (09.07.17)	23:59:00 (09.07.17)	78,00
MXT-TINTAYA(K08/10 KV – PS1 área 100)	TINTAYA	0,88	22:41:00 (09.07.17)	01:40:00 (10.07.17)	179,00
MXT-TINTAYA(K08/4.16 KV – Chancado I)	TINTAYA	0,04	22:41:00 (09.07.17)	23:17:00 (09.07.17)	36,00
MXT-TINTAYA(K09/4.16 KV – Molino Bolas 2)	TINTAYA	4,20	22:41:00 (09.07.17)	03:20:00 (10.07.17)	279,00
MXT-TINTAYA(K10/10 KV – Chabuca sur)	TINTAYA	1,27	22:41:00 (09.07.17)	01:44:00 (10.07.17)	183,00
MXT-TINTAYA(K10/4.16 KV – Molino Bolas 3)	TINTAYA	3,14	22:41:00 (09.07.17)	01:27:00 (10.07.17)	166,00
MXT-TINTAYA(K16/10 KV – Oxidos)	TINTAYA	0,16	22:41:00 (09.07.17)	23:17:00 (09.07.17)	36,00
SEA-AGUA LIMA(Alto Agua Lima)	AGUA LIMA	0,10	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-AGUA LIMA(Tasa)	AGUA LIMA	0,10	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-ALTO CAYMA(1703)	ALTO CAYMA	2,03	22:41:00 (09.07.17)	00:59:00 (10.07.17)	138,00
SEA-ALTO CAYMA(Chachani)	ALTO CAYMA	1,56	22:41:00 (09.07.17)	00:59:00 (10.07.17)	138,00
SEA-ALTO CAYMA (Dean Valdivia)	ALTO CAYMA	1,04	22:41:00 (09.07.17)	00:59:00 (10.07.17)	138,00
SEA-ALTO COCACHACRA(Alto Cocachacra)	ALTO COCACHACRA	0,36	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-ALTO COCACHACRA(El Molino)	ALTO COCACHACRA	0,17	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-B. ISLAY(Inclan)	B. ISLAY	1,89	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-C. NORTE(Escalerilla)	C. NORTE	0,01	22:41:00 (09.07.17)	00:50:00 (10.07.17)	129,00
SEA-C. NORTE(Huanca)	C. NORTE	0,40	22:41:00 (09.07.17)	00:50:00 (10.07.17)	129,00
SEA-C. NORTE(Inca Bor)	C. NORTE	0,17	22:41:00 (09.07.17)	00:50:00 (10.07.17)	129,00
SEA-C. NORTE(P. Yura)	C. NORTE	0,75	22:41:00 (09.07.17)	00:50:00 (10.07.17)	129,00
SEA-C. NORTE(Rio Seco)	C. NORTE	0,44	22:41:00 (09.07.17)	00:50:00 (10.07.17)	129,00
SEA-CALLALLI(Callalli 22.9)	CALLALLI	1,01	22:41:00 (09.07.17)	01:07:00 (10.07.17)	146,00
SEA-CALLALLI(Callalli 66 (L-6015))	CALLALLI	0,10	22:41:00 (09.07.17)	01:07:00 (10.07.17)	146,00
SEA-CALLALLI(Calquipa)	CALLALLI	0,14	22:41:00 (09.07.17)	01:07:00 (10.07.17)	146,00
SEA-CALLALLI(Imata)	CALLALLI	0,10	22:41:00 (09.07.17)	01:07:00 (10.07.17)	146,00
SEA-CALLALLI(San Antonio)	CALLALLI	0,10	22:41:00 (09.07.17)	01:07:00 (10.07.17)	146,00
SEA-CAMANA(4001)	CAMANA	0,75	22:41:00 (09.07.17)	01:41:00 (10.07.17)	180,00
