

Informe N° 0577-2018-GRT

**Gerencia de Regulación de Tarifas
División de Distribución Eléctrica**

**Análisis del Recurso de
Reconsideración interpuesto por
Electro Dunas S.A.A. contra la
Resolución Osinergmin N° 157-2018-
OS/CD**

**Fijación del Valor Nuevo de Reemplazo de las Instalaciones de
Distribución Eléctrica al 31 de diciembre de 2017**

Expediente: D-069-2018-GRT

Lima, diciembre de 2018

ÍNDICE

1.	OBJETIVO	2
2.	ANTECEDENTES	2
3.	RECURSO DE RECONSIDERACIÓN	2
3.1	OBSERVACIÓN N° 1.1: LOS PRECIOS DE LOS MATERIALES QUE CONFORMAN EL COSTO ESTÁNDAR DE ELECTRO DUNAS NO RECOGEN LAS CONDICIONES DE SU MERCADO	2
3.2	OBSERVACIÓN N° 1.2: ERROR EN LAS CONSIDERACIONES PARA ESTIMAR EL COSTO DE LOS POSTES DE CONCRETO	3
3.3	OBSERVACIÓN N° 1.3: CIMENTACIÓN DE POSTES MT PARA ST 2	4
3.4	OBSERVACIÓN N° 1.4: PORCENTAJE ADICIONAL DE RED ÁREA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN .	6
3.5	OBSERVACIÓN N° 1.5: ERROR EN EL RENDIMIENTO DE CAMIONES GRÚAS	9
3.6	OBSERVACIÓN N° 1.6: DESIGUALDAD TÉCNICA DE LOS SECTORES TÍPICOS 2, 3 Y 4, RESPECTO AL SECTOR TÍPICO 1	10
3.7	OBSERVACIÓN N° 1.7: FALTA INCORPORAR EL COSTO DE CAPITAL DE LOS VEHÍCULOS Y EQUIPOS.	12
3.8	OBSERVACIÓN N° 1.8: ARMADO CONSTRUCTIVO TRIANGULAR VERSUS ARMADO VERTICAL.	13
3.9	OBSERVACIÓN N° 1.9: ERROR EN LA DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE MATERIALES CON ENTREGA EN PROVINCIAS Y CON LA ECONOMÍA DE ESCALA DE ELECTRO DUNAS.....	15
3.10	OBSERVACIÓN N° 1.10: FALTA DE INCLUSIÓN DEL ARMADO BLOQUES CONTRA IMPACTO EN LOS SDT 2 Y 3.....	16
3.11	OBSERVACIÓN N° 1.11: REVISIÓN DEL COSTO DEL RECURSO HORA – HOMBRE.....	17
3.12	OBSERVACIÓN N° 2.1: USO DE AISLADORES PORCELANA PIN 55-5 EN RED AÉREA DE MT PARA EL SECTOR TÍPICO 2 (ZONA NO CORROSIVA), Y NO RECONOCIMIENTO DE MAYOR FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO.....	23
3.13	OBSERVACIÓN N° 2.2: FALTA DE MEDIDOR TOTALIZADOR Y MEDIDOR DE AP EN LOS ARMADOS DE TABLEROS PARA LAS SUBESTACIONES DE DISTRIBUCIÓN.....	24
3.14	OBSERVACIÓN N° 2.3: FALTA INCLUIR CONDUCTOR DE COMUNICACIÓN DE BT DEL TRANSFORMADOR AL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN.....	24
3.15	OBSERVACIÓN N° 2.4: RECONOCIMIENTO DE USO DE CORTADORA PARA EL ST2.	25
3.16	OBSERVACIÓN N° 2.5: CANTIDAD DE DOSIS DE GELS PARA PUESTAS A TIERRA EN REDES DE MT Y BT.	26
3.17	OBSERVACIÓN N° 2.6: SOLADO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO PARA EL ST3.....	26
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	27
5.	ANEXOS	28

ANEXO N° 1: CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

ANEXO N° 2: CANTIDAD DE BLOQUES DE PROTECCIÓN EN VÍAS

Análisis del Recurso de Reconsideración interpuesto por Electro Dunas S.A.A. contra la Resolución Osinermin N° 157-2018-OS/CD

1. Objetivo

El presente informe tiene por objeto analizar los aspectos contenidos en el recurso de reconsideración presentado por la empresa Electro Dunas S.A.A. (en adelante "Electro Dunas") contra la Resolución N° 157-2018-OS/CD (en adelante la "Resolución 157"). Con base en dicho análisis se plantea la absolución a los temas impugnados.

2. Antecedentes

Mediante la Resolución Osinermin N° 157-2018-OS/CD (en adelante la "Resolución 157"), publicada en el Diario Oficial El Peruano el 16 de octubre de 2018, Osinermin fijó el Valor Nuevo de Reemplazo (VNR) al 31 de diciembre de 2017.

Con fecha 12 de noviembre de 2018, Electro Dunas interpuso Recurso de Reconsideración (Registro N° 9802-2018-GRT) contra la Resolución 157. Corresponde a Osinermin el análisis y resolución del recurso, lo cual es materia del presente informe.

3. Recurso de Reconsideración

Electro Dunas solicita a Osinermin declarar fundado su Recurso, modificando la Resolución 157 y emitir una nueva que recoja los siguientes extremos:

3.1 Observación N° 1.1: Los precios de los materiales que conforman el costo estándar de Electro Dunas no recogen las condiciones de su mercado

3.1.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita, considerar costos representativos de la zona de concesión de Electro Dunas.

Sustentos

Indica la recurrente que, los costos estándar de Osinermin no recogen los costos de los principales armados presentado por Electro Dunas. Se verificó que el 86% de los precios de los materiales que conforman los costos estándar, han sido estimados por Osinermin, incluso sobre la base de costos empleados en la regulación 2012 y en consecuencia no corresponden a precios de mercado.

Electro Dunas añade que para los precios que no han sido estimados, Osinermin optó por considerar como precio de referencia, el menor precio presentado por todas las empresas de distribución, sin considerar que el precio de compra de materiales varía en función al volumen de compra, especificaciones técnicas, calidad, condiciones de pago, lugar de entrega y de

destino; y que este hecho, pone en clara evidencia que los costos empleados por Osinerghmin, no resultan precios reales de mercado aplicables a la realidad de la empresa, como lo establecen los TDR del VAD. Asimismo, el consultor de Osinerghmin consideró para todos los sectores típicos los mismos precios, sin tomar en cuenta el costo de transporte, ni lo señalado en el anterior párrafo.

3.1.2 Análisis de Osinerghmin

Se señala que, Osinerghmin para la actualización de precios de materiales, parte de los sustentos de compras remitidos por las empresas, los cuales son agrupados por familias, a fin de determinar por métodos de interpolación y extrapolación, los costos de los demás materiales de la misma familia que no tienen sustento de costo con un comprobante o documento de compra. Para las familias de materiales donde no se cuentan con ningún sustento, se ha procedido a actualizar los costos 2012 del SICODI con un factor de actualización, que puede ser un índice de variación precios de fuentes oficiales como el INEI o la variación internacional del costo de los commodities; en otros casos, se ajusta la curva de precios, aplicando el porcentaje de variación (2012 a 2017) de los materiales con sustento de compra, de otra familia similar.

Respecto a la cantidad de sustentos ingresados en la determinación de costos se señala que, se han incluido el 100% de sustentos remitidos por las empresas.

Referente a los costos de materiales diferenciados por empresa y por sector típico, se señala que, al incluir costos de materiales adquiridos por empresas del interior del país como Electro Oriente, se están situando en el escenario de mayor costo, puesto que los puntos de entrega son más distantes; por lo tanto, los costos unitarios mayores.

En consecuencia, no es correcto lo señalado por Electro Dunas respecto a que los precios de los materiales que conforman el costo estándar de Electro Dunas, no recojan las condiciones de su mercado.

3.2 Observación N° 1.2: Error en las consideraciones para estimar el costo de los postes de Concreto

3.2.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita considerar los precios de la DGER/MEM para los precios de los postes de 11/200 y 12/200; y así evitar una estimación que no resulta representativa de costos de mercado reales. Este análisis debe hacerse extensivo al resto de materiales cuyos costos se han estimado (representan 86% de la base de materiales).

Sustentos

Indica la recurrente que, el Costo del Poste de Concreto de 12/200 ha sido estimado por Osinerghmin usando como datos para su proyección, el costo de cuatro de postes de diferentes longitudes.

Electro Dunas añade que, en la referencia del poste de 11/200, Osinerghmin señala que ha usado como fuente la FACTURA 0001-011687 del 27/01/2017 emitida por ESCARSA a ENEL, por 50 postes. Sin embargo, dicha factura no se encuentra en la carpeta de sustentos que ha publicado Osinerghmin. Asimismo, de la revisión efectuada a los documentos de sustentos seleccionados por Osinerghmin, encontraron otras fuentes de costos que no han sido usados y que correspondería tomar: Factura E001-44 emitida por INDUSTRIAS DEL POSTE SULLANA a ENEL, y el resumen de Costos Promedio, publicado por la DGER/MEM del 30/10/2017.

3.2.2 Análisis de Osinermin

Respecto a los postes indicados por la recurrente, PPC15 y PPC49 (POSTE DE CONCRETO ARMADO DE 12/200/120/300), se considera el precio de la DGER; asimismo, se corrige la ecuación de ajuste de la familia de postes 200 daN.

Por otro lado, respecto a la factura E001-44, emitida a Enel por el proveedor Industria de Postes Sullana SAC, se indica que la mencionada factura ya fue considerada en los costos estándar de inversión de la fijación, como sustento del costo de postes de 11/200 daN; y no la factura de ESCARSA, como señala la empresa.

En consecuencia, este extremo del Recurso presentado por Electro Dunas debe ser declarado fundado en parte.

3.3 Observación N° 1.3: Cimentación de Postes MT para ST 2

3.3.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita, se respete lo planteado en la norma DGE 015-PD-1 "NORMA DE POSTES, CRUCETAS Y MÉNSULAS DE MADERA Y CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN" aprobada con R.D. N° 324-78-EM/DGE, y se considere la cimentación para todos los postes de MT y BT, con las condiciones de fundación definidas en la citada norma y con las condiciones sísmica y arenosas del terreno de la región de Ica.

Sustentos

Indica la recurrente que, en el SICODI el Osinermin no ha considerado el armado de CIMENTACIÓN DE POSTES MT en el sector típico 2, sin observar lo señalado en la Norma DGE 015-PD-I "NORMA DE POSTES, CRUCETAS Y MÉNSULAS DE MADERA Y CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN" aprobada con R.D. N° 324-78-EM/DGE, que establece valores de longitud de empotramientos diferentes para postes con cimientos y postes simplemente enterrados, esto a razón de la resistencia que debe ofrecer para la verticalidad y seguridad del poste y de la red.

Añade que, en respuesta al comentario 2 y 3 de Enel, a la pre-publicación del VNR, el Osinermin señala que con fines de estandarización se recomienda cimentar con concreto ciclópeo las estructuras de MT de cambio de dirección y fin de línea, y que esta estandarización sólo es efectuada para el Sector Típico 1 y no para el sector típico 2, y considerando que las condiciones de terreno y los aspectos constructivos son similares, se extienda la estandarización al sector típico 2.

3.3.2 Análisis de Osinermin

Tanto en la práctica nacional como internacional, existen dos métodos de cimentación de postes, ambos garantizan las prestaciones mecánicas requeridas por las estructuras: por un lado, el método directamente empotrado al suelo, considerando una altura de empotramiento igual al 10% de la altura del poste más 60 cm ($10\%*h+0,6$); y el segundo empotrado con cimentación, considerando una altura de empotramiento igual al 10% de la altura del poste ($10\%*h$); donde h es la altura total del poste. Evidentemente con el primer método, se reduce la altura útil del poste, por lo que se producen más restricciones en las alturas en los vanos a instalar, siendo incluso menor a la altura útil obtenida considerando la fórmula del empotramiento (igual a $h/7$) de la norma DGE invocada por la empresa, para postes de longitudes menores a 15 m.

