

Informe Técnico N° DSE - STE - 80 - 2018

**CALIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN
CRÍTICOS EN ÁREAS DE DEMANDA DEL 6 AL 10, Y
PROPUESTAS DE ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN PARA
MODIFICACIÓN DEL PIT 2017-2021**

Magdalena del Mar, julio del 2018

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	1
2. ANTECEDENTE.....	1
3. ALCANCE.....	1
4. SISTEMAS ELÉCTRICOS DE TRANSMISIÓN EN ALERTA (SETA) 2018.....	1
4.1. INDICADORES DE LOS COMPONENTES DE TRANSMISIÓN.	2
4.2. CALIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE TRANSMISIÓN EN ALERTA 2018	5
5. SISTEMAS ELÉCTRICOS DE TRANSMISIÓN EN ALERTA (SETA) PARA LAS ÁREAS DE DEMANDA DEL 6 AL 10	12
6. PROPUESTAS DE INVERSIONES QUE CONSIDERAN INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN.....	12
7. CONCLUSIONES	19
8. ANEXOS	19
ANEXO 1	20

CALIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN CRÍTICOS EN ÁREAS DE DEMANDA DEL 6 AL 10, Y PROPUESTAS DE ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN PARA MODIFICACIÓN DEL PIT 2017-2021

1. OBJETIVO.

Informar sobre la calificación de los sistemas de transmisión críticos en las áreas de demanda del 6 al 10 y proponer alternativas técnicas de inversión para la modificación del PIT 2017-2021 en mejora de la confiabilidad de dichos sistemas.

2. ANTECEDENTE

Mediante el memorándum N° 0432-2018-GRT del 23 de mayo de 2018, la División de Generación y Transmisión Eléctrica de Osinergmin, en relación a lo establecido en el numeral 12.3.4 de la Norma “Tarifas y Compensaciones para Sistemas Secundarios de Transmisión y Sistemas Complementarios de Transmisión”, solicitó los informes sobre los sistemas de transmisión críticos, teniendo en cuenta para ello los plazos establecidos que tienen las empresas para solicitar la modificación del Plan de Inversiones 2017-2021.

3. ALCANCE

- Los sistemas de transmisión críticos son calificados en la DSE desde el año 2017 como como “Sistemas eléctricos de transmisión en alerta (SETA)”, los cuales están conformados por líneas de transmisión y transformadores que afectan la calidad de suministro eléctrico al usuario del servicio público de electricidad.
- Revisión de los planes de inversión en transmisión 2013-2017 y 2017-2021.
- Revisión de los diversos proyectos presentados por el COES y aprobados por el MEM que mejoran la calidad de suministro eléctrico de los sistemas eléctricos de transmisión en alerta (SETA) 2018.
- Planteamiento de planes de acción de las empresas distribuidoras que operan sistemas de transmisión, que permitan reducir los efectos que podrían derivarse de las instalaciones de transmisión en alerta.
- Para esta evaluación se ha tomado como base los informes del catálogo de transmisión en alerta del 1 al 4 trimestre de 2017 e informe de sistemas eléctricos de transmisión en alerta (SETA) 2018.

4. SISTEMAS ELÉCTRICOS DE TRANSMISIÓN EN ALERTA (SETA) 2018.

Es un sistema de transmisión conformado principalmente por líneas de transmisión y transformadores de potencia que excedieron los indicadores de performance en transmisión de tasas de falla de líneas y componentes (**TFL**, **TFC**) e indisponibilidades de líneas y subestaciones (**INDISL** e **INDISE**), de acuerdo con lo establecido en el procedimiento N° 091-2006-OS/CD “Procedimiento para la Supervisión y Fiscalización del Performance de los sistemas de Transmisión”. Asimismo, son incluidos los

transformadores de potencia sobrecargados y la congestión en líneas de transmisión, evaluadas mediante el **Factor de Uso de las instalaciones de transmisión**, y los sistemas de transmisión radiales con altas tasas de fallas e indisponibilidades.

Para el año 2018, se calificaron los SETA a nivel nacional, mediante los siguientes criterios:

- Desconexiones forzadas (fallas) de líneas de transmisión y transformadores reportados por las empresas distribuidoras, transmisoras y generadoras que operan sistemas de transmisión cuya duración superen los 3 minutos e interrumpen el suministro eléctrico de usuarios regulados y de responsabilidad de la propia concesionaria, de acuerdo con lo establecido en el Procedimiento N° 091-2006-OS/CD de Osinergmin.
- Indicadores de performance de Instalaciones de transmisión que transgreden las tolerancias de tasa de falla e indisponibilidad de líneas de transmisión y transformadores.
- Líneas congestionadas y transformadores sobrecargados (Cargabilidad >100%) evaluados al 4 trimestre de 2017.
- Líneas y transformadores a punto de sobrecargar (Cargabilidad >75% y <100%) evaluados al 4 trimestre de 2017.
- Sistemas de transmisión radiales que abastecen a sistemas eléctricos de distribución críticos.

Los sistemas eléctricos de transmisión en alerta calificados para el año 2018, ocasionaron la mala calidad del suministro a los usuarios de los sistemas eléctricos de distribución, incrementado los indicadores de SAIFI y SAIDI.

4.1. Indicadores de los componentes de transmisión.

➤ Indicadores de Performance en transmisión:

Se utilizó información base de los reportes de desconexiones de las empresas eléctricas de distribución, transmisión y generación a nivel nacional que operan sistemas de transmisión, en cumplimiento a lo establecido en el procedimiento N° 091-2006-OS/CD “Procedimiento para la Supervisión y Fiscalización del Performance de los sistemas de Transmisión”, cuyo propósito es el garantizar el suministro de electricidad a los usuarios del servicio eléctrico.

Líneas de transmisión que excedieron las tasas de falla:

Se supervisa las desconexiones de líneas de transmisión que ocasionan interrupciones del suministro de energía eléctrica a los usuarios del servicio público de electricidad y se calculan los indicadores de performance en base a estas desconexiones.

Para la obtención de la tolerancia por interrupciones en las líneas de transmisión se evalúa mediante el siguiente indicador:

- Número de fallas por cada 100 km-año (Líneas de transmisión \geq a 100 km)

$$TFL = \frac{N^{\circ} \text{ Fallas}}{\text{Ext. LT}} \times 100$$

- Número de fallas por año (Líneas de transmisión < a 100 km)

$$TFL = N^{\circ} \text{ Fallas}$$

TFL: Número de fallas que ocasionan interrupciones mayores a 3 minutos, en un año.

Cuadro N° 1

Gradualidad de tolerancias en líneas de transmisión.

Unidad	Componente		Gradualidad de la Tolerancia					
			Costa			Sierra y Selva		
			1° al 12° mes	12° al 24° mes	Años adelante	1° al 12° mes	12° al 24° mes	Años adelante
Número de fallas por cada 100 km - año	Líneas de transmisión igual o mayores de 100 km.	Nivel de tensión: 220 kV	1.2	1.1	1	1.65	1.6	1.5
		Nivel de tensión: 138 kV	2.4	2.2	2	3.2	3.1	3
		Nivel de tensión: ≥ a 30 kV y < a 75 kV.	4.2	4.1	4	5.4	5.2	5
Número de fallas por año	Líneas de transmisión menores a 100 km.	Nivel de tensión: 220 kV	3	2	1	4	3	2
		Nivel de tensión: 138 kV	4	3	2	6	5	4
		Nivel de tensión: ≥ a 30 kV y < a 75 kV.	6	5	4	10	9	8

Fuente: Osinerghmin – Elaboración propia

Transformadores de potencia que excedieron el límite de tasa de falla:

Se supervisa las desconexiones de componentes (equipos) de las subestaciones que ocasionan interrupciones del suministro a los usuarios del servicio público de electricidad y se determinan los indicadores de performance en base a estas desconexiones. Para la obtención de la tolerancia por interrupciones en los transformadores se evalúa mediante el siguiente indicador:

- Número de fallas por año.

$$TFC = N^{\circ} \text{ Fallas}$$

TFC: Número de fallas que ocasionan interrupciones mayores a 3 minutos, en un año.

Cuadro N° 2

Gradualidad de tolerancias en transformadores.

Unidad	Componente	Gradualidad de la Tolerancia					
		Costa			Sierra y Selva		
		1° al 12° mes	12° al 24° mes	Años adelante	1° al 12° mes	12° al 24° mes	Años adelante
Número de fallas por año	Transformadores, Auto transformadores, equipos de compensación o celdas. En niveles de tensión igual o mayor de 30 kV. Barra en el nivel de tensión igual o mayor a 30 kV.	3	2	1	3	2	1

Fuente: Osinerghmin – Elaboración propia

Indisponibilidad de subestaciones y líneas de transmisión:

Se supervisa el número de indisponibilidades de cada componente de las subestaciones (transformador, auto transformador, equipo de compensación, barras o celdas) y líneas de transmisión por año.

Para la obtención de la tolerancia por indisponibilidad se evalúa mediante los siguientes indicadores:

- Número de indisponibilidades por año de componentes de subestaciones.

$$INDISE = \sum HIND$$

- Número de indisponibilidades por año de líneas de transmisión.

$$INDISL = \sum HIND$$

HIND: Número de horas de indisponibilidades del componente en un año.

Cuadro N° 3

Gradualidad de tolerancias en transformadores y líneas de transmisión.