SEA-CAMANA(9 De Noviembre)	CAMANA	0,77	22:41:00 (09.07.17)	01:41:00 (10.07.17)	180,00
SEA-CAMANA(Costanera)	CAMANA	0,73	22:41:00 (09.07.17)	01:41:00 (10.07.17)	180,00
SEA-CAMANA(El Cardo)	CAMANA	0,46	22:41:00 (09.07.17)	01:41:00 (10.07.17)	180,00
SEA-CAMANA(Jahuay)	CAMANA	1,88	22:41:00 (09.07.17)	01:41:00 (10.07.17)	180,00

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
SEA-CARAVELI(Caraveli)	CARAVELI	0,17	22:41:00 (09.07.17)	01:48:00 (10.07.17)	187,00
SEA-CARAVELI(Chuñuño)	CARAVELI	0,07	22:41:00 (09.07.17)	01:48:00 (10.07.17)	187,00
SEA-CHALLAPAMPA(Alto Libertad)	CHALLAPAMPA	1,96	22:41:00 (09.07.17)	00:22:00 (10.07.17)	101,00
SEA-CHALLAPAMPA(Cerro Colorado)	CHALLAPAMPA	2,31	22:41:00 (09.07.17)	00:22:00 (10.07.17)	101,00
SEA-CHALLAPAMPA(Comercio)	CHALLAPAMPA	0,38	22:41:00 (09.07.17)	00:22:00 (10.07.17)	101,00
SEA-CHALLAPAMPA(Corpac)	CHALLAPAMPA	1,84	22:41:00 (09.07.17)	00:22:00 (10.07.17)	101,00
SEA-CHALLAPAMPA(Portales)	CHALLAPAMPA	1,51	22:41:00 (09.07.17)	00:22:00 (10.07.17)	101,00
SEA-CHALLAPAMPA(Quimera)	CHALLAPAMPA	0,01	22:41:00 (09.07.17)	00:22:00 (10.07.17)	101,00
SEA-CHALLAPAMPA(Tres Palmeras)	CHALLAPAMPA	0,48	22:41:00 (09.07.17)	00:22:00 (10.07.17)	101,00
SEA-CHALLAPAMPA(Zamacola)	CHALLAPAMPA	1,61	22:41:00 (09.07.17)	00:22:00 (10.07.17)	101,00
SEA-CHILINA(302)	CHILINA	2,55	22:41:00 (09.07.17)	00:35:00 (10.07.17)	114,00
SEA-CHILINA(303)	CHILINA	3,25	22:41:00 (09.07.17)	00:35:00 (10.07.17)	114,00
SEA-CHILINA(304)	CHILINA	1,54	22:41:00 (09.07.17)	00:35:00 (10.07.17)	114,00
SEA-CHILINA(305)	CHILINA	2,28	22:41:00 (09.07.17)	00:35:00 (10.07.17)	114,00
SEA-CHILINA(306)	CHILINA	0,42	22:41:00 (09.07.17)	00:35:00 (10.07.17)	114,00
SEA-CHILINA(Alto Cayma)	CHILINA	1,55	22:41:00 (09.07.17)	00:35:00 (10.07.17)	114,00
SEA-CHILINA(Yanahuara III)	CHILINA	1,59	22:41:00 (09.07.17)	00:35:00 (10.07.17)	114,00
SEA-CHUCARAPI(El Fiscal)	CHUCARAPI	0,11	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-CHUCARAPI(Fab. Chucarapi)	CHUCARAPI	0,17	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-CHUCARAPI(Pampa Blanca)	CHUCARAPI	0,10	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-CHUQUIBAMBA(Chuquibamba)	CHUQUIBAMBA	0,12	22:41:00 (09.07.17)	01:42:00 (10.07.17)	181,00
SEA-CHUQUIBAMBA(Iray)	CHUQUIBAMBA	0,03	22:41:00 (09.07.17)	01:42:00 (10.07.17)	181,00