Por lo tanto, siendo que el método directamente enterrado garantiza las prestaciones mecánicas, con una altura útil de 10,20 m para el poste de 12 m, se debe verificar si se cumplen las DMS (Distancias verticales de seguridad); para ello, se han elaborado los cálculos

mecánicos de conductores que son presentados en el Anexo 1, Cálculo Mecánico de Conductores.

Respecto a las redes de MT conductor desnudo, se ha realizado el cálculo con los conductores más pesados (AAAC-70 y AAAC-120), obteniendo las flechas mostradas en el cuadro siguiente, para la condición de máxima temperatura:

FLECHAS MÁXIMAS / VANOS (en metros)		
Vanos	AAAC-70	AAAC-120
10	0,01	0,01
15	0,02	0,02
20	0,04	0,04
25	0,06	0,05
30	0,08	0,08
35	0,11	0,11
40	0,14	0,14
45	0,18	0,17
50	0,22	0,21
55	0,26	0,26
60	0,30	0,31
63	0,31	0,31
65	0,36	0,36
70	0,42	0,41
75	0,47	0,47
80	0,54	0,53
85	0,6	0,60
90	0,67	0,66
95	0,74	0,73
100	0,81	0,81

A continuación, se verifica la DMS vertical:

- Altura útil del poste (en metros):

H total	12,00
H empotramiento	1,80
H útil	10,20

- Considerando una estructura trifásica tipo vertical (bandera) y una separación entre fases de 0,70 m (70 cm), en la condición de anclaje (aisladores de anclaje horizontales), se tiene que:
 - La fase 1 estaría instalada a 0,20 m de la punta del poste,
 - La fase 2 estaría instalada a $0,20 + 0,70 = 0,90$ m de la punta del poste, y
 - La fase 3 estaría instalada a $0,20 + 0,70 + 0,70 = 1,60$ m de la punta del poste.

En el tendido con aisladores tipo pin, las condiciones mejoran.

- Por lo tanto, se tendría en el poste una altura libre de 8,60 m desde el punto de instalación de la fase 3 y el suelo; considerando que, la DMS vertical mínima exigida por el CNE Suministro 2011, (Tabla 232-1), correspondiente a cruce de carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones, es 7 m, se tendría una holgura máxima de hasta 1,60 m para la flecha.
- Del cuadro de FLECHAS MÁXIMAS / VANOS, se verifica que, para un vano de 100 m, las flechas alcanzan los 0,81 m, por lo que las DMS verticales están garantizadas,

para las condiciones más críticas (armado vertical y conductor de 120 mm² AAAC); considerando que, el vano promedio es 71,42 para el sector típico 2.

En consecuencia, este extremo del Recurso presentado por Electro Dunas debe ser declarado infundado.

3.4 Observación N° 1.4: Porcentaje Adicional de Red Área de Media y Baja Tensión

3.4.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita sean considerados los porcentajes adicionales de conductores MT y BT de 4,2% en redes aéreas y 3,67% en redes subterráneas de acuerdo a los planteos y sustentos técnicos presentados, los mismos que ya han sido admitidos para las redes y modelos constructivos del ST1, que no tienen diferencia en este aspecto técnico con respecto a los demás ST.

Sustentos

Indica la recurrente que la empresa Luz del Sur observó la pre-publicación del VNR (Comentario N° 23), señalando que se requiere un mayor porcentaje adicional para la red subterránea por razones técnicas, como acceso a cruzadas, curvas de esquinas, desnivel de terreno, traslape de empalmes, instalación de ductos y buzones, mermas, etc., y en el caso de la red aérea por las flechas, conductor adicional para tendido y mermas; asimismo, señaló que en el proceso regulatorio del 2013, se reconoció en el VAD un porcentaje adicional para la red aérea de 4,2% y subterránea de 3,67%; e incluso Luz del Sur sustentó técnicamente, mediante un estudio, que los porcentajes deberían ser de 4,2% y 5,9% para redes aéreas y subterráneas respectivamente.

Electro Dunas añade que, en la publicación del VNR y en los archivos del SICODI, ha verificado que sólo se ha efectuado el cambio a los armados del Sector Típico 1, no corrigiendo los porcentajes para los demás sectores típicos. Concluye que las condiciones y procedimientos constructivos son similares para las zonas urbanas, solicitando que se consideren los mismos porcentajes para el sector típico 2.

3.4.2 Análisis de Osinerghmin

La recurrente no propone porcentajes adicionales de conductor para las redes aéreas de MT y BT, basado en los requerimientos técnicos y ambientales de su zona de concesión; al contrario, menciona los porcentajes que fueron reconocidos en los estudios del VAD 2013 para el sector típico 1, que no son aplicables en los otros sectores típicos, por tener características diferentes, tales como una menor cantidad de estructuras por km de red.

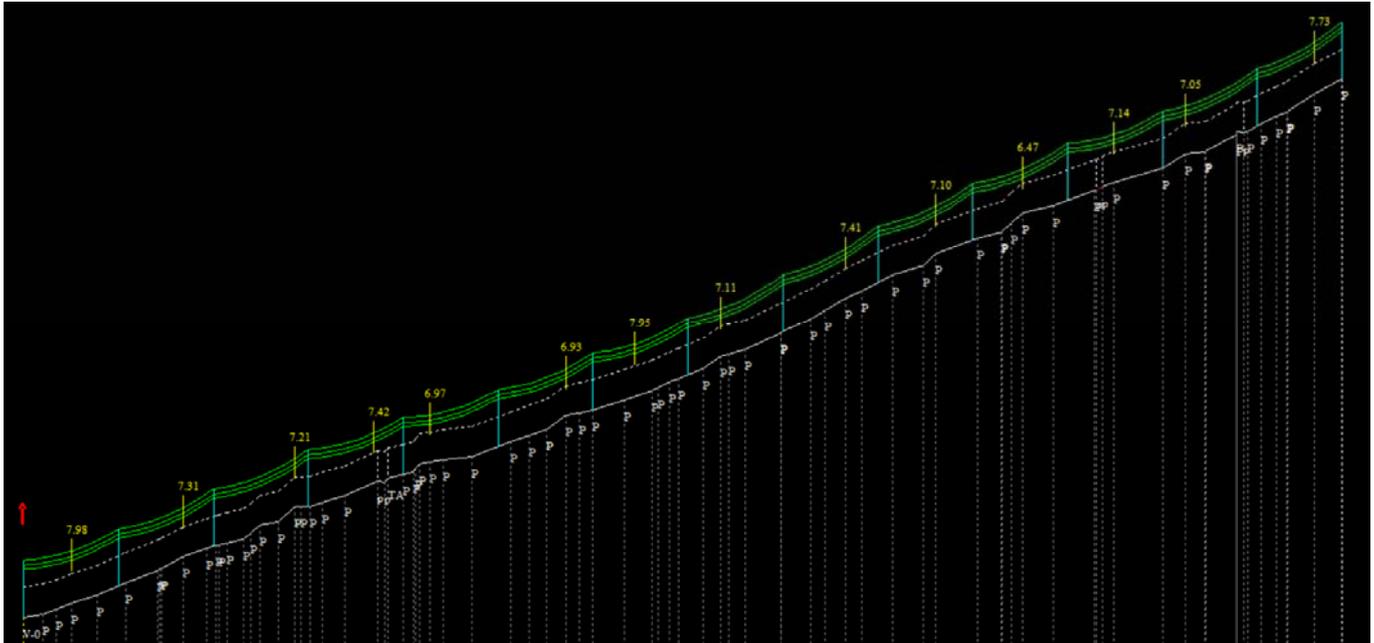
Sin perjuicio de lo indicado, se ha realizado el cálculo del porcentaje adicional de conductor requerido en las redes MT en los sectores típicos 2, 3, 4 y SER, para determinar el porcentaje adicional de conductor por km de red, en función a la distancia total del conductor requerido (catenarias) y longitudes adicionales requeridas por los cuellos muertos en las estructuras de cambio de dirección.

Para determinar la distancia total real de conductor por km de red, se ha realizado una simulación de distribución de estructuras tomando como referencia las estructuras reconocidas en el SICODI (12 m) y los vanos típicos:

	Sector 1	Sector 2	Sector 3 y 4	Sector SER
N° de estructuras/km	16	14	10	6
N° de estructuras de cambio de dirección/km	3	3	1	1
Vano Promedio	62,50	71,43	100,00	166,67

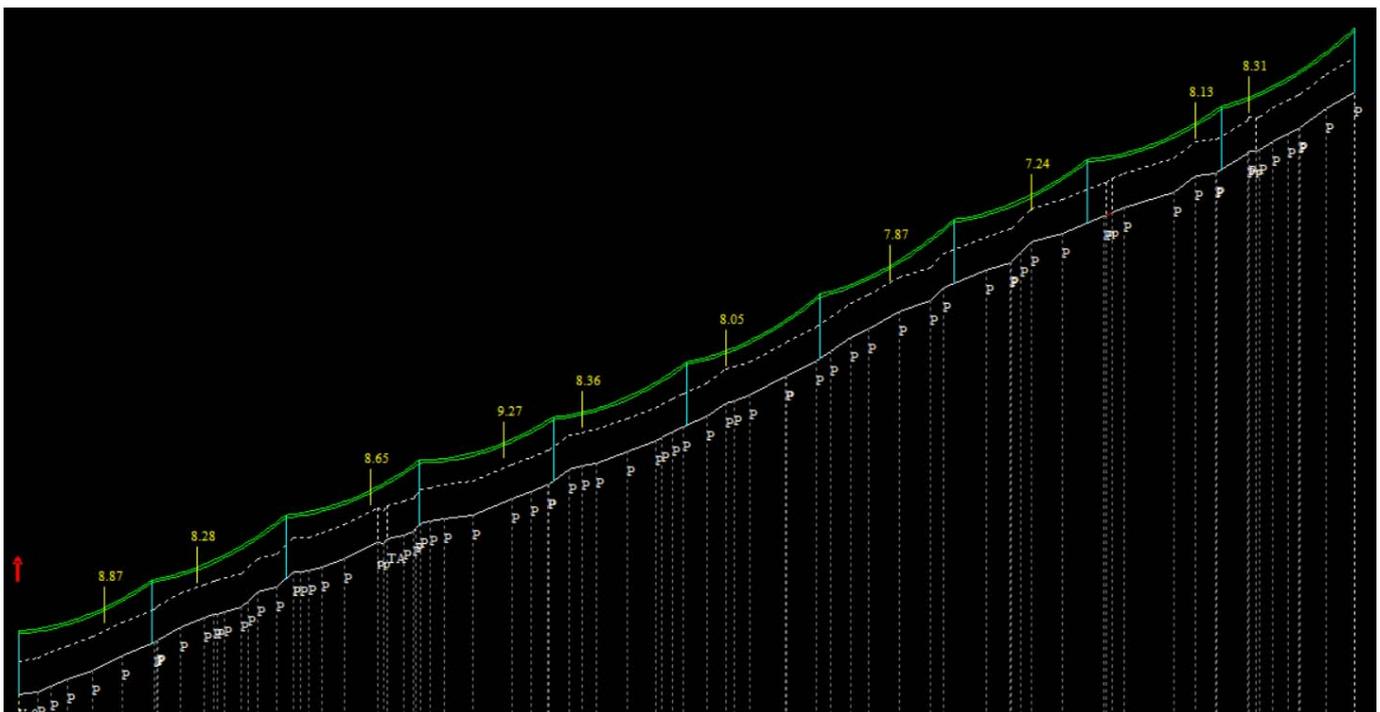
Para el caso del sector típico 2, se ha considerado la situación más crítica, considerando conductores AAAC de 120 mm² y un perfil topográfico con un desnivel promedio de 20%, y armados verticales tipo bandera.