Unidad	Componente		Gradualidad de la Tolerancia					
			Costa			Sierra y Selva		
			1º al 12º mes	12º al 14º mes	Año adelante	1º al 12º mes	12º al 24º mes	Años adelante
Horas de indisponibilidad por año	Transf., auto transf., equipo de compensación; o celdas, en el nivel de tensión 220 kV y 138 kV.		8	7	6	8	7	6
	Transf., auto transf., equipo de compensación; o celdas, en el nivel de tensión igual o mayor a 30 kV y menor de 75 kV.		6	5	4	6	5	4
	Barra en el nivel de tensión igual o mayor de 30 kV.		3	2	1	3	2	1
Horas de indisponibilidad por año	Líneas de transmisión o mayores a 100 km, o sus celdas.	Nivel de tensión: 220 y 138 kV	10	9	8	10	9	8
		Nivel de tensión: Igual o mayor de 30 kV o menor a 75 kV	8	7	6	8	7	6
	Líneas de transmisión o mayores a 100 km, o sus celdas.	Nivel de tensión: 220 y 138 kV	8	7	6	8	7	6
		Nivel de tensión: Igual o mayor de 30 kV o menor a 75 kV	6	5	4	6	5	4

Fuente: Osinergmin – Elaboración propia

➤ Factores de uso de las líneas de transmisión y transformadores de potencia:

La determinación del factor de uso de las instalaciones eléctricas de transmisión se realiza en base a los reportes de máximas cargas de transformadores de potencia y corrientes de líneas de transmisión, reportados mensualmente a Osinergmin en cumplimiento al “Procedimiento para Supervisar y Fiscalizar el Performance de los Sistemas de Transmisión” (en adelante Procedimiento N° 091-2006-OS/CD), publicado en el diario “El Peruano” el 10 de marzo del 2006 y modificatorias.

Adicionalmente, con dicha información se solicita a las empresas la validación de los reportes especificando la condición de operación y envío de registros de carga integrados cada 15 minutos solo de las instalaciones que estén operando por encima o cerca de sus límites de capacidad, para asegurar que los resultados y conclusiones sean representativos respecto a los niveles de carga de las instalaciones del sistema de transmisión eléctrico.

Criterio para determinar la sobrecarga en transformadores:

Para dicho control y análisis se define el término “FACTOR DE USO” de sobrecarga en transformadores, el cual mide el grado de utilización de la capacidad nominal del equipo y se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Factor de uso} = \frac{\text{Máxima carga registrada (MVA)}}{\text{Capacidad nominal (MVA)}}$$

Criterio para determinar la congestión en líneas de transmisión:

Para dicho control y análisis se define el término “FACTOR DE USO” de sobrecarga en líneas, el cual mide el grado de utilización de la capacidad nominal y se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Factor de uso} = \frac{\text{Máxima corriente registrada (A)}}{\text{Corriente nominal (A)}}$$

4.2. Calificación de los sistemas eléctricos de transmisión en alerta 2018

Al 2018 se determinaron 30 sistemas eléctricos de transmisión en alerta, los cuales están conformados por 114 componentes de transmisión (78 líneas y 36 transformadores), que excedieron entre tolerancias de tasas de falla e indisponibilidad, así como la sobrecarga de transformadores y congestión de líneas de transmisión y otros por formar parte de un sistema de transmisión radial.

La incidencia de desconexiones de los sistemas eléctricos de transmisión en alerta, afectaron la calidad de suministro (interrupciones) a 62 sistemas eléctricos de distribución con incidencia en transmisión, pertenecientes a 12 empresas eléctricas: 10 empresas de FONAFE (Electro Ucayali, Electronorte, Electro Oriente, Electro Puno, Electro Sur Este, Electrocentro, Electronoroeste, Electrosur, Hidrandina y Seal), 1 empresa Municipal (Electro Tocache) y 1 empresa Privada (Electro Dunas).

A continuación, se muestra la consolidación de los sistemas eléctricos de transmisión en alerta (SETA) y los sistemas de eléctricos de distribución con incidencia en transmisión 2018:

Cuadro N° 4

Consolidación de los sistemas eléctricos de transmisión en alerta (SETA) y los sistemas de eléctricos de distribución con incidencia en transmisión 2018

N°	Sistemas eléctricos de transmisión en alerta (SETA) 2018	Componentes de transmisión						Sistemas eléctricos de distribución con incidencia en transmisión 2018						
		Empresa	Líneas de transmisión y transformadores	Tensión (kV)	Excedencia en TFL e INDISL		Excedencia en TFC e INDISE	Cargabilidad LSC y TS (*)	Cargabilidad LAS y TAS	Empresa	Área demanda	Sistemas eléctricos	ST (**)	% Exc. en SAIFI de Transmisión
1	Abancay - Tamburco - Andahuaylas - Chuquibambilla - Chacapunte	ESE	L - 6005 ABANCAY - CHALHUANCA	60	INDISL (21%)				ESE	10	Chacapunte	6	267%	-58%
		ESE							ESE	10	Chuquibambilla	6	298%	-37%
2	Azángaro - San Rafael - San Gabán - Mazuco - Puerto Maldonado	ESE	L-1014 S.E. SAN GABÁN II - Mazuko	138	INDISL (129%)			LAS (86%)	ESE	10	Puerto Maldonado	2	1224%	165%
		San Gabán	L-1013 S.E. SAN GABÁN II - SE SAN RAFAEL	138	INDISL (42%)				ESE	10	Puerto Maldonado Rural	4	464%	22%
		ESE	L-1015 MAZUKO - PUERTO MALDONADO	138				LAS (93%)						
		San Gabán	L-1010 S.E. SAN GABÁN II - AZANGARO	138	INDISL (168%)	TFL (5%)								
3	Machupicchu - Santa Tereza - Santa María - Urpibata - Chahuares	ESE	L - 6002 MACHUPICCHU - QUILLABAMBA (UP)	60	TFL (13%)				ESE	10	La Convención	2	1382%	91%
		ESE	QUILLABAMBA (UP) - (TA01) - 60/22.9/10.5	60/22.9/10.5			TFC (100%)		ESE	10	La Convención Rural	5	361%	-50%
	ESE	L - 6006 CACHIMAYO - PISAC	60				LAS (88%)	ESE	10	Valle Sagrado 1	4	351%	-47%	
4	Combapata - Sicuani - Llusco	ESE	L - 6001 COMBAPATA - SICUANI	66	TFL (13%)				ESE	10	Sicuani	3	1395%	68%
		ESE							ESE	10	Sicuani Rural	6	499%	-51%
5	Guadalupe - Chapén - Pacasmayo - Gallito Ciego - Cajamarca - Celendín - San Marcos - Cajabamba - Cajamarca Norte - La Pajuela	HID	L-6645 GUADALUPE - CHEPEN	60	INDISL (287%)	TFL (125%)			HID	3	Huamachuco	2	1188%	496%
		HID	L-6653 S.E. GUADALUPE 1 - S.E. PACASMAYO	60	INDISL (129%)	TFL (25%)								
		HID	TP 6019 -162266- CAJAMARCA	60/10				TAS (94%)						
		HID	TP 6021 CAJABAMBA	60/22.9/10				TAS (84%)		3	Cajabamba	3	743%	269%
		HID	L-6045 S.E. GALLITO CIEGO - S.E. CAJAMARCA	60	INDISL (901%)									
		HID	L-6048 S.E. SAN MARCOS - AGUAS CALIENTES	60	INDISL (4%)									
		HID	L-6046 CAJAMARCA NORTE - S.E. CAJAMARCA	60	INDISL (490%)			LAS (98%)						
6	Paramonga Nueva - 9 de Octubre - Huarney	HID	L-6655 PARAMONGA NUEVA - 9 DE OCTUBRE	66	INDISL (530%)	TFL (175%)			HID	6	Huarney	2	1009%	34044%
7	Trujillo Norte - Santiago de Cao - Motil	HID	L-1118 TRUJILLO NORTE - S.E. SANTIAGO DE CAO	138	INDISL (8%)				HID	3	Otuzco-Motil-Florida	4	331%	236%
			TP A028 SANTIAGO DE CAO	138/34.5/13.8				TAS (97%)						
			TP 3008 CASAGRANDE 2	34.5/13.8				TAS (82%)						
			TP 3011 MALABRIGO	34.5/10.5				TAS (85%)		3	Trujillo Baja Densidad	3	296%	5949%

N°	Sistemas eléctricos de transmisión en alerta (SETA) 2018	Componentes de transmisión						Sistemas eléctricos de distribución con incidencia en transmisión 2018																	
		Empresa	Líneas de transmisión y transformadores	Tensión (kV)	Excedencia en TFL e INDISL	Excedencia en TFC e INDISE	Cargabilidad LSC y TS (*)	Cargabilidad LAS y TAS	Empresa	Área demanda	Sistemas eléctricos	ST (**)	% Exc. en SAIFI de Transmisión	% Exc. en SAIDI de Transmisión											
			L-3341 S.E. SANTIAGO DE CAO - S.E. CASAGRANDE 1	34	INDISL (83%)				3	Paiján-Malabrigo	2	644%	13134%												
			S.E. OTUZCO - (TP 3010) - 33/13.8kV	33/13.8		TFC (200%)		TAS (79%)																	
8	Trujillo Norte - Porvenir - Trujillo Sur - Huaca del Sol - Virú - Chao	HID	L-6695 S.E. TRUJILLO SUR - HUACA DEL SOL	60	INDISL (288%)			LAS (89%)	HID	3	Virú	3	145%	394%											
			L-1128 S.E. PORVENIR - S.E. TRUJILLO SUR	138	INDISL (106%)			LAS (87%)																	
			L-6696 HUACA DEL SOL - S.E. VIRU	60	INDISL (10%)																				
			L-1117 TRUJILLO NORTE - PORVENIR	138				LAS (98%)																	
			TP 3005 SALAVERRY 2	34.5/10.5				TAS (97%)																	
			L-6697 S.E. VIRU - Chao	60	INDISL (386%)																				
9	Santa Cruz - Caraz - Carhuaz - Huaraz - Ticapampa	HID	L-6690 S.E. SANTA CRUZ - S.E. SHINGAL (CARAZ)	60	INDISL (20%)				HID	3	Ticapampa	4	276%	-29%											
			TP 6013 TICAPAMPA	66/22.9/13.8				TAS (91%)																	
			L-6679 S.E. SHINGAL (CARAZ) - S.E. ARHUAYPAMPA (CARHUAZ)	60	INDISL (167%)																				
10	Chimbote 1 - Chimbote Sur - Nepeña - Casma - San Jacinto	HID	L-1113 S.E. NEPEÑA - S.E. CASMA	138	INDISL (661%)	TFL (500%)			HID	3	Nepeña	3	346%	453%											
			TP-A055 NEPEÑA	138/22.9/13.8				TAS (80%)																	
			L-1112 S.E. CHIMBOTE SUR - S.E. NEPEÑA	138	INDISL (14%)	TFL (100%)																			
			L-1114 S.E. NEPEÑA - S.E. SAN JACINTO	138	INDISL (14%)																				
	Trujillo - Chimbote 1 - Santa	HID	S.E. SANTA - (TP A008) - 138/13.8	138/13.8			INDISE (49%)		HID	3	Santa	2	547%	1125%											
			REP	L-2232 CHIMBOTE 1 - TRUJILLO NORTE	220		TFL (50%)									3	Santa Rural	4	143%	385%					
			HID	L-1116 CHIMBOTE 1 - S.E. SANTA	138		TFL (50%)																		
11	Kiman Ayllu - Huallanca - La Pampa - Pallasca	HID	L-6683 S.E. LA PAMPA - S.E. PALLASCA	66	INDISL (303%)				HID	3	Pallasca	4	243%	55%											
			CONSORCIO MINERO HORIZONTE	L-1134A S.E. TAYABAMBA - Vertice V-12 (Torre 64) de L-1134	138		TFL (25%)									3	Sihuas	6	441%	78%					
			HID	L-6693 S.E. POMABAMBA - S.E. HUARI	60	INDISL (378%)	TFL (13%)																		
			HID	L-1132 KIMAN AYLLU - S.E. SIHUAS	138		TFL (125%)														3	Tayabamba	4	711%	242%
12	Tingo María - Aguaytía - Pucallpa	EUC	L-6673 YARINA - PUCALLPA	60	INDISL (50%)				EUC	14	Pucallpa	2	63%	-55%											