SEA-CHUQUIBAMBA(Ispacas)	CHUQUIBAMBA	1,16	22:41:00 (09.07.17)	01:42:00 (10.07.17)	181,00
SEA-CHUQUIBAMBA(Pampacolca)	CHUQUIBAMBA	0,15	22:41:00 (09.07.17)	01:42:00 (10.07.17)	181,00
SEA-CONO NORTE(802)	CONO NORTE	2,70	22:41:00 (09.07.17)	00:50:00 (10.07.17)	129,00
SEA-HUANCARAMA(Cotahuasi)	HUANCARAMA	0,53	22:41:00 (09.07.17)	03:20:00 (10.07.17)	279,00
SEA-HUANCARAMA(Orcopampa)	HUANCARAMA	0,26	22:41:00 (09.07.17)	01:02:00 (10.07.17)	141,00
SEA-JESÚS(Cayro)	JESÚS	0,47	22:41:00 (09.07.17)	00:57:00 (10.07.17)	136,00
SEA-JESÚS(Ciudad Blanca)	JESÚS	1,46	22:41:00 (09.07.17)	00:57:00 (10.07.17)	136,00
SEA-JESÚS(Israel)	JESÚS	1,69	22:41:00 (09.07.17)	00:57:00 (10.07.17)	136,00
SEA-JESÚS(Jorge Chavez)	JESÚS	2,15	22:41:00 (09.07.17)	00:57:00 (10.07.17)	136,00

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
SEA-JESÚS(Mariano Melgar)	JESÚS	2,44	22:41:00 (09.07.17)	00:57:00 (10.07.17)	136,00
SEA-JESÚS(Miguel Grau)	JESÚS	2,09	22:41:00 (09.07.17)	00:57:00 (10.07.17)	136,00
SEA-JESÚS(Porongoche)	JESÚS	0,64	22:41:00 (09.07.17)	00:57:00 (10.07.17)	136,00
SEA-LA CURVA(Ensenada)	LA CURVA	0,17	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-LA CURVA(Punta De Bombon)	LA CURVA	0,58	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-LAMBRAMANI(1808)	LAMBRAMANI	1,13	22:41:00 (09.07.17)	01:09:00 (10.07.17)	148,00
SEA-LAMBRAMANI(Goyeneche)	LAMBRAMANI	0,10	22:41:00 (09.07.17)	01:09:00 (10.07.17)	148,00
SEA-LAMBRAMANI(Metropolis)	LAMBRAMANI	0,01	22:41:00 (09.07.17)	01:09:00 (10.07.17)	148,00
SEA-MAJES(9501)	MAJES	0,79	22:41:00 (09.07.17)	01:38:00 (10.07.17)	177,00
SEA-MAJES(9502)	MAJES	0,48	22:41:00 (09.07.17)	01:38:00 (10.07.17)	177,00
SEA-MAJES(9503)	MAJES	1,86	22:41:00 (09.07.17)	01:38:00 (10.07.17)	177,00
SEA-MAJES(9504)	MAJES	0,33	22:41:00 (09.07.17)	01:38:00 (10.07.17)	177,00
SEA-MAJES(Pedregal 2)	MAJES	0,90	22:41:00 (09.07.17)	01:38:00 (10.07.17)	177,00
SEA-MATARANI(Matarani)	MATARANI	0,81	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-MATARANI(Polysius)	MATARANI	0,003	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-MATARANI(Tisur)	MATARANI	0,42	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-MEJIA(Mejia)	MEJIA	0,71	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-MOLLENDO(Cercado)	MOLLENDO	0,71	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-MOLLENDO(Hospital)	MOLLENDO	0,54	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-MOLLENDO(La Florida)	MOLLENDO	0,71	22:41:00 (09.07.17)	02:06:00 (10.07.17)	205,00