Distribución de estructuras ST 2



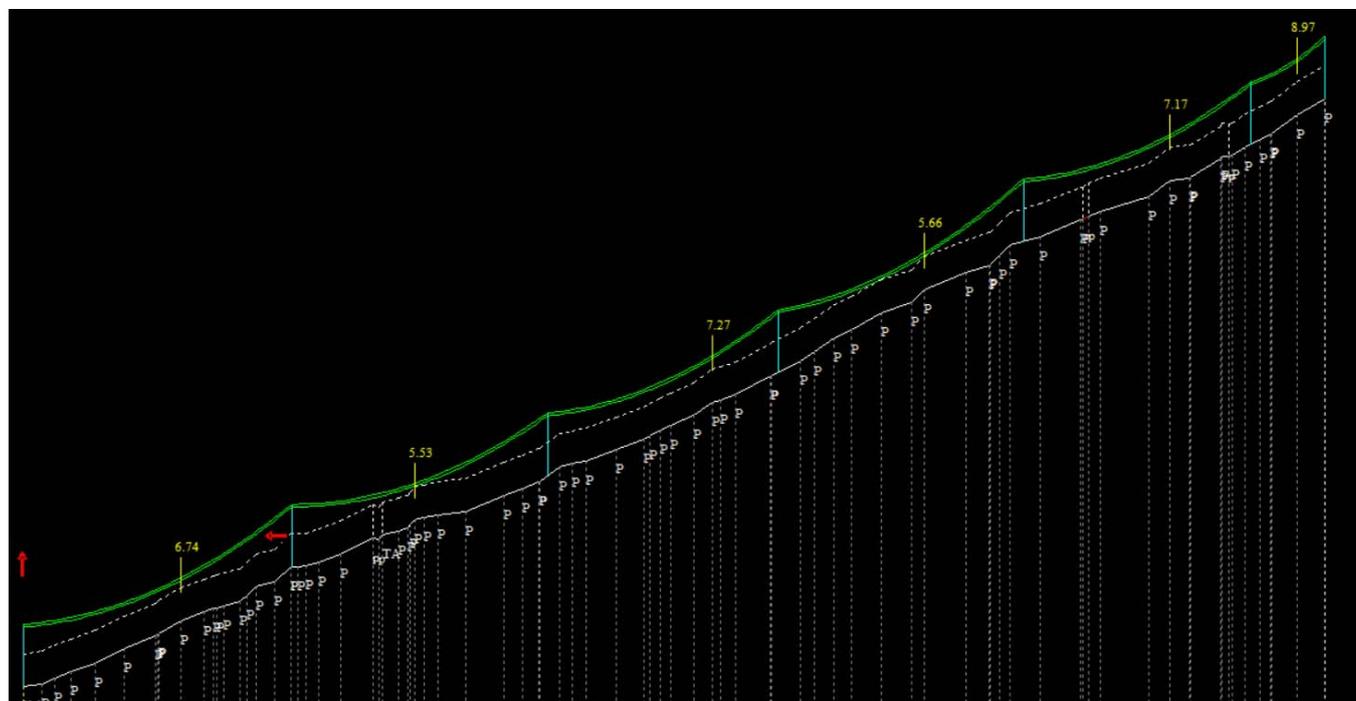
Para el caso de los sectores típicos 3 y 4, se ha considerado conductores AAAC de 70 mm² y un perfil topográfico con un desnivel promedio de 20%, y armados verticales y horizontales.

Distribución de estructuras ST 3 y ST 4



Para el caso del sector típico SER, se ha considerado conductores AAAC de 70 mm², un perfil topográfico con un desnivel promedio de 20%, y armados horizontales; en el caso del sector típico SER al tratarse en su mayoría de líneas primarias que atraviesan terrenos sin acceso vehicular, la DMS es 5,5 m y al cruce de carreteras 6,5 m, en una distribución de 6 estructuras.

Distribución de estructuras SER



Como resultado de las simulaciones efectuadas se han obtenido los siguientes resultados:

SECTOR TÍPICO 02

Conductor : AAAC-120

N° Estructura	Tipo de estructura	Vano Adelante (m)	ToH (Kg)	Longitud Conductor (m)	Flecha(m)	Adicional por cuello muerto	Total conductor	% Adicional de Conductor
0	Fin de Línea	72	363,78	72,23	0,32	0,0	72,23	0,319%
1	Suspensión	72	364,26	72,37	0,32	0,0	72,37	0,514%
2	Suspensión	72	365,55	72,37	0,32	0,0	72,37	0,514%
3	Ángulo	72	367,37	72,25	0,32	2,5	74,76	3,838%
4	Suspensión	72	368,68	72,18	0,32	0,0	72,18	0,250%
5	Suspensión	72	369,07	72,31	0,32	0,0	72,31	0,431%
6	Ángulo	72	370,35	72,3	0,32	2,5	74,81	3,907%
7	Suspensión	72	370,94	72,43	0,32	0,0	72,43	0,597%
8	Suspensión	72	371,79	72,56	0,32	0,0	72,56	0,778%
9	Ángulo	72	374,02	72,42	0,32	2,5	74,93	4,074%
10	Suspensión	72	375,63	72,38	0,31	0,0	72,38	0,528%
11	Suspensión	72	377,55	72,24	0,31	0,0	72,24	0,333%
12	Suspensión	72	377,76	72,43	0,31	0,0	72,43	0,597%
13	Suspensión	64	378,16	64,57	0,25	0,0	64,57	0,891%
14	Fin de Línea	0	0	0	0	0,0	0,00	
Total		1000		1005,04		7,5	1012,58	1,258%

SECTOR TÍPICO 03 Y 04

Conductor : AAAC-70

N° Estructura	Tipo de estructura	Vano Adelante (m)	ToH (Kg)	Long. Conductor (m)	Flecha(m)	Adicional por cuello muerto	Total conductor	% Adicional de Conductor
0	Fin de Línea	100	363,74	100,36	0,62	0,0	100,36	0,360%
1	Suspensión	100	364,72	100,56	0,62	0,0	100,56	0,560%
2	Suspensión	100	367,03	100,41	0,62	0,0	100,41	0,410%
3	Suspensión	100	369,04	100,26	0,61	0,0	100,26	0,260%
4	Suspensión	100	369,91	100,42	0,61	0,0	100,42	0,420%
5	Suspensión	100	370,97	100,62	0,61	0,0	100,62	0,620%
6	Ángulo	100	372,55	100,76	0,61	2,5	103,27	0,760%
7	Suspensión	100	375,52	100,49	0,61	0,0	100,49	0,490%
8	Suspensión	100	377,61	100,38	0,6	0,0	100,38	0,380%
9	Suspensión	100	377,86	100,83	0,6	0,0	100,83	0,830%
10	Fin de Línea	0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	
Total		1000		1005,09		2,5	1007,60	0,760%

SECTOR TÍPICO SER

Conductor : AAAC-70

N° Estructura	Tipo de estructura	Vano Adelante (m)	ToH (Kg)	Long. Conductor (m)	Flecha(m)	Adicional por cuello muerto	Total conductor	% Adicional de Conductor
0	Fin de Línea	206,09	648,94	207,17	2,65	0,0	207,17	0,524%
1	Suspensión	196,53	655,85	197,2	2,38	0,0	197,20	0,341%
2	Suspensión	176,97	660,07	177,86	1,92	0,0	177,86	0,503%
3	Suspensión	188,53	664,95	189,87	2,17	0,0	189,87	0,711%
4	Ángulo	175,15	672,82	175,95	1,84	2,5	178,46	0,457%
5	Suspensión	56,74	674,03	57,25	0,19	0,0	57,25	0,899%
6	Suspensión	0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	
Total		1000,01		1005,3		2,5	1007,81	0,780%

Como se verifica en los cuadros anteriores, los porcentajes adicionales requeridos, son inferiores a los reconocidos de 3,5%; de igual forma se verifica para las redes de BT.

En consecuencia, este extremo del Recurso presentado por Electro Dunas debe ser declarado infundado.

3.5 Observación N° 1.5: Error en el rendimiento de Camiones Grúas

3.5.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita, modificar el rendimiento para las grúas a 12,5 km/galón por el sustento técnico presentado.

Sustentos

Indica la recurrente que, en la hoja Excel de "Cálculo de Costos de Transporte y Equipos" elaborada por Osinerghmin, se considera como parámetro de "Rendimiento" el mismo valor tanto para las GRUAS como para los CAMIONES, sin tomar en cuenta que las grúas tienen un rendimiento mucho menor, a razón de la operación de los brazos hidráulicos en las labores de izaje de postes y otros, los cuales consumen combustible sin estar en movimiento.

Electro Dunas añade que, de acuerdo al registro de rendimientos de las Grúas en Electro Dunas, se concluye que el parámetro correcto de RENDIMIENTO para las GRUAS que debe ser tomado en cuenta en los cálculos de COSTOS debe ser de 12,5 km/galón.

3.5.2 Análisis de Osinerghmin

Se señala que el rendimiento está relacionado con la tecnología del vehículo (camión), su vida útil y estado de conservación; los valores consignados en la determinación de precios, corresponden a los rendimientos garantizados por el fabricante para vehículos nuevos. En el caso del análisis presentado por Electro Dunas, la información corresponde a vehículos del año 2007, con más de 10 años de antigüedad; en consecuencia, sus rendimientos son menores. Por otra parte, los valores de rendimientos considerados para los costos estándares de inversión de los camiones de 4 Tn y 10 Tn (25 y 20 km/gal respectivamente), son adecuados considerando rendimientos actuales obtenidos considerando las mejoras tecnológicas implementadas en los vehículos modernos. Así, por ejemplo, el camión Jac 160 HP 4x2 Gallop, considera un rendimiento de 7 km/l (26,5 km/gal). Los valores de rendimiento considerado, permiten cubrir los requerimientos de la grúa.

En consecuencia, este extremo del Recurso presentado por Electro Dunas debe ser declarado infundado.

3.6 Observación N° 1.6: Desigualdad técnica de los sectores típicos 2, 3 y 4, respecto al sector típico 1

3.6.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita, corregir las omisiones en cuanto a necesidades constructivas para los sectores típicos 2, 3 y 4, y que son reconocidas para el Sector Típico 1, dado que estas corresponden a estándares establecidos en base a criterios y prácticas aplicadas por las distintas empresas distribuidoras y que no están en función de la densidad de carga.

Sustentos

Indica la recurrente que, Osinerghmin está obviando requerimientos técnicos que corresponden a estándares establecidos en base a criterios y prácticas aplicadas por las distintas empresas distribuidoras, y que sólo los reconoce para el Sector Típico 1; menciona que, la definición de los sectores de distribución típicos está vinculada directamente con la densidad de carga.

Electro Dunas añade que, en el SICODI de Osinerghmin se están obviando aspectos y requerimientos técnicos que son necesarios para la construcción de la red de distribución y que no dependen de la demanda o de los indicadores de calidad, tales como:

- Uso de aisladores PIN Poliméricos para zonas no corrosivas,
- Cantidad de Dosis de Sales y Gel,
- Amarre para Retenida,
- Cimentación de Postes de Concreto,
- Uso de Bloques contra impacto,

- Medidor trifásico electrónico 3 hilos 220V,
- Cantidad de Armados de red aérea (porcentaje adicional de red y cantidad de estructuras en MT, sector típico 2),
- Cantidad de Armados de red subterránea (porcentaje adicional de red y armados de rotura y reparación de asfalto MT, sector típico 2),
- Tableros para subestaciones monopostes, para transformadores trifásicos en sectores de distribución típicos 3, 4 y SER,
- Accesorios de retenida (aislador tensor y amarre para retenida),
- Cantidad de Armados de red aérea (porcentaje adicional de red y cantidad de estructuras en BT, sector típico 2),
- Cantidad de Armados de red subterránea (porcentaje adicional de red y armados de rotura y reparación de asfalto BT, sector típico 2), y
- Cantidad de armados en red subterránea de alumbrado público (porcentaje adicional de red y armados de rotura y reparación de asfalto BT, sector típico 2).