N°	Sistemas eléctricos de transmisión en alerta (SETA) 2018	Componentes de transmisión						Sistemas eléctricos de distribución con incidencia en transmisión 2018						
		Empresa	Líneas de transmisión y transformadores	Tensión (kV)	Excedencia en TFL e INDISL		Excedencia en TFC e INDISE	Cargabilidad LSC y TS (*)	Cargabilidad LAS y TAS	Empresa	Área demanda	Sistemas eléctricos	ST (**)	% Exc. en SAIFI de Transmisión
13	Marcona – Llipata – Nazca – Puquio – Cora Cora	ESM	L-6630 MARCONA - NASCA	60	INDISL (64%)				ESM	8	Nazca	2	233%	632%
		ADINELSA	LT60KV PUQUIO - CORACORA	60	INDISL (611%)									
14	Independencia - El Carmen - Pueblo Nuevo - Pedregal - Tambo de Mora	ESM	L-6603 INDEPENDENCIA - PUEBLO NUEVO	60	INDISL (29%)			LAS (98%)	ESM	8	Chincha	2	242%	-70%
		ESM	TP2151601003 EL CARMEN	60/10				TAS (91%)						
		ESM	L-6604-04 P189 de L-6604 de 272 a DERIV. CAÑETE	60				LAS (79%)						
		ESM	L-6603-02 P151 de L-6603 - TAMBO DE MORA	60	INDISL (146%)									
		ESM	TAMBO DE MORA - (TP2244581001) - 60/10	60/10				TAS (96%)						
15	Azángaro - Antauta - San Rafael - Derivación Putina - Huancané - Ananea	EPU	L-6024 AZANGARO - Deriv Putina	60	INDISL (301%)	TFL (188%)			EPU	11	Antauta	4	1186%	534%
			L-6025 Deriv Putina - ANANEA		INDISL (242%)	TFL (250%)								
			L-6021 AZANGARO - SE SAN RAFAEL		INDISL (359%)	TFL (288%)				11	Azángaro	3	1586%	641%
			L-6026 Deriv Putina - HUANCANE		TFL (50%)									
16	Puno - Pomata - llave - Bellavista	EPU	L-0638 PUNO - POMATA	60	TFL (151%)				EPU	11	llave - Pomata	6	212%	-54%
							11	Puno		2	1067%	227%		
17	Talara - Zorritos - Machala	REP	L-2249 TALARA - ZORRITOS	220	INDISL (88%)				ENO	1	Zarumilla	2	626%	200%
	Zorritos - Tumbes - Puerto Pizarro - Zarumilla	ENO	L129 Nodo Charán - SE Corrales	33	INDISL (35%)	TFL (50%)								
		ENO	1TP6017 ZARUMILLA	60/22.9/10				TAS (79%)						
		ENO	1TP6016 PUERTO PIZARRO	60/22.9/10				TAS (92%)						
ENO	L-6665A Nueva Zorritos - TUMBES 1	60	TFL (25%)				1	Corrales	3	606%	161%			
18	Piura Oeste - Los Ejidos - Chulucanas - Morropón - Loma Larga	ENO	L127A Nodo Morropón - MORROPON	60	INDISL (535%)				ENO	1	Chulucanas	4	616%	1265%
		ENO	1TP6036 LOS EJIDOS	60/22.9/10 KV				TAS (90%)						
		ENO	1TP6031 CHULUCANAS	58/22.9/10				TAS (96%)						
		ENO	L-6657A PIURA OESTE - LOS EJIDOS	60				LAS (94%)						
		ENO	L-127 CHULUCANAS - LOMA LARGA	60	INDISL (569%)	TFL (150%)								
	Piura Oeste - La Unión - Sechura - Constante	ENO	L-6658A PIURA OESTE - LA UNIÓN	60	INDISL (176%)	TFL (50%)				1	Bajo Piura	3	177%	32%

N°	Sistemas eléctricos de transmisión en alerta (SETA) 2018	Componentes de transmisión							Sistemas eléctricos de distribución con incidencia en transmisión 2018						
		Empresa	Líneas de transmisión y transformadores	Tensión (kV)	Excedencia en TFL e INDISL		Excedencia en TFC e INDISE	Cargabilidad LSC y TS (*)	Cargabilidad LAS y TAS	Empresa	Área demanda	Sistemas eléctricos	ST (**)	% Exc. en SAIFI de Transmisión	% Exc. en SAIDI de Transmisión
19	Huayucachi – Huancayo Este – Salesianos – Parque Industrial – Concepción - Jauja	ELC	L-3416 INGENIO - COMAS	33	INDISL (157%)	TFL (25%)				ELC	5	Valle Mantaro 1	4	203%	-29%
		ELC	4-TP-030 CHUPACA	33/13.2					TAS (84%)		5	Valle Mantaro 2	4	218%	-67%
		ELC	L-6078 PARQUE INDUSTRIAL - CONCEPCIÓN	60				LSC (104%)							
20	Cobriza I - Cobriza II – Machahuay - Huanta - Mollepata - San Francisco	ELC	L-6079 MOLLEPATA - SAN FRANCISCO	69	INDISL (341%)					ELC	5	Ayacucho	2	1835%	696%
		ELC	4-TP-202 AYACUCHO	66/22.9				TS (101%)			5	San Francisco	3	1650%	400%
		ELC	4-TP-252 San Francisco	66/22.9				TS (109%)							
21	Oxapampa-Villa Rica-Puerto Bermúdez - Pichanaki - Satipo	ELC	A4897 PUERTO BERMUDEZ - Punto Hawai	33	INDISL (397%)					ELC	5	Pozuzo	4	1037%	880%
		ELC	PUERTO BERMUDEZ - (4-TP-710) - 60/33/10 kV	60/33/10			INDISE (222%)				5	Chalhuamayo Satipo	4	689%	347%
		ELC	L-6082 VILLA RICA - PUERTO BERMUDEZ	60	INDISL (501%)	TFL (38%)									
22	Chiclayo Oeste - Chiclayo Norte - Pomalca - Tuman - Cayalti	ELN	L-6053 SUBESTACION TUMAN - SUBESTACION CAYALTI	60	INDISL (112%)					ELN	2	Chiclayo	2	271%	568%
		ELN	TP6015 CHICLAYO NORTE	60/10				TAS (76%)							
		ELN	L-6012 CHICLAYO OESTE - CHICLAYO NORTE	60				LAS (92%)							
		ELN	L-6022 CHICLAYO OESTE - CHICLAYO NORTE	60				LAS (89%)							
		REP	CHICLAYO OESTE - (T14-260) - 220/60/0.38	220/60/0.38			INDISE (284%)				2	Chiclayo Baja Densidad	3	292%	533%
		ELN	SUBESTACION CHICLAYO OESTE - (TP6018) - 60/22.9/10 KV	60/22.9/10			TFC (100%)		TAS (82%)						
23	Repartición - Majes - Chuquibamba - Corire	SEA	L-6550 MAJES - CHUQUIBAMBA	60	INDISL (382%)					SEA	9	Chuquibamba	5	219%	236%
		SEA	CORIRE - (T15-61) - 60/13.2	60/13.2	Instalación que forma parte de un sistema radial						9	Valle de Majes	4	257%	415%
		SEA	L-1031 REPARTICION - MAJES	138											
24	Marcona-Jahuay-Bella Unión	SEA	L-6672 Marcona - BELLA UNION	60	INDISL (29%)					SEA	8	Bella Unión-Chala	4	327%	202%
		SEA	BELLA UNION - (T56-62) - 60/24/4.5	60/24/4.5	Instalación que forma parte de un sistema radial										
25	Callalli - Caylloma - Ares - Arcata	SEA	CALLALLI - (T91-162) - 132/66/24	132/66/24			INDISE (105%)			SEA	9	Valle del Colca	6	-50%	208%
26	Sistema eléctrico Arequipa	SEA	L-3070 SOCABAYA - PAUCARPATA	33	INDISL (212%)				LAS (83%)	SEA	9	Arequipa	2	258%	279%
		SEA	L-3072 DERIV.PAUCARPATA - PARQUE INDUSTRIAL	33	INDISL (187%)				LAS (83%)						
		SEA	L-3092 JESUS - PORONGOCHÉ	33	INDISL (210%)										