SEA-OCOÑA(Cerro De Arena)	OCOÑA	0,05	22:41:00 (09.07.17)	01:46:00 (10.07.17)	185,00
SEA-OCOÑA(Ocoña)	OCOÑA	0,16	22:41:00 (09.07.17)	01:46:00 (10.07.17)	185,00
SEA-OCOÑA(Rio Grande)	OCOÑA	1,00	22:41:00 (09.07.17)	01:46:00 (10.07.17)	185,00
SEA-P. INDUSTRIAL(Alicorp)	P. INDUSTRIAL	0,47	22:41:00 (09.07.17)	00:32:00 (10.07.17)	111,00
SEA-P. INDUSTRIAL(Coca Cola)	P. INDUSTRIAL	0,22	22:41:00 (09.07.17)	00:32:00 (10.07.17)	111,00
SEA-P. INDUSTRIAL(Gloria)	P. INDUSTRIAL	1,00	22:41:00 (09.07.17)	00:32:00 (10.07.17)	111,00
SEA-P. INDUSTRIAL(Inca Tops)	P. INDUSTRIAL	0,02	22:41:00 (09.07.17)	00:32:00 (10.07.17)	111,00
SEA-P. INDUSTRIAL(Lara)	P. INDUSTRIAL	0,68	22:41:00 (09.07.17)	00:32:00 (10.07.17)	111,00
SEA-P. INDUSTRIAL(Magisterial)	P. INDUSTRIAL	0,39	22:41:00 (09.07.17)	00:32:00 (10.07.17)	111,00
SEA-P. INDUSTRIAL(Manufacturas)	P. INDUSTRIAL	1,20	22:41:00 (09.07.17)	00:32:00 (10.07.17)	111,00
SEA-P. INDUSTRIAL(Nicolini)	P. INDUSTRIAL	1,16	22:41:00 (09.07.17)	00:32:00 (10.07.17)	111,00

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
SEA-P. INDUSTRIAL(Proper)	P. INDUSTRIAL	0,14	22:41:00 (09.07.17)	00:32:00 (10.07.17)	111,00
SEA-P. INDUSTRIAL(Sacos Del Sur)	P. INDUSTRIAL	2,18	22:41:00 (09.07.17)	00:32:00 (10.07.17)	111,00
SEA-PARQUE INDUSTRIAL(401)	PARQUE INDUSTRIAL	2,11	22:41:00 (09.07.17)	00:32:00 (10.07.17)	111,00
SEA-PARQUE INDUSTRIAL(403)	PARQUE INDUSTRIAL	3,28	22:41:00 (09.07.17)	00:32:00 (10.07.17)	111,00
SEA-PARQUE INDUSTRIAL(407)	PARQUE INDUSTRIAL	1,12	22:41:00 (09.07.17)	00:32:00 (10.07.17)	111,00
SEA-PARQUE INDUSTRIAL(411)	PARQUE INDUSTRIAL	1,17	22:41:00 (09.07.17)	00:32:00 (10.07.17)	111,00
SEA-PARQUE INDUSTRIAL(413)	PARQUE INDUSTRIAL	2,47	22:41:00 (09.07.17)	00:32:00 (10.07.17)	111,00
SEA-PARQUE INDUSTRIAL(418)	PARQUE INDUSTRIAL	0,12	22:41:00 (09.07.17)	00:32:00 (10.07.17)	111,00
SEA-PAUCARPATA(Alto De La Luna)	PAUCARPATA	2,25	22:41:00 (09.07.17)	01:08:00 (10.07.17)	147,00
SEA-PAUCARPATA(Amauta)	PAUCARPATA	1,04	22:41:00 (09.07.17)	01:08:00 (10.07.17)	147,00
SEA-PAUCARPATA(La Alborada)	PAUCARPATA	0,47	22:41:00 (09.07.17)	01:08:00 (10.07.17)	147,00
SEA-PAUCARPATA(Tecsup)	PAUCARPATA	1,36	22:41:00 (09.07.17)	01:08:00 (10.07.17)	147,00