3.6.2 Análisis de Osinerghmin

Respecto a lo indicado por la recurrente, referente a los aisladores pin poliméricos en zonas no corrosivas, Electro Dunas no ha sustentado técnica y económicamente que dicho tipo de aisladores minimicen los costos (inversión + explotación técnica) en su zona de concesión. Sin perjuicio de lo señalado, se indica que, el SICODI reconoce para los sectores de distribución típicos 2, 3, 4 y SER, los siguientes aisladores según la zona (corrosión y no corrosión):

SECTOR TIPO 2

Tensión Nominal de la Red (kV)	Tensión Máxima la Red (kV)	TIPO PIN		TIPO SUSPENSIÓN	
		No corrosivo	Corrosivo	No corrosivo	Corrosivo
10	12	Clase Ansi 55-5	PIN Polimérico 15 kV	Polimérico suspensión 12kV	Polimérico suspensión 12kV
	MAT. SICODI	APS02	APS07	ASS07	ASS07

SECTOR TIPO 3, 4 y SER

Tensión Nominal de la Red (kV)	Tensión Máxima de la Red (kV)	TIPO PIN		TIPO SUSPENSIÓN	
		No corrosivo	Corrosivo	No corrosivo	Corrosivo
22,9	24	Clase Ansi 56-2	PIN Polimérico 24 kV	Polimérico suspensión 36kV	Polimérico suspensión 36kV
	MAT. SICODI	APS03	APS08	ASS06	ASS06

Se han realizado los cálculos de aislamiento considerando las tensiones nominales 10 kV para el sector típico 2 y 22,9 kV para los demás sectores típicos; las tensiones representativas (sobretensiones temporales de frente lento y rápidos); y los requerimientos de longitud de línea de fuga de los aisladores en función a los niveles de contaminación establecidos en la Norma IEC 60815-2:2008. Asimismo, en el cálculo se tomó en consideración, los requerimientos de mantenimiento y prestaciones de los aisladores en zonas de corrosión, considerando para estas zonas aisladores poliméricos tanto de suspensión, con pines de alineamiento, los cuales minimizan los costos de mantenimiento. Por otro, lado para la selección de aisladores se consideraron los aspectos técnicos y económicos que permitan seleccionar los aisladores más eficientes por sector típico.

Por otro lado, en relación a la cantidad de dosis de sal y gel, para el sector típico 2 se ha incluido 3 dosis del material GXS01 (sales y geles); sin embargo, para el sector típico 3 (urbano-rural), donde es posible obtener tierra de mejores características para las PAT, como tierra de cultivo, se ha considerado una (1) dosis del material GXS01. Cabe mencionar, que la DGER/MEM en los proyectos de electrificación no suele emplear tratamiento con sales y geles, debido a que en la zona se encuentra tierra apropiada para el tratamiento. Asimismo, se ha incluido 20 litros de agua para el tratamiento con geles por cada pozo a tierra, en los armados CAMT06-A, CASE10-A, CABT09-A (sectores típicos 1, 2 y 3).

Respecto a la cimentación de postes, se ha resuelto en el análisis a la observación N° 1.3, considerando que no corresponde.

Respecto a los bloques de protección contra impactos, el análisis se realiza en respuesta a la solicitud 1.10 de Electro Dunas, en el presente informe técnico.

Respecto al medidor trifásico electrónico 3 hilos 220V, en concordancia con el artículo 2° de la Resolución Ministerial N° 074-2009-MEM/DM, corresponde incluir en los tableros de distribución el medidor de AP y el medidor totalizador. Por lo indicado, se incluye en todos los tableros de distribución (SED aéreas) una (1) unidad del material DXA29 (MEDIDOR MONOFASICO ELECTRONICO 2 HILOS 220V 10/50A) aplicado a los sectores típicos 1, 2, 3 y 4. Asimismo, se ha incluido en los sectores típicos 2, 3 y 4. el medidor totalizador DXA28 (MEDIDOR TRIFASICO ELECTRONICO 3 HILOS 220V 15/90A).

Respecto al amarre para retenida, cantidad de armados de red aérea y subterránea, se señala que la recurrente no ha incluido ningún análisis respecto a su zona de concesión; por otro lado, se verifica que de acuerdo a los cálculos presentados en el Anexo 1, los vanos promedio de las redes aéreas son adecuados y cumplen con las DMS exigidas en el CNE Suministro 2011.

En consecuencia, este extremo del Recurso presentado por Electro Dunas debe ser declarado fundado en parte.

3.7 Observación N° 1.7: Falta incorporar el costo de capital de los vehículos y equipos.

3.7.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita, efectuar las correcciones pertinentes para reconocer el costo del capital de los vehículos y equipos.

Sustentos

Electro Dunas manifiesta que observó a la pre-publicación del VNR (comentario 3), señalando que no se está considerando los costos financieros de inversión por la adquisición de los vehículos y equipos.

Indica la recurrente que, Osinerghmin ha omitido considerar el costo de capital (costo financiero) de los vehículos y equipos, pese a incluir los respectivos costos de inversión y operación y mantenimiento de dichos componentes. Adjunta una hoja Excel de "Cálculo Costos de Recurso Transporte y Equipos 2018 FINAL_V Rev", donde recalcula el costo diario de la inversión, incluyendo la tasa de actualización regulada.

3.7.2 Análisis de Osinerghmin

El costo de inversión eficiente de una infraestructura de distribución eléctrica, está compuesto por los costos directos e indirectos requeridos en la implementación de la instalación. Dentro de estos componentes se encuentran los intereses intercalarios, que vienen a ser los costos de la provisión de los recursos financieros que son requeridos en forma variable en el tiempo; de tal manera que, en forma oportuna, se cuente con estos recursos durante la construcción del proyecto. Los intereses intercalarios pueden ser capitalizados como parte del activo.

Para el caso específico de intereses intercalarios o gastos financieros durante la construcción, el Artículo 76° de la LCE especifica:

“El Valor Nuevo de Reemplazo, para fines de la presente Ley, representa el costo de renovar las obras y bienes físicos destinados a prestar el mismo servicio con la tecnología y precios vigentes, considerando, además:

Los gastos financieros durante el periodo de la construcción, calculados con una tasa de interés que no podrá ser superior a la Tasa de Actualización, fijada en el Artículo 79 de la presente Ley.

(...)”

Asimismo, las inversiones ejecutadas para la prestación del servicio público de electricidad entre ellas los vehículos son reconocidas a través de una anualidad de la inversión, reconociéndose el costo del capital de acuerdo a lo establecido en el artículo 79 de la LCE, por lo que no corresponde reconocimientos adicionales.

En consecuencia, este extremo del Recurso presentado por Electro Dunas debe ser declarado infundado.

3.8 Observación N° 1.8: Armado constructivo triangular versus armado vertical.

3.8.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita, modificar los tipos de armados para la red de media tensión del sector típico 2 de acuerdo al resultado del análisis efectuado, así como cambiar la altura de los postes de 12 a 13 metros para la configuración vertical.

Sustentos

Indica la recurrente que, Electro Dunas tiene estandarizado el uso de estructuras del tipo vertical con postes de 13 metros y ménsulas de 1 m y 1,5 m para todas sus zonas urbanas, sin embargo, el SICODI de OSINERMIN considera aún el armado Tipo Triangular, lo cual está desfasado para las condiciones de vías, edificaciones con alero (Voladizos), y procesos fiscalizables, los cuales, como se había observado en la pre-publicación del VNR, no permiten cumplir con las Distancias Mínimas de Seguridad (DMS).

3.8.2 Análisis de Osinermin

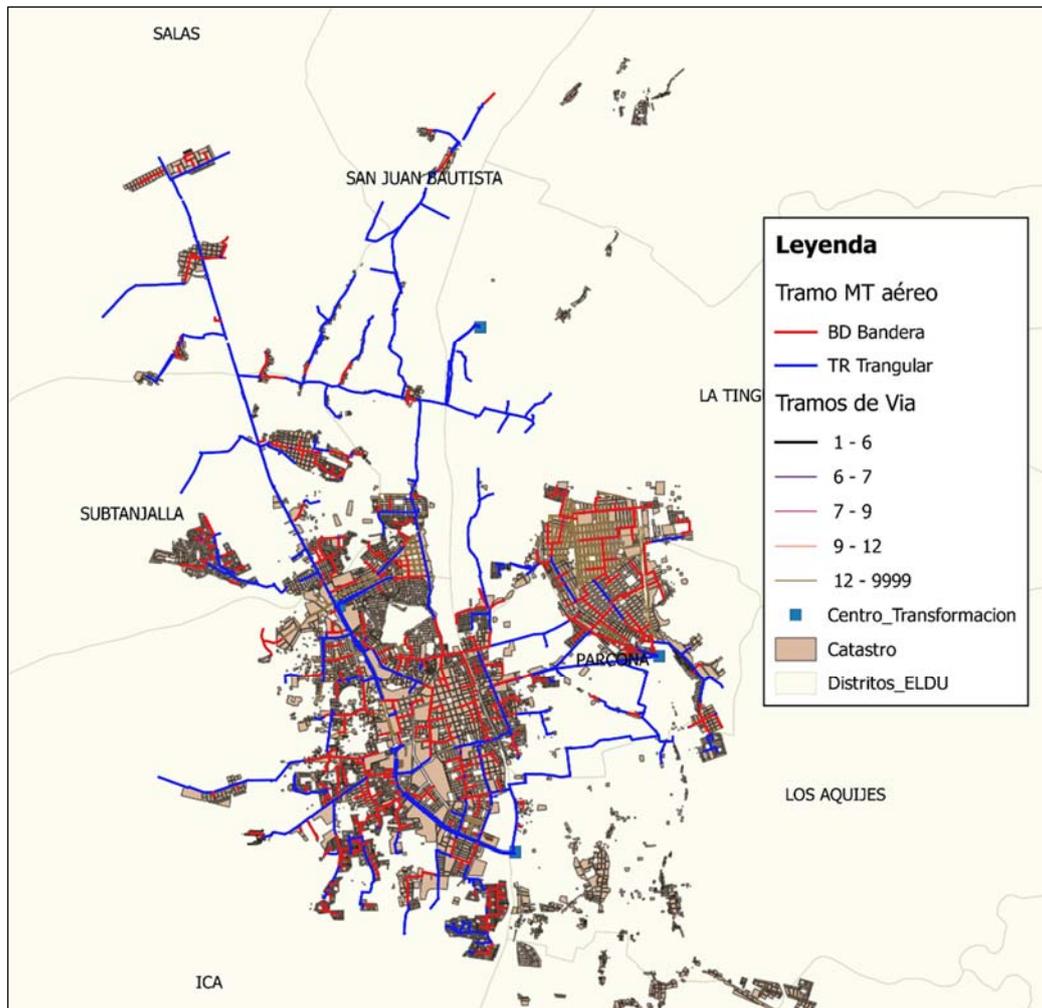
Se verifica de acuerdo a los cálculos presentados en el Anexo 1, Calculo Mecánico de Conductores, así como el análisis realizado a la observación N° 1.3 del presente informe, que es adecuado considerar estructuras de 12 m para los vanos promedio especificados para las redes aéreas del sector típico 2, y cumple con las DMS exigidas en el CNE Suministro 2011, aun en las condiciones más desfavorables (armado tipo vertical, 3 fases, con calibre 120 mm² AAAC).