N°	Sistemas eléctricos de transmisión en alerta (SETA) 2018	Componentes de transmisión						Sistemas eléctricos de distribución con incidencia en transmisión 2018							
		Empresa	Líneas de transmisión y transformadores	Tensión (kV)	Excedencia en TFL e INDISL	Excedencia en TFC e INDISE	Cargabilidad LSC y TS (*)	Cargabilidad LAS y TAS	Empresa	Área demanda	Sistemas eléctricos	ST (**)	% Exc. en SAIFI de Transmisión	% Exc. en SAIDI de Transmisión	
		SEA	L-3093 PORONGOCHO - LAMBRAMANI	33	INDISL (61%)										
		SEA	L-3060A PXYL3060 - CHALLAPAMPA	33	INDISL (82%)			LAS (98%)							
		SEA	L-3062 PXZL3061 - CONO NORTE	33				LAS (84%)							
		SEA	L-3090 SOCABAYA - JESÚS	33				LAS (97%)							
		SEA	L-3091 SOCABAYA - JESÚS	33				LAS (96%)							
		SEA	L-3038B LA CURVA - COCACHACRA	33	INDISL (260%)										
		SEA	L-3038C COCACHACRA - CHUCARAPI	33	INDISL (13%)										
		SEA	CHALLAPAMPA - (T7-31) - 33.5/10.4	33.5/10.4		INDISE (1358%)	TFC (200%)								
Socabaya - P. Industrial	SEA	PARQUE INDUSTRIAL - (T4-103) - 138+-13X1.25%/35.5	138+-13X1.25%/35.5		INDISE (42%)	TFC (100%)	TAS (76%)								
27	Tingo María - Aucayacu - Tocache - Juanjui - Bellavista - Tarapoto - Moyobamba	EOR	L-3301 PONGO - YURIMAGUAS	33	INDISL (302%)				EOR	4	Moyobamba	3	551%	-40%	
		EOR	T-20 TARAPOTO	132/22.9/10				TAS (91%)		4	Tarapoto	2	270%	-45%	
		EOR	L-1019 JUANJUI - BELLAVISTA	138				LAS (82%)		4	Rioja Oriente	4	591%	-17%	
		EOR	L-1016 TOCACHE - JUANJUI	138				LAS (83%)		4	Yurimaguas	3	1147%	135%	
		REP	L-1124 AUCAYACU - TOCACHE	138			LSC (109%)			4	Pongo de Caynarachi	5	210%	-46%	
		REP	L-1122 TINGO MARÍA - AUCAYACU	138			LSC (117%)								
		REP	T35-121 TOCACHE	138/22.9/10			TS (120%)			ETO	5	Tocache	4	38%	-81%
28	Cutervo - Nueva Jaén - Jaén - Bagua Chica - Muyo	EOR	TPA013 NUEVA JAEN	138/60/22.9			TS (102%)		EOR	2	Bagua Jaén	2	452%	37%	
29	Iquitos - Santa Rosa	EOR	L-01 CT IQUITOS - SANTA ROSA	60				LAS (98%)	EOR	No se considera	Iquitos	2	468%	137%	
		EOR	T-01 CT IQUITOS	60/10				TAS (80%)							
		EOR	T-02 SANTA ROSA	60/10				TAS (80%)							
		EOR	T-04 SANTA ROSA	60/10				TAS (95%)							
		EOR	T-05 SANTA ROSA	60/10				TAS (79%)							
30	Socabaya - Polobaya - Puquina	ELS	L-3310A SOCABAYA - POLOBAYA	33	INDISL (1599%)	TFL (50%)			ELS	9	Puquina - Omate - Ubinas	4	744%	1384%	

(*) Evaluación de cargabilidad de líneas y transformadores, considerando la congestión y/o sobrecarga en horas punta.

(**) ST: Sector típico

Leyenda:

Componente de transmisión en alerta

- **INDISL:** Disponibilidad de línea de transmisión
- **INDISE:** Disponibilidad de subestaciones
- **TFL:** Frecuencia de falla de línea
- **TFC:** Frecuencia de falla de subestaciones
- **LSC:** Línea sobrecargada
- **LAS:** Línea a punto de sobrecargarse
- **TS:** Transformador sobrecargado
- **TAS:** Transformador a punto de sobrecargarse



Sistemas eléctricos de distribución con incidencia

- SAIFI y/o SAIDI que excedieron las tolerancias > 200%
- SAIFI y/o SAIDI que no excedieron las tolerancias



5. SISTEMAS ELÉCTRICOS DE TRANSMISIÓN EN ALERTA (SETA) PARA LAS ÁREAS DE DEMANDA DEL 6 AL 10

Se ha tomado como referencia la resolución N° 062-2015-OS/CD donde se aprueban las nuevas Áreas de Demanda para el periodo mayo 2015 – abril 2021, publicados en el diario oficial El Peruano. Así mismo se ha considerado como base, el cuadro de Áreas de Demanda del informe N° 0232-2015-GART “Determinación de Áreas de Demanda para las instalaciones de transmisión de SST y SCT” de fecha abril de 2015.

En el siguiente cuadro se presentan los sistemas eléctricos correspondientes a las Áreas de Demanda del 6 al 10.

Cuadro N° 5
Sistemas eléctricos por Áreas de Demanda del 6 al 10

N°	Empresa Distribuidora	Área de demanda (*)	Sistemas eléctricos que comprende
1	Hidrandina	6	Huarmey
2	Electro Dunas	8	Chincha
3	Electro Dunas	8	Nasca
4	Seal	8	Bella Unión-Chala
5	Electrosur	9	Puquina-Omate-Ubinas
6	Seal	9	Chuquibamba
7	Seal	9	Arequipa
8	Seal	9	Valle del Colca
9	Seal	9	Valle de Majes
10	Electro Sur Este	10	La Convención
11	Electro Sur Este	10	La Convención Rural
12	Electro Sur Este	10	Valle Sagrado 1
13	Electro Sur Este	10	Sicuani
14	Electro Sur Este	10	Sicuani Rural
15	Electro Sur Este	10	Chuquibambilla
16	Electro Sur Este	10	Chacapunte
17	Electro Sur Este	10	Puerto Maldonado
18	Electro Sur Este	10	Puerto Maldonado Rural

(*) De la evaluación efectuada para determinar los SETA 2018, no se obtuvieron SETA en el área de demanda 7.

Son 18 sistemas eléctricos comprendidos para las Áreas de Demanda del 6 al 10, de las cuales un (1) sistema corresponde al Área de Demanda 6, tres (3) al Área de Demanda 8, cinco (5) al Área de Demanda 9 y nueve (9) al Área de Demanda 10.

Cuadro N° 6
Resumen de sistemas eléctricos por Áreas de Demanda

Área de demanda	Número de sistemas eléctricos comprendidos
6	1
8	3
9	5
10	9
Total	18

Estos sistemas presentaron continuas interrupciones eléctricas debido a las desconexiones en las instalaciones de transmisión que los abastecen, cuyas alternativas de mejora, presentados por la empresa concesionaria y otras entidades, serán evaluadas en el presente informe.

6. PROPUESTAS DE INVERSIONES QUE CONSIDERAN INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN.

A continuación, se presenta el cuadro resumen de la evaluación de alternativas de solución de las interrupciones suscitadas en las instalaciones de transmisión de los sistemas eléctricos en alerta 2018, para los cuales se consideró el plan de inversiones de

transmisión aprobados (PIT 2013 – 2017 y PIT 2017 – 2021), proyectos de transmisión propuestos por el COES y aprobados por el Ministerio de Energía y Minas (MEM), planes de acción de las concesionarias de distribución reportadas en el portal integrado de información técnica y propuestas de alternativas técnicas de la DSE de Osinerghmin, que permiten mitigar las afectaciones del servicio eléctrico a los usuarios del servicio público de electricidad.

Cuadro N° 7
Resumen de proyectos evaluados por la DSE

Área de demanda	Plan de Inversiones		Planes de acción reportados en el portal de la DSE	Propuestas para ser incluidos en el PIT 2017 - 2021	
	GRT	Ministerio de Energía y Minas	Concesionaria (*)	Empresas Concesionarias	DSE
6	1	-	1	-	-
8	1	2	1	-	-
9	14	-	13	-	-
10	6	-	16	-	4
Total	22	2	31	-	4

(*) Planes de acción de las Concesionarias de distribución reportados al portal de DSE (módulo de sistemas críticos de transmisión) de la División de Supervisión de Electricidad de Osinerghmin (DSE) sobre mantenimientos y/o reforzamientos eléctricos, medición e instalación de puesta a tierra, faja de servidumbre, implementación de pararrayos, monitoreo termográfico, cambio de armado de estructuras, cambio de aisladores, etc.

- Son veintidós (22) las inversiones aprobadas en el PIT que reducen los efectos de las instalaciones de transmisión en alerta y dos (2) inversiones que se están ejecutando a través de los planes de transmisión.
- Son 31 planes de acción de mejora en las instalaciones de transmisión reportados por las concesionarias cuyas instalaciones fueron consideradas en alerta para el año 2018.
- Se proponen en total cuatro (04) nuevas inversiones que mejoran la calidad del suministro a los usuarios del área de demanda 10 (ELSE), a ser evaluada por la GRT, para considerarse en el PIT 2017 – 2021.
- En el anexo N° 1, se muestra la evaluación completa.

6.1 Nuevas inversiones propuestas por la DSE

En los siguientes cuadros se plantean cuatro (4) alternativas nuevas de inversión que reducirán los efectos en las instalaciones de transmisión en alerta, las mismas que deben ser evaluadas por la GRT.