SEA-PORONGOCHE(1413)	PORONGOCHE	1,70	22:41:00 (09.07.17)	00:51:00 (10.07.17)	130,00
SEA-PORONGOCHE(Alegra)	PORONGOCHE	1,07	22:41:00 (09.07.17)	00:51:00 (10.07.17)	130,00
SEA-PORONGOCHE(La Isla)	PORONGOCHE	1,15	22:41:00 (09.07.17)	00:51:00 (10.07.17)	130,00
SEA-PORONGOCHE(Lambramani)	PORONGOCHE	0,11	22:41:00 (09.07.17)	00:51:00 (10.07.17)	130,00
SEA-PORONGOCHE(Mall Plaza)	PORONGOCHE	1,57	22:41:00 (09.07.17)	00:51:00 (10.07.17)	130,00
SEA-PORONGOCHE(Pizarro)	PORONGOCHE	0,35	22:41:00 (09.07.17)	00:51:00 (10.07.17)	130,00
SEA-R. PLAZA(Ejercito)	R. PLAZA	0,80	22:41:00 (09.07.17)	00:49:00 (10.07.17)	128,00
SEA-R. PLAZA(Leon Xiii)	R. PLAZA	1,72	22:41:00 (09.07.17)	00:49:00 (10.07.17)	128,00
SEA-R. PLAZA(Los Arces)	R. PLAZA	1,47	22:41:00 (09.07.17)	00:49:00 (10.07.17)	128,00
SEA-R. PLAZA(Real Plaza)	R. PLAZA	0,65	22:41:00 (09.07.17)	00:49:00 (10.07.17)	128,00
SEA-REPARTICION(2601)	REPARTICION	1,01	22:41:00 (09.07.17)	01:37:00 (10.07.17)	176,00
SEA-REPARTICION(Enlace Km 48)	REPARTICION	2,19	22:41:00 (09.07.17)	01:37:00 (10.07.17)	176,00
SEA-REPARTICION(La Joya)	REPARTICION	3,00	22:41:00 (09.07.17)	01:37:00 (10.07.17)	176,00
SEA-REPARTICION(Panamericana)	REPARTICION	3,07	22:41:00 (09.07.17)	01:37:00 (10.07.17)	176,00
SEA-REPARTICION(Progreso)	REPARTICION	2,92	22:41:00 (09.07.17)	01:37:00 (10.07.17)	176,00
SEA-REPARTICION(Vitor)	REPARTICION	0,47	22:41:00 (09.07.17)	01:37:00 (10.07.17)	176,00
SEA-S. LAZARO(Emmel)	S. LAZARO	0,76	22:41:00 (09.07.17)	00:34:00 (10.07.17)	113,00
SEA-S. LAZARO(Estadio)	S. LAZARO	0,49	22:41:00 (09.07.17)	00:34:00 (10.07.17)	113,00
SEA-S. LAZARO(La Marina)	S. LAZARO	0,58	22:41:00 (09.07.17)	00:34:00 (10.07.17)	113,00

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
SEA-S. LAZARO(Mercaderes)	S. LAZARO	1,15	22:41:00 (09.07.17)	00:34:00 (10.07.17)	113,00
SEA-S. LAZARO(Miraflores)	S. LAZARO	1,86	22:41:00 (09.07.17)	00:34:00 (10.07.17)	113,00
SEA-S. LAZARO(Peru)	S. LAZARO	0,50	22:41:00 (09.07.17)	00:34:00 (10.07.17)	113,00
SEA-S. LAZARO(Saga)	S. LAZARO	0,84	22:41:00 (09.07.17)	00:34:00 (10.07.17)	113,00
SEA-S. LAZARO(Sucre)	S. LAZARO	0,55	22:41:00 (09.07.17)	00:34:00 (10.07.17)	113,00
SEA-SOCABAYA(601)	SOCABAYA	0,63	22:41:00 (09.07.17)	01:07:00 (10.07.17)	146,00
SEA-SOCABAYA(602)	SOCABAYA	1,11	22:41:00 (09.07.17)	01:07:00 (10.07.17)	146,00