Respecto a las estructuras triangulares, éstas son instaladas en las bermas centrales de las vías y en veredas con anchos mayores a 3,35 m.

A efectos de verificar el cálculo realizado por la empresa, se ha verificado con la información de redes aéreas de media tensión reportada como existente al 31/12/2017, para el Sistema Eléctrico Ica, sector típico de distribución 2, la proporción de armados verticales o bandera para vías con ancho menor a 12 m y armados triangulares, para vías de anchos mayores o iguales a 12 m, obteniéndose que la proporción de armados triangulares y bandera en función de la longitud de red aérea es 59% y 41%, respectivamente; según los datos mostrados en el cuadro siguiente:

Tipo Conductor	Longitud (m) según la Disposición		
	Bandera	Triangular	Total general
AA01603	249.08	-	249.08
AA02503	2,900.48	1,926.29	4,826.77
AA03502	76.85	870.45	947.30
AA03503	32,668.54	21,071.94	53,740.48
AA05002	-	550.61	550.61
AA05003	22,886.82	31,497.02	54,383.84
AA07003	6,718.11	8,619.11	15,337.22
AA12003	17,522.01	65,249.58	82,771.59
AA12503	-	675.84	675.84
AA15003	1,250.10	2,117.45	3,367.55
AA18503	1,120.22	1,345.65	2,465.87
CU01003	74.37	1,489.24	1,563.61
CU01602	-	241.28	241.28
CU01603	5,976.81	3,295.67	9,272.48
CU02503	5,258.34	3,760.40	9,018.74
CU03503	1,465.63	976.00	2,441.63
CU05003	141.44	23.35	164.79
CU07003	474.11	-	474.11
Total general	98,782.91	143,709.88	242,492.79

Este resultado se explica, considerando que las redes del sistema eléctrico abarcan zonas no altamente concentradas, tal como se observa en el mapa siguiente, por lo que considerar solamente la información de zonas céntricas, sesgará la proporción calculada. Asimismo, durante el diseño de las redes de media tensión aérea, se evitan las calles estrechas, y sólo cuando no sea posible, se emplean conductores autoportantes o en el extremo, las redes subterráneas, por lo que la proporción de longitud de vías con anchos menores a 12 m respecto a vías más anchas, no es un indicador adecuado.



En consecuencia, este extremo del Recurso presentado por Electro Dunas debe ser declarado infundado.

3.9 Observación N° 1.9: Error en la determinación de los costos de materiales con entrega en provincias y con la economía de escala de Electro Dunas.

3.9.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita, desestimar los costos de los materiales cotizados con entrega en los almacenes de Lima o en su defecto adicionar un 22% por costo de transporte de fábrica a almacenes de Electro Dunas localizados en la región Ica y para el caso de costo por economía de escala, retirar las referencias de costos de ENEL, Luz del Sur y las empresas del FONAFE, y considerar sólo los costos de Electro Dunas y/o de empresas del mismo tamaño y características.

Sustentos

Indica la recurrente que, Osinerghmin está considerando para el SICODI de Electro Dunas costos de referencia de materiales fabricados en Lima y con entrega en los almacenes del proveedor en Lima, sin incluir los costos de transporte a los almacenes de las diferentes Unidades de Negocio de Electro Dunas.

3.9.2 Análisis de Osinerghmin

Osinerghmin ha determinado los costos de materiales en base a los sustentos de adquisiciones de equipos y materiales remitidos por las empresas de distribución eléctrica, seleccionando los costos con los criterios de economía de escala, menor costo y precio de mercado más reciente. Se indica que las compras de materiales realizadas por las empresas incluyen la entrega en los almacenes de las empresas.

En consecuencia, este extremo del Recurso presentado por Electro Dunas debe ser declarado infundado.

3.10 Observación N° 1.10: Falta de inclusión del armado bloques contra impacto en los SDT 2 y 3.

3.10.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita, que se considere para las redes de MT del Sector Típico 2, la cantidad de 3 bloques por km, por tratarse de zonas urbanas (equivalente al Sector Típico 1), y para las redes de MT del sector típico 3, se considere 1 bloque por km.

Sustentos

Indica la recurrente que, el consultor de Osinerghmin ha omitido considerar el armado bloques contra impacto en los sectores de distribución típico 2 y 3, pese a ser un elemento que contribuye a la seguridad de las instalaciones de distribución. Asimismo, menciona que, a razón de la magnitud de eventos por Impacto Vehicular, es que Electro Dunas intensifica el uso de "Bloques Contra Impacto", y se toma como criterio el instalar estos bloques en vías de alto tránsito y en los casos donde las estructuras están expuestas a riesgos de impactos.

Muestra fotos de bloques contra impacto, fotos de postes chocados y notas periodísticas

3.10.2 Análisis de Osinerghmin

Respecto a los bloques de protección contra impactos se señala lo siguiente:

En todas las ciudades y localidades de los sectores típicos 2 y 3, se ha realizado un análisis de las vías calificadas como "alta velocidad", de acuerdo artículo 162.- Límites máximos de velocidad del Reglamento Nacional de Tránsito (actualizado al 24 de setiembre de 2018), Sección IV: Velocidades; a fin de determinar el porcentaje de vías de alta velocidad. (ver Anexo 2, Cantidad de Bloques de Protección en Vías).

Por otro lado, se debe considerar que las carreteras de orden nacional y departamentales consideran una franja de servidumbre sobre las cuales no se emplazan las redes eléctricas, por lo tanto, en el cálculo estas vías no se consideran.

Se ha determinado que en el sector típico 2, se tienen 5,56% de vías de alta velocidad y en el sector típico 3, 3%. Aun considerando que en todas estas vías se emplacen las estructuras de las redes aéreas, y tomando en cuenta que las estructuras expuestas a impactos normalmente son las intersecciones sobre todo de las bermas centrales, el porcentaje de estructuras realmente expuestas a impactos en el sector típico 2 es muy bajo, y en el sector típico 3 casi nulo, salvo deficiencias técnicas.

Por lo expuesto, se considera un armado de bloque de protección por km de red aérea de MT en el sector típico 2, por otro lado, se verifica que en los sectores típicos 3 no se requieren dichas protecciones contra impactos.

En consecuencia, este extremo del Recurso presentado por Electro Dunas debe ser declarado fundado en parte.

3.11 Observación N° 1.11: Revisión del Costo del recurso hora – hombre.

3.11.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita, corregir el costo de la hora-hombre de las distintas categorías ocupacionales y tomar el costo de la hora-hombre que se desprende de su contrato de referencia o en su defecto tomar los costos de CAPECO.

Sustentos

Electro Dunas considera que no resulta metodológicamente correcto que el Consultor de Osinerghmin haya extrapolado los valores de la encuesta del Mintra y que no resulta equiparable la categoría de técnico electricista, electrónico y comunicaciones con la categoría oficial (o su equivalente en el sector eléctrico) ya que esta engloba una amplia gama de técnicos, los cuales pueden o no contar con algún grado de especialización, que incluso podría incluir a algún electricista doméstico.

Señala que utilizar la proporciones de CAPECO para asignar costos de hora hombre a las otras categorías no guardan correspondencia lógica dado que la encuesta y los boletines emitidos por CAPECO utilizan metodologías y puntos de referencia completamente distintos. Hace la distinción entre la forma de obtener información, en el caso de la encuesta del Mintra se ha utilizado una encuesta virtual mientras que en el caso de CAPECO, los costos responden al convenio colectivo del sector construcción civil.

Señala que la encuesta tenía objetivos diferentes a conocer las remuneraciones de los distintos sectores, sino que buscaba identificar ocupaciones y calificaciones que las empresas requerirían durante 2018.

Argumentan razones por las cuales no debe considerarse la encuesta del Mintra para fijar las hora hombre que incluyen: a) que la muestra no es representativa del sector eléctrico, b) la encuesta está orientada a determinar la demanda de empleo de las empresas, c) que no se ha identificado el porcentaje de distribución en la muestra en función de sectores, d) que la encuesta es a nivel nacional y no representan el contexto de Electro Dunas, e) la metodología utilizada para elaborar la encuesta no es la adecuada ya que no especifica el nivel de responsabilidad (técnico operativo o profesional técnico o técnico de alta especialización) y f) el tamaño de la encuesta es muy amplio por lo que los resultados no son válidos para el tamaño de empresas que ocupan servicios de terceros.

Señala que los costos CAPECO obedecen a remuneraciones y beneficios sociales que se pagan a los trabajadores del sector construcción y que estos se asemejan más al sector eléctrico que los de la encuesta Mintra. Argumenta que los costos de CAPECO son válidos para el sector construcción y eléctrico y señala que ambos son afines, especializados y existen las categorías de operario, oficial y peón, situación que permite equiparar remuneraciones sin la necesidad de forzar equivalencias como ha sucedido con el puesto de técnico electricista, electrónico y telecomunicaciones, con el del oficial.

Indica que Osinerghmin fija las tarifas sobre costos del mercado que los costos de CAPECO los representan, siendo más próximos al sector eléctrico. Ello se refuerza en el hecho de que ni en el procedimiento de fijación del VAD, ni en la LCE o su reglamento se regula el uso de alguna fuente de información específica a efectos de establecer los costos de mano de obra. Resalta que se trata de costos de mercado que reflejen la realidad y no proyecciones o estimaciones a futuro.

Señala que la muestra de la encuesta ha sido recogida al mes de noviembre de 2016, hecho que la invalida porque se incumplen los TDR del VAD que señalan que los precios referenciales deben ser del año 2017.

Precisa que el Regulador debió evaluar una encuesta de remuneraciones específica como la que realizaba el Mintra hasta el 2010, como era el Boletín de Estadísticas Ocupacionales.

Finalmente, indica que ha evaluado el Contrato GL-022-2018-GO-GC de una de las empresas que le prestan el servicio de operación y mantenimiento técnico comercial, el mismo que le ha permitido calcular el costo de hora hombre siguiendo la metodología de extrapolar los costos de la mano de obra con la los de CAPECO, obteniendo 6,49 US\$/HH para un oficial, valor que es superior a los 5,51 US\$/HH, por lo que recomienda utilizar CAPECO.

3.11.2 Análisis de Osinermin

Electro Dunas observa que Osinermin ha cambiado la referencia utilizada para determinar el costo de mano de obra tercerizado a empresas contratistas de las empresas de distribución eléctrica reguladas y considera que es “metodológicamente” incorrecto utilizar la información de la denomina “Encuesta de Demanda Ocupacional” publicada por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MINTRA). Por ello, Osinermin considera necesario, precisar el criterio adoptado, siguiendo el orden de ideas presentados por Electro Dunas en su recurso de reconsideración.

Al respecto, es necesario precisar que la referencia de costos de mano de obra publicados por la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) fue considerada en procesos regulatorios anteriores, a falta de información confiable del costo de mano de obra del mercado de personal de empresas contratistas de las empresas de distribución eléctrica del país. Sin embargo, a raíz de la publicación, el 24 de setiembre de 2015, del Decreto Legislativo 1221, Decreto Legislativo que mejora la regulación de la distribución de electricidad para promover el acceso a la energía eléctrica en el Perú; así como de la implementación de la planilla electrónica¹, que ha permitido el ordenamiento y sistematización de la información de remuneraciones, se dispone ahora de referencias de costo de mano de obra de trabajadores formales de cualquier actividad o sector económico.