Cuadro N° 8
Nuevas propuestas de inversión

Área de Demanda	Empresa	Sistemas	SAIFI transmisión gestionable	SAIDI transmisión gestionable	Propuesta DSE
10	ELECTRO SUR ESTE	La Convención	8.9	1.7	- Se propone que GRT evalúe la implementación de una conexión en PI en 60 kV de las SET Uripata, SET Santa María y SET Tereza, el cual permitirá tener mayor selectividad de protecciones y operatividad en la línea de transmisión L-6002 (Machupicchu - Quillabamba (UP)) y L-6004 (Quillabamba (UP) - Chahuares).
		La Convención Rural	9.2	2.0	

Área de Demanda	Empresa	Sistemas	SAIFI transmisión gestionable	SAIDI transmisión gestionable	Propuesta DSE
10	ELECTRO SUR ESTE	Chuquibambilla	8.0	2.5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectar directamente la SET Chuquibambilla a la SET Tamburco en 60 kV a través de una línea de transmisión en 60 kV (Tamburco – Chuquibambilla). Se propone que GRT evalúe la implementación de un tramo de línea de aproximadamente 8.63 km en 60 kV el cual conectará desde la SET Tamburco en 60 kV hasta el punto de derivación. Esto permitirá tener mayor selectividad de protecciones y operatividad. 2. Se propone que GRT evalúe la implementación de una línea de transmisión en 220 kV de aproximadamente 50 km el cual se conectará desde la SE Las Bambas hasta la SE Chuquibambilla y un transformador de 220/60/10 kV en la SE Chuquibambilla. Esto incrementará la confiabilidad del sistema eléctrico de Chuquibambilla. 3. Se propone que GRT evalúe la implementación de una línea de transmisión en 220 kV de aproximadamente 50 km el cual se conectará desde la SE Cotaruse hasta la SE Chacapunte y un transformador de 220/60/10 kV en la SE de Chacapunte. Esto incrementará la confiabilidad del sistema eléctrico de Chacapunte.
		Chacapunte	7.3	1.7	

A continuación, se detallan los diagramas unifilares de las propuestas formuladas por esta unidad.

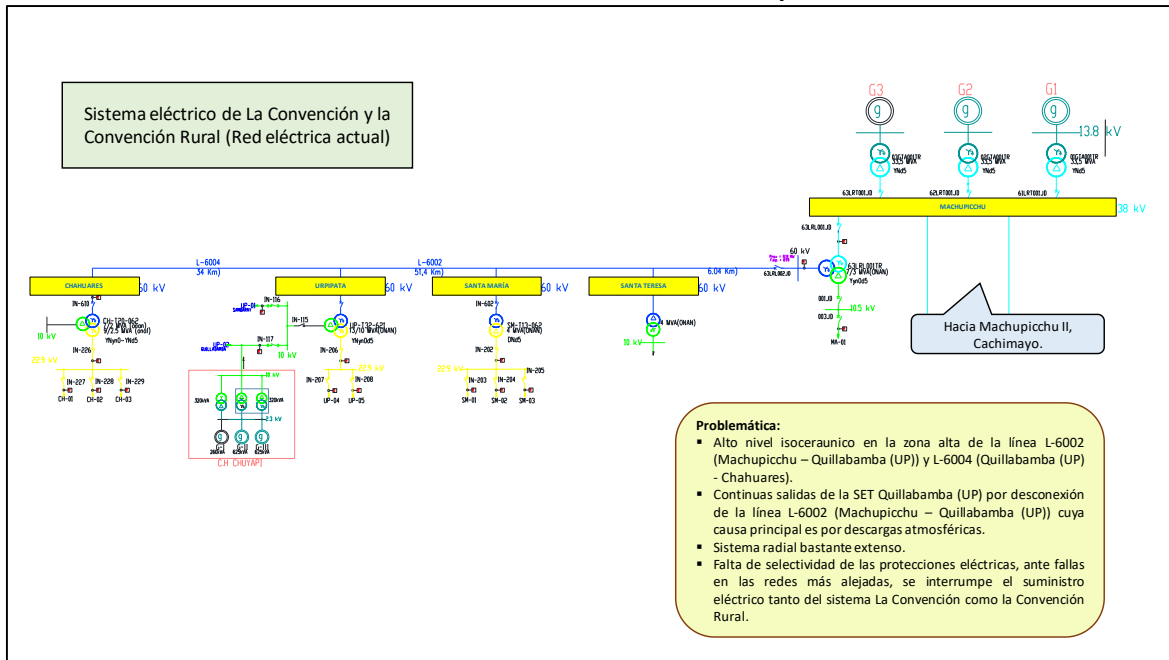
A. Sistemas eléctricos en alerta La Convención y La Convención Rural: Los sistemas eléctricos La Convención y la Convención Rural pertenecen a la empresa distribuidora Electro Sur Este y se alimentan del SEIN a través de la SET Urpipata, SET Santa María y SET Chahuares, conectadas mediante la línea en 60kV L-6002 (Machupicchu – Quillabamba (UP)) y L-6004 (Quillabamba (UP) - Chahuares).

Problemática:

Los sistemas de La Convención y la Convención Rural, presentan los siguientes problemas eléctricos.

- Alto nivel isoceraunico en la zona alta de la línea L-6002 (Machupicchu – Quillabamba (UP)) y L-6004 (Quillabamba (UP) - Chahuares).
- Continuas salidas de la SET Quillabamba (UP) por desconexión de la línea L-6002 (Machupicchu – Quillabamba (UP)) cuya causa principal es por descargas atmosféricas.
- Sistema radial bastante extenso.
- Falta de selectividad de las protecciones eléctricas, ante fallas en las redes más alejadas, se interrumpe el suministro eléctrico tanto del sistema La Convención como la Convención Rural.
- Al 2017, la línea L-6002 (Machupicchu – Quillabamba (UP)) en 60 KV, presentó excedencias de la tolerancia establecida por Osinergmin (Procedimiento N° 091) de tasa de falla con 13%.
- Así mismo, la SET Quillabamba (UP), presentó excedencias de la tolerancia establecida por Osinergmin (Procedimiento N° 091) de tasa de falla con 100%.

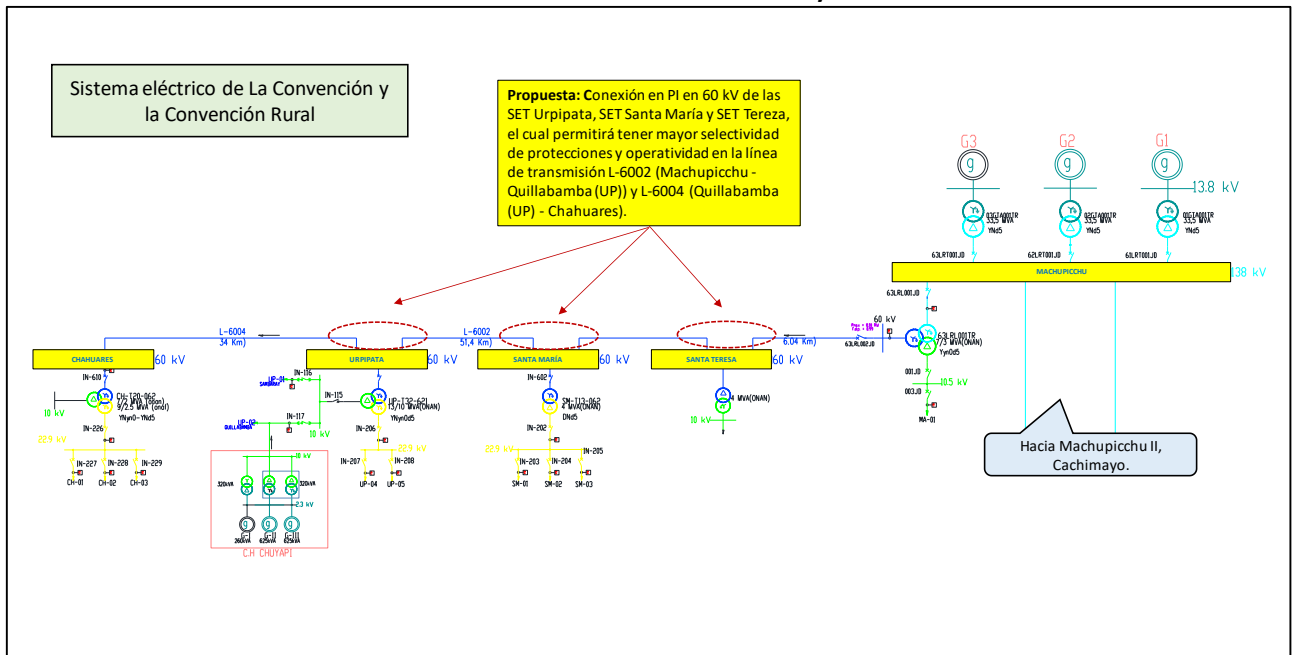
Figura N° 1
Sistema eléctrico crítico de transmisión – La Convención y La Convención Rural.



Propuesta DSE:

Se propone que GRT evalúe la implementación de una conexión en PI en 60 kV de las SET Uripipata, SET Santa María y SET Tereza, el cual permitirá tener mayor selectividad de protecciones y operatividad en la línea de transmisión L-6002 (Machupicchu - Quillabamba (UP)) y L-6004 (Quillabamba (UP) - Chahuares).

Figura N° 2
Sistema eléctrico crítico de transmisión – La Convención y La Convención Rural.