SEA-SOCABAYA(604)	SOCABAYA	1,52	22:41:00 (09.07.17)	01:07:00 (10.07.17)	146,00
SEA-SOCABAYA(607)	SOCABAYA	0,25	22:41:00 (09.07.17)	01:07:00 (10.07.17)	146,00
SEA-SOCABAYA(608)	SOCABAYA	0,47	22:41:00 (09.07.17)	01:07:00 (10.07.17)	146,00
SEA-SOCABAYA(609)	SOCABAYA	0,21	22:41:00 (09.07.17)	01:07:00 (10.07.17)	146,00
SEA-SOCABAYA(Paisajista)	SOCABAYA	1,24	22:41:00 (09.07.17)	01:07:00 (10.07.17)	146,00
SEA-SOCABAYA(Simon Bolivar)	SOCABAYA	1,68	22:41:00 (09.07.17)	01:07:00 (10.07.17)	146,00
SEA-TIABAYA(1901)	TIABAYA	0,71	22:41:00 (09.07.17)	01:08:00 (10.07.17)	147,00
SEA-TIABAYA(1902)	TIABAYA	1,12	22:41:00 (09.07.17)	01:08:00 (10.07.17)	147,00
SEA-TIABAYA(1903)	TIABAYA	0,77	22:41:00 (09.07.17)	01:08:00 (10.07.17)	147,00
SEA-TIABAYA(Sachaca)	TIABAYA	1,04	22:41:00 (09.07.17)	01:08:00 (10.07.17)	147,00
SEA-V. MAJES(Corire)	V. MAJES	0,88	22:41:00 (09.07.17)	01:42:00 (10.07.17)	181,00
SEA-V. MAJES(Toran)	V. MAJES	0,11	22:41:00 (09.07.17)	01:42:00 (10.07.17)	181,00
SOU- BOTIFLACA (ACB868)	BOTIFLACA	2,40	22:41:00 (09.07.17)	00:53:00 (10.07.17)	132,00
SOU- BOTIFLACA (MOCB862)	BOTIFLACA	8,40	22:41:00 (09.07.17)	01:05:00 (10.07.17)	144,00
SOU- BOTIFLACA (MOCB864)	BOTIFLACA	10,70	22:41:00 (09.07.17)	01:05:00 (10.07.17)	144,00
SOU- BOTIFLACA (VCB866)	BOTIFLACA	8,10	22:41:00 (09.07.17)	00:53:00 (10.07.17)	132,00
SOU- FUNDICIÓN (HCB-653)	FUNDICIÓN	12,20	22:41:00 (09.07.17)	23:36:00 (09.07.17)	55,00
SOU- FUNDICIÓN (HCB-654)	FUNDICIÓN	12,20	22:41:00 (09.07.17)	23:36:00 (09.07.17)	55,00
SOU- LIXIVIACIÓN (VCB765)	LIXIVIACIÓN	20,30	22:41:00 (09.07.17)	00:53:00 (10.07.17)	132,00
SOU- MILLSITE (ACB761)	MILLSITE	8,90	22:41:00 (09.07.17)	00:53:00 (10.07.17)	132,00
SOU- MILLSITE (ACB762)	MILLSITE	9,70	22:41:00 (09.07.17)	00:53:00 (10.07.17)	132,00
SOU- MILLSITE (VCB763)	MILLSITE	4,90	22:41:00 (09.07.17)	00:53:00 (10.07.17)	132,00
SOU- MILLSITE (VCBSUB14)	MILLSITE(MEJORA TECNOLOGICA)	2,00	22:41:00 (09.07.17)	01:00:00 (10.07.17)	139,00
SOU- REFINERÍA (VCB52M1)	REFINERÍA	10,90	22:41:00 (09.07.17)	00:29:00 (10.07.17)	108,00

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEON COES

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
SOU-BOTIFLACA(01_MOL_FEEDER301)	BOTIFLACA	6,20	22:41:00 (09.07.17)	00:57:00 (10.07.17)	136,00