En relación a la información publicada por CAPECO, dicha información de costos es determinada específicamente para el régimen de construcción civil, el cual contiene características especiales tanto en lo referente a las condiciones de trabajo, como en su regulación legal. Asimismo, los costos de hora hombre que publica CAPECO se reajustan cada año, como consecuencia de la negociación Pliego Nacional de Reclamos presentado por la Federación de Trabajadores en Construcción Civil del Perú (FTCCP) a la Cámara Peruana de la Construcción. Es así que, luego de concluido el proceso de negociación, las partes acuerdan la suscripción del “Convención Colectiva de Trabajo”, documento que es finalmente publicado, mediante Resolución Ministerial, por el Ministerio de Trabajo, conforme lo establecido en el literal f) del artículo 43 del Texto Único Ordenado de la Ley de Relaciones Colectivas de Trabajo, aprobado por Decreto Supremo N° 010-2003-TR.

Además, los costos de hora hombre de CAPECO incorporan bonificaciones que no son aplicables al personal contratado por las empresas contratistas de las empresas de distribución eléctrica reguladas. Así, por ejemplo, entre otros, los costos de hora hombre de CAPECO considera la Bonificación Unificada de Construcción (BUC), bonificación que no es otorgada a los trabajadores de las empresas contratistas que prestan servicios a las empresas de distribución eléctrica materia de la regulación de tarifas de distribución. En relación al BUC,

¹ La planilla electrónica fue implementada mediante Decreto Supremo N° 018-2007-TR, publicado el 28 de agosto de 2007; Decreto Supremo N° 015-2010-TR, publicado el 18 de diciembre de 2010; y Decreto Supremo N° 008-2011-TR, publicado en 05 de junio de 2011.

Decreto Supremo N.º 008-2011-TR. Publicado el 5 de junio de 2011.

Aprueban Normas de Adecuación al T-REGISTRO y PLAME.

la Revista Actualidad Empresarial, de agosto de 2013, precisa que la BUC tiene carácter de “condición de trabajo” y que, de conformidad con la R.S.D. 193-91-1-1SD-NEC, la BUC se refiere a las bonificaciones por desgaste de herramientas y ropa, por alimentación, por compensación por falta de agua potable y por especialización para el operario. Además, en relación al monto reconocido por concepto de BUC, dicha bonificación se le paga al trabajador sobre la base de un porcentaje del jornal básico percibido, de acuerdo a la categoría a la que pertenezca. De este modo, mediante la Resolución Directoral N° 155-94-DPSC, los porcentajes correspondientes aplicables a las categorías de construcción civil son: operario 32 %, oficiales 30 % y peón 30 %.

Es decir, por su naturaleza (bonificación por condición de trabajo) y por su cuantificación (determinado como un porcentaje fijo de la remuneración básica), la BUC es una bonificación exclusiva del régimen de construcción civil no equiparable con otra otorgada a trabajadores de otras actividades como en el caso del sector eléctrico. Es así que cuantificada la evolución del BUC, se han traducido en incrementos del orden del 20% en los últimos 5 años.

Como se puede apreciar, los costos de hora hombre publicados por CAPECO son aplicables únicamente al régimen de construcción civil y no son representativas de cualquier otra actividad económica, es decir, no son ni representan el costo de mercado de contratación del personal de empresas contratistas de la actividad de distribución eléctrica. Por ello, aunque cualquier empresa o institución podría tomar dicha referencia de costos para alguna aplicación en particular, en la práctica ninguna empresa distinta al régimen de construcción civil incorporaría en el pago de planillas de su personal las mismas bonificaciones y conceptos remunerativos establecidos expresamente para el régimen de construcción civil por lo cual no se puede afirmar que actualmente sea una referencia apropiada para fines de la regulación de tarifas de distribución.

Por otro lado, si bien es cierto que la Información considerada por Osinerghmin se denomina “Encuesta de Demanda Ocupacional”, su contenido contiene, entre otras, la publicación de remuneraciones promedio mensual según clasificación de grupos ocupacionales. En particular, los resultados publicados son válidos ya que se sustentan en información proveniente de las empresas encuestadas. Al respecto, se debe señalar que la “Encuesta de Demanda Ocupacional 2018” fue aprobada por Resolución Jefatural N° 176-2018-INEI, publicada el jueves 28 de junio de 2018, disponiéndose en la mencionada resolución que el periodo de entrega de la información solicitada debía efectuarse entre el 18 de junio y el 17 de julio de 2018, entrega que estaría a cargo de la Dirección General de Promoción del Empleo del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Por ello, resulta evidente que, ante el plazo de 11 días útiles antes del vencimiento del plazo de entrega de la información solicitada, entre otras, la de remuneraciones, era materialmente imposible que cualquiera de las empresas encuestadas haya hecho mano de información distinta a la de las remuneraciones que pagaba al momento del requerimiento de información de la encuesta. Cualquier otra estimación de costo de remuneraciones ad hoc hubiese significado que las empresas encuestadas irroguen costos de recursos de personal y económicos, sin ningún beneficio a cambio, lo cual no es práctica habitual de un negocio.

Se debe precisar que, en la actualidad, toda la información de remuneraciones que es reportada por las empresas e inclusive la información reportada para fines de la encuesta se reporta siguiendo el registro de la planilla electrónica, tal y como se precisa en la mencionada publicación.

La “Encuesta de Demanda Ocupacional” cumple con las buenas prácticas y establece una correspondencia entre el grupo ocupacional, en este caso, un técnico en electricidad, y la remuneración que recibiría por la prestación de sus servicios.

La metodología que sigue la encuesta utiliza las buenas prácticas requeridas para la realización de una encuesta. El documento Buenas Prácticas de una Encuesta por Muestreo del Instituto Nacional de Estadística e Informática (2011) define dentro de los lineamientos

para la ejecución de una encuesta en hogares, la definición de la población objetivo, los temas a investigarse, el marco muestral, el tamaño de la muestra, la distribución y selección aleatoria de la muestra en los diferentes estratos de la población, el diseño del formulario que refleje los objetivos de la encuesta, entre otros aspectos que forman parte de la metodología de la encuesta de Demanda de Ocupaciones a Nivel Nacional. Estas buenas prácticas y las principales etapas en la elaboración de una encuesta también se verifican en otros estudios, como el realizado por Cea D'ancona (1998), página 4 del documento: La encuesta estadística. Tipos de encuesta, Organización y diseño de cuestionarios, Casos prácticos. Prácticas cualitativas: el grupo de discusión.

En la metodología, además de definirse el objetivo de obtener información sobre la demanda ocupacional futura en empresas privadas formales con 20 y más trabajadores, se definió, también, obtener información de la Remuneración Promedio Mensual que tendría la Ocupación Demandada. Lo expresado, es consistente con lo señalado por la Dirección General de Promoción del Empleo, en su Oficio 1243-2018-MTPE/3/17, al señalar que en la encuesta se identifica la remuneración mensual mínima, promedio y máxima para técnicos en electricidad, electrónica y telecomunicaciones.

La muestra estuvo conformada por 4 350 empresas seleccionadas, de las cuales, 972 (22%) se encuentran en Lima, por lo que la encuesta sí es representativa de los costos de mano de obra utilizados por dichas empresas.

Asimismo, Electro Dunas no sustenta su afirmación respecto a las diferencias de costo de mano de obra que existirían entre el costo de mano de obra del personal técnico de contratistas que operan en Lima y los demás departamentos del país. En particular, no presenta cuantificación de las diferencias de costo de mano de obra entre lo que se paga a un contratista de empresas de distribución eléctrica que operen en Lima y en los demás departamentos del país. Sin embargo, llama la atención que dicha diferencia de costos no le sea inconveniente en el caso de considerar el costo de mano de obra publicado por CAPECO, publicación que establece valores únicos de mano de obra aplicables a todo el país, tal y como se puede apreciar en el siguiente extracto de la mencionada publicación.

COSTO HORA - HOMBRE EN EDIFICACION DEL 01.06.2017 AL 31.05.2018			
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA		
	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
Remuneración Básica del 01.06.2017 al 31.05.2018	64.30	52.00	46.50
Total de Beneficios Leyes Sociales sobre la Remuneración Básica.	71.81	58.75	52.43
Operario 116,96%			
Oficial 116,79%			
Peón 116,77%			
Bonificación Unificada de Construcción (BUC)	19.65	15.09	13.47
Seguro de Vida ESSALUD - Vida (S/5.00/mes)	0.17	0.17	0.17
Bonificación Movilidad Acumulada (Res. Directoral N° 777-87-DR-LIM del 08.07.87)	7.20	7.20	7.20
Overol (Res. Direc. N° 777-87-DR-LIM de 08.07.87) (2 x S/90,00)/302	0.60	0.60	0.60
Total por día de 8 horas	168.08	136.27	122.69
Costo de Hora Hombre (HH)	21.01	17.03	15.34

Boletín Técnico de la Cámara Peruana de la Construcción

En relación a la información del contrato N° GL-022-2018-GO-GC, Electro Dunas indica que la partida MT-062 denominada "Servicio de mano de obra por día" equivaldría a la categoría "Oficial" a partir de lo cual determinó un costo de hora-hombre de 6,18 (sin considerar el porcentaje correspondiente por herramientas e implementos de seguridad). Al respecto, se realizó la verificación de dicho cálculo observando que el costo unitario por día, sin incluir el IGV, consignado en el mencionado contrato es de S/ 210,7, en lugar de los 106,71 considerados por Electro Dunas. Por ello, los resultados que resultan de considerar dicho valor resultan en costo de hora – hombre muy superior a cualquier costo publicado por CAPECO. Asimismo, Electro Dunas no proporciona sustento para la justificar la equivalencia del costo unitario considerado a la categoría de "Oficial". De este modo, al tratarse de un costo de mano de obra único, ocurriría que el valor unitario consignado en el contrato N° GL-022-2018-GO-GC, correspondiente a la partida "Servicio de mano de obra por día", comprendería la mano de obra del grupo de personal necesario para efectuar las labores consideradas en las diferentes partidas del contrato, es decir, se trataría de un monto global y, por consiguiente, no podría establecerse una asignación unívoca de costos en las categorías de ocupaciones consideradas. En el siguiente cuadro se presenta la verificación del cálculo del costo de hora hombre en donde se puede comprobar que el valor determinado es superior a cualquier costo de hora hombre publicado y correspondería a un monto agregado que consideraría más de una categoría de ocupaciones.

Información - ELECTRODUNAS

Categoría	Código	Horas	horas extra	Basico diario(S/)	h-h (S/)
Servicio de mano de obra por día	MT-062	8	0	210,7	26,34

Cálculo costo hora-hombre ELECTRODUNAS

Posición	Remuneración Básica (S/ mensual)	Beneficios Sociales (A)				Asignación Familiar (B)	SCTR (C)	SubTotal (A)+(B)+(C)	(I)	
		Gratificación	Vacaciones	CTS	EsSalud				Costo Empresa (S/ mensual)	Costo H-H (Soles)
Servicio de mano de obra por día	5 056,80	842,80	421,40	491,63	568,89	93,00	65,89	2 483,61	7 540,41	39,27

Cifras en USD

ELECTRODUNAS	Res-158-2018-OS/CD		
	CATEGORÍA	CAPECO	MINTRA
Servicio de mar	Capataz		5,74
	Operario	6,47	5,24
	Oficial	5,25	4,28
	Peón	4,73	3,87

Adicionalmente, es del caso señalar que se ha recibido información de remuneraciones que permite sustentar los costos de hora hombre considerados por Osinerghmin. Al respecto, es del caso indicar que, como parte de los sustentos de su recurso de reconsideración, la empresa Consorcio Eléctrico Villacurí S.A.C. (COELVISAC) presentó las boletas de pago de 12 trabajadores de la empresa Piping Industrial S.A.C., empresa contratista de COELVISAC. Las boletas de pago consignan en el campo "cargo", las ocupaciones siguientes: Técnico Electricista-1, Técnico Electricista-2, Operador de Grúa y Técnico Electricista. De este modo, a partir de la remuneración básica consignada las mencionadas boletas de pago, se ha determinado el costo de hora hombre para cada una de las categorías indicadas, las que se muestran a continuación.