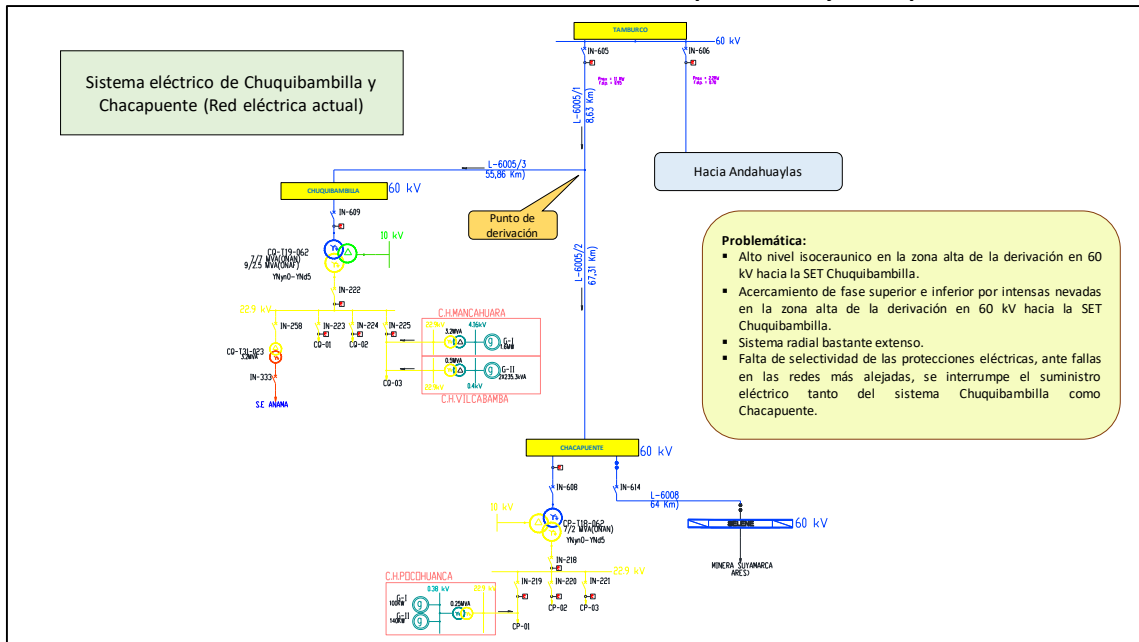
B. Sistemas eléctricos en alerta Chuquibambilla y Chacapunte: Los sistemas eléctricos Chuquibambilla y Chacapunte pertenecen a la empresa distribuidora Electro Sur Este y se alimentan del SEIN a través de la SET Tamburco (Abancay), mediante la línea en 60kV L-6005 (Tamburco - Chacapunte) y derivación a la SET Chuquibambilla.

Problemática:

Los sistemas de Chuquibambilla y Chacapunte, presentan los siguientes problemas eléctricos.

- Alto nivel isoceraunico en la zona alta de la derivación en 60 kV hacia la SET Chuquibambilla.
- Acercamiento de fase superior e inferior por intensas nevadas en la zona alta de la derivación en 60 kV hacia la SET Chuquibambilla.
- Sistema radial bastante extenso.
- Falta de selectividad de las protecciones eléctricas, ante fallas en las redes más alejadas, se interrumpe el suministro eléctrico tanto del sistema Chuquibambilla como Chacapunte.
- Al 2017, la línea L-6005 (Abancay – Chalhuanca) en 60 KV, presentó excedencias de la tolerancia establecida por Osinerghmin (Procedimiento N° 091) de indisponibilidad con 21%.

Figura N° 3
Sistema eléctrico crítico de transmisión – Chuquibambilla y Chacapunte.

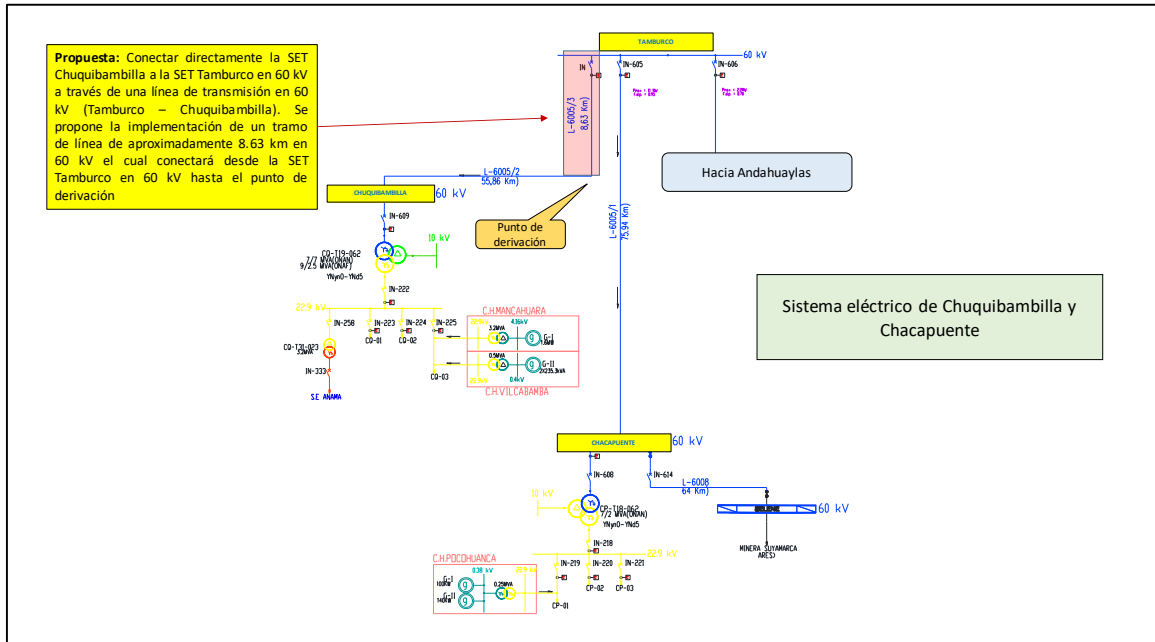


Propuesta DSE:

1. Conectar directamente la SET Chuquibambilla a la SET Tamburco en 60 kV a través de una línea de transmisión en 60 kV (Tamburco – Chuquibambilla). Se propone la implementación de un tramo de línea de aproximadamente 8.63 km en 60 kV el

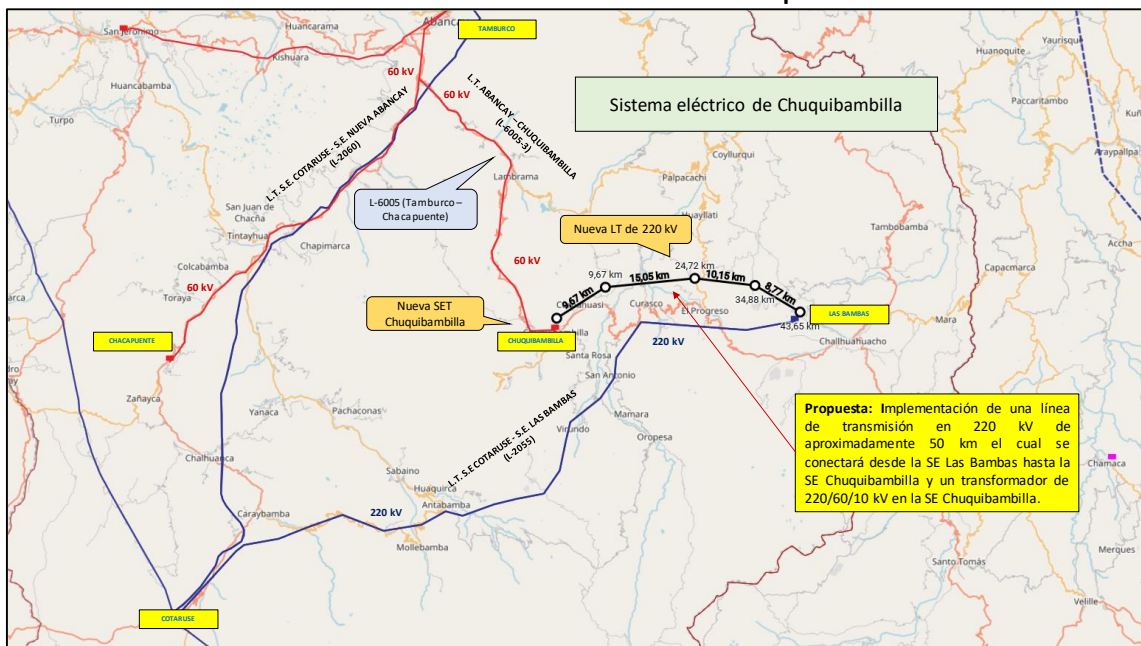
cual conectará desde la SET Tamburco en 60 kV hasta el punto de derivación. Esto permitirá tener mayor selectividad de protecciones y operatividad.

Figura N° 4
Sistema eléctrico crítico de transmisión – Chuquibambilla y Chacapunte



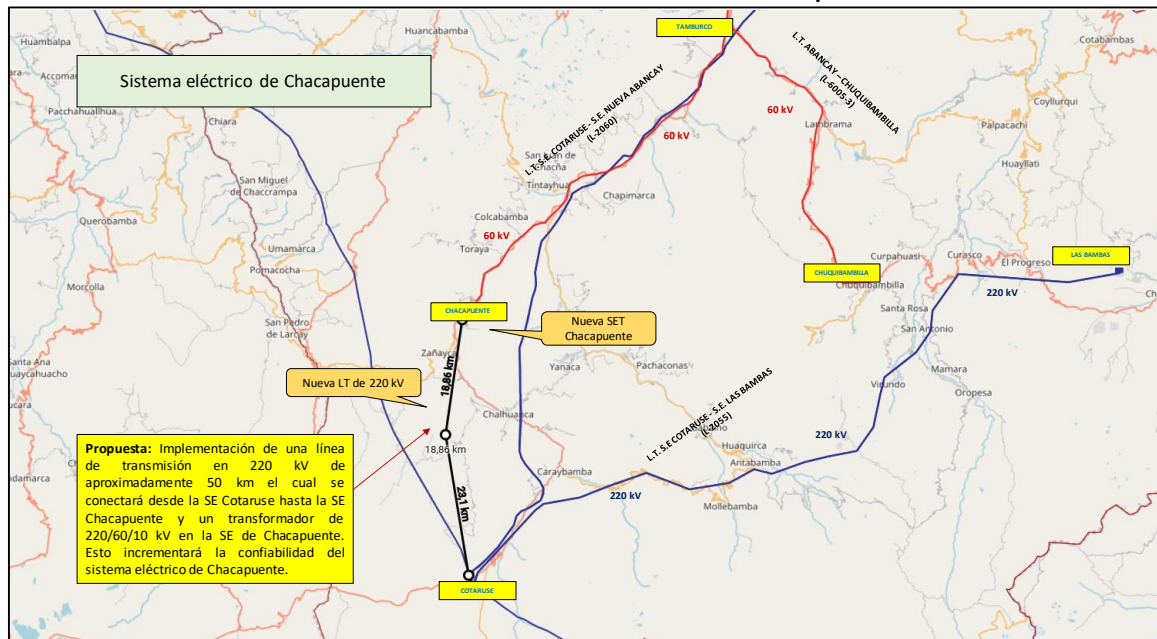
- Se propone que GRT evalúe la implementación de una línea de transmisión en 220 kV de aproximadamente 50 km el cual se conectará desde la SE Las Bambas hasta la SE Chuquibambilla y un transformador de 220/60/10 kV en la SE Chuquibambilla. Esto incrementará la confiabilidad del sistema eléctrico de Chuquibambilla.