SOU-BOTIFLACA(01_MOL_FEEDER302)	BOTIFLACA	6,20	22:41:00 (09.07.17)	00:57:00 (10.07.17)	136,00
SOU-BOTIFLACA(02_MOL_FEEDER201)	BOTIFLACA	4,90	22:41:00 (09.07.17)	01:03:00 (10.07.17)	142,00
SOU-BOTIFLACA(03_MOL_FEEDER102)	BOTIFLACA	7,10	22:41:00 (09.07.17)	01:03:00 (10.07.17)	142,00
SOU-BOTIFLACA(03_MOL_FEEDER202)	BOTIFLACA	7,20	22:41:00 (09.07.17)	01:03:00 (10.07.17)	142,00
SOU-BOTIFLACA(Camp_Cuajone)	BOTIFLACA	1,30	22:41:00 (09.07.17)	01:06:00 (10.07.17)	145,00
SOU-BOTIFLACA(Mina_Cuajone)	BOTIFLACA	5,70	22:41:00 (09.07.17)	01:14:00 (10.07.17)	153,00
SOU-FUNDICION(PAS2_BLW1)	FUNDICION	3,80	22:41:00 (09.07.17)	00:38:00 (10.07.17)	117,00
SOU-FUNDICION(PAS2_BLW2)	FUNDICION	3,80	22:41:00 (09.07.17)	00:38:00 (10.07.17)	117,00
SOU-FUNDICION(POX2_MAC_D111B)	FUNDICION	6,00	22:41:00 (09.07.17)	01:07:00 (10.07.17)	146,00
SOU-MILL_SITE(04_MOL_ACBA14)	MILL_SITE	2,40	22:41:00 (09.07.17)	00:44:00 (10.07.17)	123,00
SOU-MILL_SITE(04_MOL_ACBA19)	MILL_SITE	2,50	22:41:00 (09.07.17)	00:43:00 (10.07.17)	122,00
SOU-MILL_SITE(06_MOL_ACBA01)	MILL_SITE	3,30	22:41:00 (09.07.17)	00:42:00 (10.07.17)	121,00
SOU-MILL_SITE(06_MOL_ACBA03)	MILL_SITE	3,50	22:41:00 (09.07.17)	00:43:00 (10.07.17)	122,00
SOU-MILL_SITE(Camp_Plaza_Toq)	MILL_SITE	1,60	22:41:00 (09.07.17)	00:44:00 (10.07.17)	123,00
SOU-MILL_SITE(Mina_Toquepala)	MILL_SITE	0,10	22:41:00 (09.07.17)	00:53:00 (10.07.17)	132,00
SOU-MILL_SITE(Mol_Fuller_VCB40)	MILL_SITE	6,20	22:41:00 (09.07.17)	11:03:00 (10.07.17)	742,00
SOU-PUSH_BACK(Push_Back)	PUSH_BACK	10,30	22:41:00 (09.07.17)	01:00:00 (10.07.17)	139,00
SOU-QUEBRADA HONDA (VCB71)	QUEBRADA HONDA	3,50	22:41:00 (09.07.17)	00:39:00 (10.07.17)	118,00
YUR-S.E. YURA 3(AD326)	S.E. YURA 3	3,30	22:41:00 (09.07.17)	01:50:00 (10.07.17)	189,00
YUR-S.E. YURA 3(AD329)		3,20	22:41:00 (09.07.17)	01:50:00 (10.07.17)	189,00
YUR-Yura 1(Ensacadoras)	YURA	2,40	22:41:00 (09.07.17)	03:30:00 (10.07.17)	289,00
YUR-Yura 1(Molienda de Cemento 3)	YURA	6,10	22:41:00 (09.07.17)	08:20:00 (10.07.17)	579,00
YUR-Yura 3(Molienda de Carbón L3)	YURA	1,10	22:41:00 (09.07.17)	07:25:00 (10.07.17)	524,00
YUR-Yura 3(Molienda de Crudos L3)	YURA	1,10	22:41:00 (09.07.17)	07:47:00 (10.07.17)	546,00
YUR-Yura 3(Piroprocesos Horno L3)	YURA	6,50	22:41:00 (09.07.17)	05:15:00 (10.07.17)	394,00
Total		**978,48**			

SUB DIRECTOR DE EVALUACION V°B° ING. ALEX LEON COES