Cálculo costo hora-hombre COELVISAC

CATEGORÍA	Remuneración Básica (S/ mensual)	Beneficios Sociales (A)				Asignación Familiar (B)	SCTR (C)	SubTotal (A)+(B)+(C)	(I)	
		Gratificación	Vacaciones	CTS	EsSalud				Costo Empresa (S/ mensual)	Costo H-H (Soles)*
Operador de grúa	2 000,00	333,33	166,67	194,44	225,00	93,00	26,06	1 038,50	3 038,50	15,25
Técnico electricista 1	1 800,00	300,00	150,00	175,00	202,50	93,00	23,45	943,95	2 743,95	13,77
Técnico electricista 2	1 500,00	250,00	125,00	145,83	168,75	93,00	19,54	802,13	2 302,13	11,55

* Considera las horas laboradas consignadas en la boleta

Efectuando una equivalencia entre las categorías consideradas en la regulación (Capataz, Operario y peón) y las de la información recibida, se puede comprobar que los costos de hora hombre reconocidos por Osinerghmin son similares a los pagados por el contratista de COELVISAC.

Cifras en USD

CATEGORÍA	COELVISAC (A)	Res-158-2018-OS/CD		Diferencia (%) (B/A-1)
		CATEGORÍA	MINTRA (B)	
Operador de grúa	4,70			
Técnico electricista 1	4,24	Operario	5,24	12%
Técnico electricista 2	3,56	Oficial	4,28	1%
		Peón	3,87	9%

Como se puede verificar, la referencia de costos utilizada por Osinerghmin es concordante con los costos pagado por empresas contratistas de empresas de distribución eléctrica. Cabe precisar que, así como Coelvisac ha presentado la información de costos de su empresa contratista, todas las empresas de distribución materia de la presente regulación tuvieron la oportunidad de presentar una muestra de la información de remuneraciones de sus empresas contratistas, más aún cuando esto les fue solicitado por escrito.

Finalmente, se ha realizado el cálculo de determinar el costo de hora hombre a partir del jornal diario publicado por CAPECO, considerando además los beneficios sociales aplicables según la legislación laboral vigente y se han obtenido costos hora hombre muy por debajo de los considerados por Osinerghmin lo que comprueba la distorsión que origina la BUC, así como que la referencia considerada por Osinerghmin es adecuada.

Cálculo costo hora-hombre CAPECO sin BUC

Posición	Remuneración Básica (\$/ mensual)	Beneficios Sociales (A)				Asignación Familiar (B)	SCTR (C)	SubTotal (A)+(B)+(C)	(I)	
		Gratificación	Vacaciones	CTS	EsSalud				Costo Empresa (\$/ mensual)	Costo H-H (Soles)
Operario	1 543,20	257,20	128,60	150,03	173,61	93,00	20,11	822,55	2 365,75	12,32
Oficial	1 248,00	208,00	104,00	121,33	140,40	93,00	16,26	682,99	1 930,99	10,06
Peón	1 116,00	186,00	93,00	108,50	125,55	93,00	14,54	620,59	1 736,59	9,04

Cifras en (USD)

Res-158-2018-OS/CD

CATEGORÍA	CAPECO (sin BUC)	CAPECO	MINTRA
Operario	3.99	6.47	5.24
Oficial	3.25	5.25	4.28
Peón	2.93	4.73	3.87

En consecuencia, este extremo del Recurso presentado por Electro Dunas debe ser declarado infundado.

3.12 Observación N° 2.1: Uso de Aisladores Porcelana PIN 55-5 en Red Aérea de MT para el Sector Típico 2 (Zona No Corrosiva), y no reconocimiento de mayor frecuencia de mantenimiento.

3.12.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita, corregir el error (Cambiar el Aislador PIN de Porcelana por Polimérico), para la red de media tensión y subestaciones de distribución para el Sector Típico 2 de la Zona NO corrosiva, así como redimensionar el aislador polimérico (Pin y Suspensión) para la zona Corrosiva.

Sustentos

La empresa, manifiesta que el Osinerghmin efectuó el cambio en el SICODI de los Aisladores Porcelana por Poliméricos para la red aérea de MT de los Sectores Típicos 1 y 2, a excepción de la Zona No Corrosiva del ST 2. Asimismo, ha efectuado el cálculo de la línea de fuga para la selección de aisladores y muestra resultados de los cálculos de Línea de fuga según zonas corrosivas y no corrosivas.

3.12.2 Análisis de Osinerghmin

Respecto a lo indicado por la recurrente, referente a los aisladores pin poliméricos en zonas no corrosivas, se señala que la empresa no ha sustentado técnica y económicamente que dicho tipo de aisladores minimicen los costos (inversión + explotación técnica) en su zona de concesión.

Sin perjuicio de lo indicado, se tiene que, de acuerdo a la tabla de niveles de contaminación, IEC 60815, el nivel III (fuerte), tiene una exigencia de 300 mm de línea de fuga operando con 12 kV, siendo el aislador tipo Pin Clase Ansi 55-5 con 305 mm de línea de fuga resulta suficiente para este requerimiento de aislador.

En consecuencia, este extremo del Recurso presentado por Electro Dunas debe ser declarado infundado.

3.13 Observación N° 2.2: Falta de Medidor Totalizador y Medidor de AP en los armados de TABLEROS para las Subestaciones de Distribución.

3.13.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita, corregir la omisión y adicionar el "Medidor trifásico electrónico 3 hilos 220 V", al armado de Tablero de Distribución de los sectores típicos 2, 3, y 4, así como el "Medidor bifásico de 2 hilos 220 V", al armado de Tablero de Distribución de los Sectores Típicos 2 y 3.

Sustentos

La empresa, manifiesta que Osinermin está obviando el "Medidor trifásico electrónico 3 hilos 220V" para totalizar el consumo de cada subestación de distribución, así como el "Medidor bifásico de 2 hilos 220V" para la medición del consumo de alumbrado público de cada subestación de distribución, acorde a lo requerido por las normas.

Electro Dunas añade que, el medidor totalizador (Medidor trifásico electrónico 3 hilos 220V) es requerido para balances de energía necesarios para el control de pérdidas, además del registro de potencia para control de la cargabilidad de los transformadores de distribución. Por otro lado, la "Nueva Guía del VNR" aprobada con Resolución Osinermin N° 232-2017-OS/CD establece en los "Criterios de Adaptación para Subestaciones de Distribución", que la máxima demanda considerada en el cálculo de la potencia adaptada debe ser sustentada con un diagrama de carga de 24 horas, con intervalos de 15 minutos, esto a partir del 2019. Para el caso del medidor de Alumbrado Público, esta es requerida en cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 074-2009-MEM/DM en la que se "establecen disposiciones aplicables para el cálculo del porcentaje máximo de facturación por el servicio de alumbrado público" y en su artículo segundo señala la obligación de contar con mediciones mensuales.

3.13.2 Análisis de Osinermin

Se incluye en todos los tableros de distribución (SED aéreas), un (1) medidor de alumbrado público (armado DXA29, MEDIDOR MONOFASICO ELECTRONICO 2 HILOS 220V 10/50A) aplicado a los sectores típicos 1, 2, 3 y 4. Asimismo, se ha incluido en los sectores típicos 2, 3 y 4 el medidor totalizador (armado DXA28, MEDIDOR TRIFASICO ELECTRONICO 3 HILOS 220V 15/90A).

En consecuencia, este extremo del Recurso presentado por Electro Dunas debe ser declarado fundado.

3.14 Observación N° 2.3: Falta incluir conductor de comunicación de BT del Transformador al tablero de distribución.

3.14.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita, que se incluya el conductor de comunicación entre el transformador de distribución y el correspondiente tablero de distribución, como componente de los tableros de distribución para las subestaciones aéreas monopostes y bipostes.

Sustentos

La empresa, manifiesta que Osinermin está obviando el cable de comunicación (conductor eléctrico) de baja tensión que va del transformador al tablero de distribución, para las Subestaciones Monopostes y Bipostes, muestra una imagen al respecto.

3.14.2 Análisis de Osinerghmin

Se ha incluido los cables de comunicación baja tensión, con una longitud de 5 m, entre el transformador y el tablero de distribución, considerando las potencias de los transformadores y la capacidad de los cables NYY, de acuerdo al detalle mostrado en el cuadro siguiente:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ST 01 Y 02	ST 03, 04 Y SER
CASE09-SB050	TABLERO DE DISTRIBUCION PARA S.E. BIPOSTE HASTA 50 KVA	NYN 3 - 1x35 mm ²	NYN 3 - 1x25 + 1x16 mm ²
CASE09-SB100	TABLERO DE DISTRIBUCION PARA S.E. BIPOSTE HASTA 100 KVA	NYN 3 - 1x70 mm ²	NYN 3 - 1x35 + 1x25 mm ²
CASE09-SB160	TABLERO DE DISTRIBUCION PARA S.E. BIPOSTE HASTA 160 KVA	NYN 3 - 1x150 mm ²	NYN 3 - 1x70 + 1x35 mm ²
CASE09-SB250	TABLERO DE DISTRIBUCION PARA S.E. BIPOSTE HASTA 250 KVA	NYN 3 - 1x300 mm ²	NYN 3 - 1x120 + 1x70 mm ²
CASE09-SB400	TABLERO DE DISTRIBUCION PARA S.E. BIPOSTE HASTA 400 KVA	NYN 3 - 1x500 mm ²	NYN 3 - 1x240 + 1x70 mm ²
CASE09-SB630	TABLERO DE DISTRIBUCION PARA S.E. BIPOSTE HASTA 630 KVA	NYN 3 - 1x500 mm ²	NYN 3 - 1x500 + 1x95 mm ²
CASE09-SM025	TABLERO DE DISTRIBUCION PARA S.E. MONOPOSTE HASTA 25 KVA	NYN 3 - 1x35 mm ²	NYN 3 - 1x25 + 1x16mm ²
CASE09-SM050	TABLERO DE DISTRIBUCION PARA S.E. MONOPOSTE HASTA 50 KVA	NYN 3 - 1x35 mm ²	NYN 3 - 1x25 + 1x16mm ²
CASE09-SM075	TABLERO DE DISTRIBUCION PARA S.E. MONOPOSTE HASTA 75 KVA	NYN 3 - 1x50 mm ²	NYN 3 - 1x35 + 1x25 mm ²
CASE09-SM150	TABLERO DE DISTRIBUCION PARA S.E. MONOPOSTE HASTA 150 KVA	NYN 3 - 1x120 mm ²	NYN 3 - 1x70 + 1x35 mm ²

En consecuencia, este extremo del Recurso presentado por Electro Dunas debe ser declarado fundado.

3.15 Observación N° 2.4: Reconocimiento de uso de cortadora para el ST2.

3.15.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita, que se reconozca el uso de cortadora de concreto para el Sector Típico 2.

Sustentos

La empresa manifiesta que, de acuerdo a la revisión de las tablas de armados del SICODI de Osinerghmin, se ha podido verificar que en el Sector Típico 2, se está obviando el uso de la cortadora de concreto, la cual sí está considerada sólo para el sector típico 1. Presenta cuadros comparativos para los armados CAMT11-A y CABT15-A.

3.15.2 Análisis de Osinerghmin

Se indica que se incluye 0,15 h-m del recurso TECC01 (Cortadora de Concreto) por metro de vereda, en los armados:

- CAMT11 ROTURA Y REPARACION DE VEREDAS
- CABT15 ROTURA Y REPARACION DE VEREDAS

Se señala que el recurso "cortadora de concreto" (código TECC01), ya forma parte de los armados Rotura y Reparación de Calzadas.

- CAMT37-A ROTURA Y REPARACION DE CALZADA
- CABT22-A ROTURA Y REPARACION DE CALZADA

En consecuencia, este extremo del Recurso presentado por Electro Dunas debe ser declarado fundado.