Figura N° 5
Sistema eléctrico crítico de transmisión – Chuquibambilla



- Se propone que GRT evalúe la implementación de una línea de transmisión en 220 kV de aproximadamente 50 km el cual se conectará desde la SE Cotaruse hasta la SE Chacapunte y un transformador de 220/60/10 kV en la SE de Chacapunte. Esto incrementará la confiabilidad del sistema eléctrico de Chacapunte.

Figura N° 6
Sistema eléctrico crítico de transmisión – Chacapunte



7. CONCLUSIONES

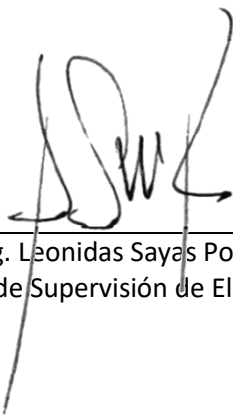
- Son veintidós (22) las inversiones aprobadas en el PIT que reducen los efectos de las instalaciones de transmisión en alerta y dos (2) inversiones que se están ejecutando a través de los planes de transmisión del COES aprobados por el MEM.
- Se proponen en total cuatro (4) inversiones que mejoran la calidad del suministro a los usuarios del área de demanda 10 (ELSE), a ser evaluada por la GRT, para considerarse en el PIT 2017 – 2021.

8. ANEXOS

Anexo 1: Revisión del Plan de Inversiones de Transmisión 2017 – 2021 con las instalaciones de transmisión en alerta y sistemas eléctricos críticos de transmisión.

Magdalena del Mar, julio de 2018

Atentamente,



Ing. Leonidas Sayas Poma
Gerente de Supervisión de Electricidad

Anexo 1

Revisión del Plan de Inversiones de Transmisión 2017 – 2021 con las instalaciones de transmisión en alerta.

INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN QUE PUEDEN SER INCLUIDOS EN EL PIT 2017-2021 PARA MEJORAR LA CALIDAD DE SUMINISTRO

Área de Demanda	Empresa	Sistema Eléctrico	Sector típico	SAIFI Transmisión gestionable	SAIDI Transmisión gestionable	Empresa	Componente de transmisión	Excedencia de la tolerancia de tasa de falla e indisponibilidad en el 2017		% Sobrecarga/ Congestión durante el 2017	Alternativas en instalaciones de transmisión			Instalaciones de transmisión propuestas para ser incluidos en el PIT 2017 - 2021		
								Tasa de falla (%)	Indisponibilidad (%)		Plan de inversiones de transmisión - GRT	MEM	Concesionaria (*)	Propuesta de la Concesionaria	Propuesta por la División de Supervisión de Electricidad (DSE)	
6	Hidrandina	Huarmey	2	6.7	307.3	HID	L-6655 PARAMONGA NUEVA - 9 DE OCTUBRE	TFL (175%)	INDISL (530%)			GRT 2017 – 2021: Nueva SET Huarmey en 220/60 kV y celdas conexas, tramos de línea en 220 kV para su interconexión y de 60 kV Nueva SET Huarmey - Huarmey. Prevista la POC para el año 2019. Elaboración de TDR para Perfil.		SET Huarmey: Rehabilitación de los equipos de sala de control y de patio de llaves. Acondicionamiento de los equipos no siniestrados. Mejoramiento parcial de la seguridad del local ante inundaciones. En proceso Concurso para Rehabilitación de Obras civiles para protección ante inundaciones. Paramonga - Huarmey: Trabajos de limpieza y siliconado de aisladores complementando con hidrolavado en caliente cada 2 meses.		
8	Electro Dunas	Chincha	2	2.1	0.3	ESM	L-6603 INDEPENDENCIA - PUEBLO NUEVO		INDISL (29%)	LAS (98%)		Plan de inversiones de 2013 - 2017: - Línea, 220 kV, Línea Derivación Chincha Nueva - Chincha Nueva, 1 km. - Transformador de Potencia 220/60 kV, 75 MVA ONAF (SET MAT/AT Chincha Nueva).				
						ESM	TP2151601003 EL CARMEN			TAS (91%)						
						ESM	L-6604-04 P189 de L-6604 de 272 a DERIV. CAÑETE			LAS (79%)						
						ESM	L-6603-02 P151 de L-6603 - TAMBO DE MORA		INDISL (146%)							
						ESM	TAMBO DE MORA - (TP2244581001) - 60/10 kV			TAS (96%)						
8	Electro Dunas	Nasca	2	2.0	6.6	ESM	L-6630 MARCONA - NASCA		INDISL (64%)		Plan de inversiones de 2013 - 2017: - Línea, 220 kV, Línea Derivación Nazca - Nazca Nueva, 11 km. - Línea, 60 kV, Línea Nazca Nueva - Nazca, 0.5 km. - Transformador de Potencia 220/60 kV, 75 MVA ONAF y celdas correspondientes.					
8	Seal	Bella Unión-Chala	4	6.0	6.0	SEA	L-6672 Marcona - BELLA UNION		INDISL (29%)		GRT 2013 – 2017: Línea Bella Unión – Chala en 60 kV de 75.95 km y SET Chala. Equipamiento en servicio, se encuentra en solicitud de la suscripción del APES.		Línea L-6672 Marcona – Bella Unión: Mantenimiento de aislamiento desde la SET Marcona a la SET Bella Unión, cambio de aisladores desde la estructura 148 a la estructura 168 y cambio de retenidas de la estructura 018.			
						SEA	BELLA UNION - (T56-62) - 60/24/4.5									
9	Electrosur	Puquina-Omate-Ubinas	4	11.8	29.7	ELS	L-3310A SOCABAYA - POLOBAYA	TFL (50%)	INDISL (1599%)			LT Socabaya-Polobaya-Puquina-Omate: Instalación de 100 Pararrayos, limpieza de aisladores y cambio de 30 aisladores y poda de ramas. LT Socabaya - Putina: Inspección de actividades de				

Área de Demanda	Empresa	Sistema Eléctrico	Sector típico	SAIFI Transmisión gestionable	SAIDI Transmisión gestionable	Empresa	Componente de transmisión	Excedencia de la tolerancia de tasa de falla e indisponibilidad en el 2017		% Sobrecarga/ Congestión durante el 2017	Alternativas en instalaciones de transmisión			Instalaciones de transmisión propuestas para ser incluidos en el PIT 2017 - 2021			
								Tasa de falla (%)	Indisponibilidad (%)		Plan de inversiones de transmisión - GRT	MEM	Concesionaria (*)	Propuesta de la Concesionaria	Propuesta por la División de Supervisión de Electricidad (DSE)		
9	Seal	Chuquibamba	5	6.4	13.4	SEA	L-6550 MAJES - CHUQUIBAMBA en 60 kV		INDISL (382%)								
						SEA	CORIRE - (T15-61) - 60/13.2 kV										
9	Seal	Valle de Majes	4	5.0	10.3	SEA	L-1031 REPARTICION - MAJES en 138 kV										
9	Seal	Arequipa	2	2.1	3.4	SEA	L-3070 SOCABAYA - PAUCARPATA en 33 kV		INDISL (212%)	LAS (83%)	GRT 2013 – 2017: - Línea Socabaya - Parque Industrial de 138 kV con una longitud total 10.44 km de cable AAAC 240 mm ² y Subestación Parque Industrial 138/33 kV de 60/75 MVA (POC año 2017). - Ampliación de SET Socabaya 33/23/10 kV 25 MVA. (En convocatoria ejecución de obra). - Ampliación de SET Jesús 138/33 kV 60/75 MVA (POC año 2017). - Ampliación de SET Jesús 33/23/10 kV 20-25 MVA. (En convocatoria ejecución de obra). - Línea subterránea en 33 kV Chilina - Challapampa. En ejecución. - Compensación reactiva SET Challapampa. En convocatoria de ejecución de obra. - Reforzamiento de la línea en 33 kV Challapampa - Cono Norte 2 y SET Cono Norte 2. En convocatoria de ejecución de obra. GRT 2017 – 2021: - Implementación de celdas 23 kV en SET Socabaya, con las cuales se alimentará a los distritos rurales alejados de la ciudad de Arequipa: Yarabamba, Mollebaya, Pocsi, Quequeña y Sogay. - Implementación de celdas 23 kV						
						SEA	L-3072 DERIV.PAUCARPATA - PARQUE INDUSTRIAL en 33 kV		INDISL (187%)	LAS (83%)							
						SEA	L-3092 JESUS - PORONGOCHÉ en 33 kV		INDISL (210%)								
						SEA	L-3093 PORONGOCHÉ - LAMBRANI en 33 kV		INDISL (61%)								
						SEA	L-3060A PXYL3060 - CHALLAPAMPA en 33 kV		INDISL (82%)	LAS (98%)							
						SEA	L-3062 PXZL3061 - CONO NORTE en 33 kV			LAS (84%)							
						SEA	L-3090 SOCABAYA - JESÚS en 33 kV			LAS (97%)							
						SEA	L-3091 SOCABAYA - JESÚS en 33 kV			LAS (96%)							

Área de Demanda	Empresa	Sistema Eléctrico	Sector típico	SAIFI Transmisión gestionable	SAIDI Transmisión gestionable	Empresa	Componente de transmisión	Excedencia de la tolerancia de tasa de falla e indisponibilidad en el 2017		% Sobrecarga/ Congestión durante el 2017	Alternativas en instalaciones de transmisión			Instalaciones de transmisión propuestas para ser incluidos en el PIT 2017 - 2021		
								Tasa de falla (%)	Indisponibilidad (%)		Plan de inversiones de transmisión - GRT	MEM	Concesionaria (*)	Propuesta de la Concesionaria	Propuesta por la División de Supervisión de Electricidad (DSE)	
						SEA	CHALLAPAMPA - (T7-31) - 33.5/10.4 kV	TFC (200%)	INDISE (1358%)		en SET Junín, con las cuales se alimentará a los distritos rurales de Chihuata y San Juan de Tarucani. La adquisición de celda se encuentra en Ingeniería de Detalle; el cambio de nivel de tensión de redes de distribución de 10 a 22.9 kV se encuentra en elaboración del Estudio de Perfil.		sistemas de puesta a tierra. - Mantenimiento de aislamiento de la línea. - Poda de árboles.			
						SEA	PARQUE INDUSTRIAL - (T4-103) - 138+-13X1.25%/35.5	TFC (100%)	INDISE (42%)	TAS (76%)	- LT 33 kV de 6 km Challapampa - El Cural y SET El Cural 33/23/10 kV de 25 MVA. - Implementación de celdas en 33 kV SET Challapampa. Proyectos que están en proceso logístico elaboración de estudio de perfil bajo la normatividad de invierte.pe. - Celdas de alimentador de 10 y 23 kV en SET Cono Norte 2. - LT 33 kV de 14 km Cono Norte 2 - Ciudad de Dios y SET Ciudad de Dios de 33/23/10 kV de 25 MVA. - LT 138 kV de 10.2 km Charcani VII Cono Norte 2 y SET Cono Norte 138/10 kV de 75 MVA.		Línea L-3090/3091 Socabaya - Jesús: - Cambio de estructuras metálicas por CAC desde la estructura 012 a la estructura 017. - Confección y repotenciación de sistemas de puesta a tierra. - Poda de árboles. Línea L-30388 La Curva – Cocachacra: - Instalación de rieles de protección y señalización de estructuras en el sector de Cocachacra. - Poda de árboles. Línea L-3038C Cocachacra – Chucarapi: - Instalación de rieles de protección y señalización de estructuras en el sector de Cocachacra. - Poda de árboles.			
9	Seal	Valle del Colca	6	1.0	12.3	SEA	CALLALLI - (T91-162) - 132/66/24 kV		INDISE (105%)				SET Callalli: Servicio de pruebas eléctricas y análisis de aceite a transformador de potencia 138/66/22.9 kV y verificación de interruptor 138 kV. Servicio de pruebas y diagnóstico de interruptor de potencia 138 kV con serie 3006198/4, en la SET Callalli.			
10	Electro Sur Este	La Convención	2	8.9	1.7	ESE	L - 6002 MACHUPICCHU - QUILLABAMBA (UP) de 60 kV	TFL (13%)					- Instalación de pararrayos de línea y mejoramiento de las puestas a tierra de las líneas que recorran zonas de alto nivel isoceraunico. - Realización de mantenimientos preventivos en la SE Santa María debido a la presencia de equipos antiguos. - Mayor y más frecuente capacitación al nuevo personal del contratista de operaciones.		Se propone que GRT evalúe la implementación de una conexión en PI en 60 kV de las SET Urpipata, SET Santa María y SET Tereza, el cual permitirá tener mayor selectividad de protecciones y operatividad en la línea de transmisión L-6002 (Machupicchu - Quillabamba (UP)) y L-6004 (Quillabamba (UP) - Chahuares).	
10	Electro Sur Este	La Convención Rural	5	9.2	2.0	ESE	QUILLABAMBA (UP) - (TA01) - 60/22.9/10.5 kV	TFC (100%)			GRT 2013 – 2017: Transformador de potencia de 15 MVA, 60/23/10 kV en la SET Urpipata. POC marzo de 2018.					
10	Electro Sur Este	Valle Sagrado 1	4	6.3	1.1	ESE	L - 6006 CACHIMAYO - PISAC de 60 kV			LAS (88%)	GRT PIT 2017-2021: - Nuevo transformador de potencia de 138/60/23 kV - 20/20/20 MVA en la SET Cachimayo, el año 2019. Dicho TP operará en paralelo al TP existente de 138/60/23 kV – 20/20/9 MVA. Según se indica en el informe N° 344-2016-GRT "ELSE ha solicitado en la SET Cachimayo una celda en 60 kV y un tramo de Línea de Transmisión de 60 kV de 750 m para independizar las Líneas de Transmisión Cachimayo a Pisac y Urubamba. Al respecto, se debe precisar que dicha inversión debe ser considerada y prevista dentro de las inversiones del Contratista		- Instalación de pararrayos de línea y mejoramiento de las PAT de las líneas que recorran zonas de alto nivel isoceraunico. - Instalación de separadores de línea por acercamiento de fases en vanos largos. - Inspección de línea para el corte de árboles muy próximos a la línea. - Realización de mantenimientos preventivos en la SE Pisac debido a la presencia de equipamiento antiguo.			

Área de Demanda	Empresa	Sistema Eléctrico	Sector típico	SAIFI Transmisión gestionable	SAIDI Transmisión gestionable	Empresa	Componente de transmisión	Excedencia de la tolerancia de tasa de falla e indisponibilidad en el 2017		% Sobrecarga/ Congestión durante el 2017	Alternativas en instalaciones de transmisión			Instalaciones de transmisión propuestas para ser incluidos en el PIT 2017 - 2021		
								Tasa de falla (%)	Indisponibilidad (%)		Plan de inversiones de transmisión - GRT	MEM	Concesionaria (*)	Propuesta de la Concesionaria	Propuesta por la División de Supervisión de Electricidad (DSE)	
											para la construcción del aeropuerto, por lo que no debe formar parte del Plan de Inversión 2017-2021". - Celda de alimentador en 10 kV en la SET Urubamba, el año 2019.					
10	Electro Sur Este	Sicuani	3	12.0	2.0	ESE	L - 6001 COMBAPATA - SICUANI en 60 kV	TFL (13%)			GRT PIT 2017-2021: - Nuevo transformador de potencia 60/23/10kV - 15 MVA a ser instalado en la SE Sicuani en reemplazo del existente que será dado de baja por antigüedad. POC 2020.		- Instalación de pararrayos de línea y mejoramiento de las PAT de las líneas que recorran zonas de alto nivel isoceraunico. - Instalación de separadores de línea por acercamiento de fases en vanos largos. - Inspección de línea para el corte de árboles muy próximos a la línea.			
10	Electro Sur Este	Sicuani Rural	6	12.0	2.0											
10	Electro Sur Este	Chuquibambilla	6	8.0	2.5	ESE	L - 6005 ABANCAY - CHALHUANCA en 60 kV	INDISL (21%)				- Instalación de pararrayos de línea y mejoramiento de los PAT en zonas de alto nivel isoceraunico donde se encuentra la derivación en 60kV hacia la SE Chuquibambilla. - Instalación de separadores de línea por acercamiento de fases en vanos largos y por intensas nevadas. - Inspección de línea para el corte de árboles muy próximos a la línea.		1. Conectar directamente la SET Chuquibambilla a la SET Tamburco en 60 kV a través de una línea de transmisión en 60 kV (Tamburco – Chuquibambilla). Se propone que GRT evalúe la implementación de un tramo de línea de aproximadamente 8.63 km en 60 kV el cual conectará desde la SET Tamburco en 60 kV hasta el punto de derivación. Esto permitirá tener mayor selectividad de protecciones y operatividad. 2. Se propone que GRT evalúe la implementación de una línea de transmisión en 220 kV de aproximadamente 50 km el cual se conectará desde la SE Las Bambas hasta la SE Chuquibambilla y un transformador de 220/60/10 kV en la SE Chuquibambilla. Esto incrementará la confiabilidad del sistema eléctrico de Chuquibambilla. 3. Se propone que GRT evalúe la implementación de una línea de transmisión en 220 kV de aproximadamente 50 km el cual se conectará desde la SE Cotaruse hasta la SE Chacapunte y un transformador de 220/60/10 kV en la SE de Chacapunte. Esto incrementará la confiabilidad del sistema eléctrico de Chacapunte.		
10	Electro Sur Este	Chacapunte	6	7.3	1.7											
10	Electro Sur Este	Puerto Maldonado	2	7.9	2.4	ESE	L-1014 S.E. SAN GABÁN II - Mazuko en 138 kV	INDISL (129%)	LAS (86%)	GRT 2017 – 2021:		- Inspección de línea para el ajuste de grapas de anclaje en vanos largos debido al aflojamiento de estos por variaciones extremas de temperatura. - Instalación de pararrayos de línea y mejoramiento de las PAT en las líneas ubicadas en zonas de alto nivel isoceraunico. - Instalación de separadores de línea en vanos largos debido al contacto entre conductores por fuertes vientos en la zona.				
10	Electro Sur Este	Puerto Maldonado Rural	4	7.9	2.4	ESE	L-1015 MAZUKO - PUERTO MALDONADO en 138 kV		LAS (93%)	- Implementación de la línea de Transmisión Puerto Maldonado - Iberia en 138 kV de 165 km. - SET Iberia con la operación del transformador de potencia de 138/22,9/10 kV rotado desde la SET Puerto Maldonado.						

(*) Planes de acción de las Concesionarias de distribución reportados al portal de DSE (módulo de sistemas críticos de transmisión) de la División de Supervisión de Electricidad de Osinerghmin (DSE) sobre mantenimientos y/o reforzamientos eléctricos, medición e instalación de puesta a tierra, faja de servidumbre, implementación de pararrayos, monitoreo termográfico, cambio de armado de estructuras, cambio de aisladores, etc.