3.16 Observación N° 2.5: Cantidad de Dosis de Gels para Puestas a Tierra en redes de MT y BT.

3.16.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita, que se consideren la cantidad de 03 dosis de sales y gel por puestas a tierra, para el sector típico 2.

Sustentos

La empresa, manifiesta que en el SICODI no se ha considerado la cantidad de dosis de gel necesarias para las puestas a tierra, la cual está en función al tipo de terreno y la necesidad de lograr los valores de resistencia definidas en el Código Nacional de Electricidad. Asimismo, presenta mediciones de resistividad de terreno en distintos puntos de la ciudad de Ica, en la que se determina la necesidad de hasta 3 dosis de Gels por m³, para cumplir con los valores de resistencia establecidas en el CNE.

3.16.2 Análisis de Osinergmin

De la revisión de los sustentos presentados por la recurrente, se indica que, para el sector típico 2, se ha incluido 3 dosis del material GXS01 (sales y geles); asimismo, se ha incluido 20 litros de agua para el tratamiento con geles por cada pozo a tierra, en los armados CAMT06-A, CASE10-A y CABT09-A.

En consecuencia, este extremo del Recurso presentado por Electro Dunas debe ser declarado fundado.

3.17 Observación N° 2.6: Solado de estructuras de concreto para el ST3

3.17.1 Solicitud de Electro Dunas

La recurrente solicita, que se incluyan en los Costos de Inversión del Sector Típico 3, los armados de "Solado de Estructuras de Concreto".

Sustentos

La empresa, manifiesta que la nueva guía del VNR establece como poste adaptado para el ST3 el poste de concreto; sin embargo, en el SICODI de Osinergmin, no se está considerando el armado "solado de estructuras de concreto" para el ST3, tanto para la red aérea de MT como para la red aérea de BT.

3.17.2 Análisis de Osinergmin

La empresa no sustenta técnicamente la necesidad de incluir el solado en las estructuras de MT y BT para el sector típico 3; al respecto se indica que, la cimentación de postes es

directamente empotrada. Por otro lado, los sistemas eléctricos con calificación de sector típico de distribución 3 de Electro Dunas se ubican en su mayoría en zona de sierra (Pausa, Pisco Urbano Rural, Puquio, Nasca Rural) donde las capacidades portantes del terreno son buenas, por lo que no requieren de solados para los postes.

En consecuencia, este extremo del Recurso presentado por Electro Dunas debe ser declarado infundado.

4. Conclusiones y Recomendaciones

Como resultado del análisis realizado, se recomienda lo siguiente:

- Declarar fundado los extremos 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5; y fundado en parte los extremos 1.2, 1.6 y 1.10; del recurso de reconsideración presentado por Electro Dunas.
- Declarar infundados los extremos 1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.8, 1.9, 1.11, 2.1 y 2.6 del recurso de reconsideración presentado por Electro Dunas, de conformidad con lo señalado en la sección 2 del presente informe.

Lima, 21 de diciembre de 2018



Luis Enrique Grajeda Puelles
Gerente de la División de Distribución Eléctrica

5. Anexos

Anexo N° 1

Cálculo Mecánico de Conductores

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES

CONDUCTOR :

AS-70

Seccion (mm ²)	Diam. Exterior (mm)	Nro. de Hilos	Peso Unit. (Kg/m)	Tiro de Rot. (Kg)	M.E. Final (Kg/mm ²)	Cof. Dilatación (1°C)
50	7.94	7	2.62	4604	18600	0.0000125

HIPOTESIS DE CALCULO :

DESCRIPCION

NOMBRE

%TIRO

Temperatura (°C)

V.Viento(km/h)

M.Hielo(mm)

	Hip. 1	Hip. 2	Hip. 3
	Cond. Inicial	Max. Viento	Max. Temp.
	18	60	60
	20	10	35
	0	50	0
	0	0	0

Vano (m)	Desnivel (m)	Hip. 1			Hip. 2			Hip. 3		
		TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)
10	1	828.72	834.26	0.04	841.64	847.25	0.04	809.36	814.81	0.04
15	1.5	828.72	835.05	0.09	841.49	847.67	0.09	809.62	815.85	0.09
20	2	828.72	835.88	0.16	841.28	848.5	0.16	809.96	817.04	0.16
25	2.5	828.72	836.77	0.25	841.02	849.12	0.24	810.38	818.35	0.25
30	3	828.72	837.71	0.36	840.72	849.76	0.35	810.87	819.79	0.36
35	3.5	828.72	838.7	0.49	840.38	850.4	0.48	811.42	821.33	0.5
40	4	828.72	839.74	0.63	840.02	851.08	0.63	812.01	822.97	0.65
45	4.5	828.72	840.83	0.8	839.63	851.78	0.79	812.63	824.7	0.82
50	5	828.72	841.98	0.99	839.23	852.52	0.98	813.26	826.49	1.01
55	5.5	828.72	843.17	1.2	838.83	853.3	1.19	813.91	828.35	1.22
60	6	828.72	844.36	1.41	838.43	854.08	1.4	814.56	830.21	1.43
63	6.3	828.72	844.42	1.43	838.42	854.13	1.41	814.56	830.26	1.45
65	6.5	828.72	845.72	1.68	838.01	855.02	1.66	815.21	832.21	1.7
70	7	828.72	847.07	1.94	837.61	855.96	1.92	815.84	834.21	1.98
75	7.5	828.72	848.48	2.23	837.21	856.97	2.21	816.45	836.23	2.27
80	8	828.72	849.93	2.54	836.83	858.04	2.52	817.04	838.29	2.58
85	8.5	828.72	851.44	2.87	836.46	859.17	2.84	817.62	840.38	2.91
90	9	828.72	853	3.22	836.11	860.38	3.19	818.16	842.5	3.26
95	9.5	828.72	854.62	3.58	835.77	861.65	3.56	818.68	844.65	3.63
100	10	828.72	856.28	3.97	835.45	862.99	3.94	819.18	846.82	4.02

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES

CONDUCTOR :

AS-120

Seccion (mm2)	Diam. Exterior (mm)	Nro. de Hilos	Peso Unit. (Kg/m)	Tiro de Rot. (Kg)	M.E. Final (Kg/mm2)	Coef. Dilatación (1°C)
50	7.94	7	3.38	4604	18600	0.0000125

HIPOTESIS DE CALCULO :

DESCRIPCION	Hip. 1	Hip. 2	Hip. 3
	Cond. Inicial	Max. Viento	Max. Temp.
%TIRO	18	60	60
Temperatura (°C)	20	10	35
V.Viento(km/h)	0	50	0
M.Hielo(mm)	0	0	0

Vano (m)	Desnivel (m)	Hip. 1			Hip. 2			Hip. 3		
		TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)
10	1	828.72	834.72	0.05	841.55	847.61	0.05	809.5	815.4	0.05
15	1.5	828.72	835.78	0.12	841.3	848.41	0.11	809.91	816.88	0.12
20	2	828.72	836.92	0.2	840.96	849.21	0.2	810.46	818.59	0.21
25	2.5	828.72	838.16	0.32	840.55	850.03	0.32	811.12	820.49	0.33
30	3	828.72	839.48	0.46	840.08	850.88	0.46	811.86	822.56	0.47
35	3.5	828.72	840.88	0.63	839.58	851.77	0.62	812.66	824.78	0.64
40	4	828.72	842.38	0.82	839.05	852.73	0.81	813.49	827.12	0.84
45	4.5	828.72	843.96	1.04	838.51	853.76	1.03	814.32	829.55	1.06
50	5	828.72	845.62	1.28	837.97	854.88	1.27	815.16	832.06	1.3
55	5.5	828.72	847.38	1.55	837.45	856.1	1.54	815.97	834.64	1.58
60	6	828.72	849.14	1.82	836.93	857.32	1.81	816.78	837.22	1.86
63	6.3	828.72	849.21	1.85	836.93	857.42	1.83	816.76	837.28	1.87
65	6.5	828.72	851.14	2.17	836.44	858.85	2.15	817.5	839.97	2.2
70	7	828.72	853.16	2.51	835.98	860.39	2.49	818.21	842.71	2.55
75	7.5	828.72	855.26	2.89	835.54	862.04	2.87	818.88	845.48	2.92
80	8	828.72	857.44	3.29	835.13	863.81	3.26	819.5	848.31	3.32
85	8.5	828.72	859.72	3.71	834.74	865.7	3.69	820.09	851.18	3.75
90	9	828.72	862.08	4.16	834.38	867.7	4.13	820.63	854.09	4.2
95	9.5	828.72	864.53	4.64	834.05	869.81	4.61	821.13	857.05	4.68
100	10	828.72	867.07	5.14	833.74	872.04	5.11	821.6	860.06	5.19

CALCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

CONDUCTOR : **AS-185**

Seccion (mm ²)	Diam. Exterior (mm)	Nro. de Hilos	Peso Unit. (Kg/m)	Tiro de Rot. (Kg)	M.E. Final (Kg/mm ²)	Coef. Dilatación (1°C)
50	7.94	7	4.78	4604	18600	0.0000125

HIPOTESIS DE CALCULO :

DESCRIPCION NOMBRE	Hip. 1	Hip. 2	Hip. 3
	Cond. Inicial	Máx. Viento	Máx. Temp.
%TIRO	18	60	60
Temperatura (°C)	20	10	35
V.Viento(km/h)	0	50	0
M.Hielo(mm)	0	0	0

Vano (m)	Desnivel (m)	Hip. 1			Hip. 2			Hip. 3		
		TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)
10	1	828.72	835.59	0.07	841.34	848.27	0.07	809.83	816.61	0.07
15	1.5	828.72	837.22	0.16	840.85	849.4	0.16	810.61	819.03	0.17
20	2	828.72	839.01	0.29	840.23	850.56	0.29	811.6	821.84	0.3
25	2.5	828.72	840.99	0.45	839.51	851.81	0.45	812.71	824.94	0.46
30	3	828.72	843.13	0.65	838.75	853.18	0.64	813.89	828.29	0.66
35	3.5	828.72	845.45	0.89	837.98	854.71	0.88	815.07	831.81	0.9
40	4	828.72	847.94	1.16	837.22	856.44	1.15	816.22	835.47	1.18
45	4.5	828.72	850.61	1.47	836.51	858.37	1.46	817.3	839.23	1.49
50	5	828.72	853.45	1.81	835.84	860.53	1.8	818.31	843.1	1.84
55	5.5	828.72	856.46	2.2	835.22	862.92	2.18	819.23	847.05	2.22
60	6	828.72	859.47	2.59	834.6	865.31	2.56	820.15	851	2.6
63	6.3	828.72	859.65	2.61	834.66	865.54	2.6	820.07	851.09	2.64
65	6.5	828.72	863.02	3.07	834.16	868.39	3.05	820.83	855.22	2.95
70	7	828.72	866.56	3.56	833.7	871.47	3.54	821.5	859.45	3.59
75	7.5	828.72	870.27	4.09	833.29	874.77	4.07	822.11	863.79	4.12
80	8	828.72	874.16	4.66	832.92	878.29	4.63	822.66	868.24	4.69
85	8.5	828.72	878.23	5.26	832.6	882.02	5.24	823.15	872.81	5.3
90	9	828.72	882.48	5.9	832.3	885.97	5.88	823.59	877.5	5.94
95	9.5	828.72	886.91	6.58	832.04	890.13	6.55	823.98	882.33	6.62
100	10	828.72	891.51	7.3	831.8	894.49	7.27	824.34	887.3	7.33

CALCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

CONDUCTOR : **AAAC-70**

Seccion (mm ²)	Diam. Exterior (mm)	Nro. de Hilos	Peso Unit. (Kg/m)	Tiro de Rot. (Kg)	M.E. Final (Kg/mm ²)	Cof. Dilatación (1°C)
70	10.5	19	0.18	2060	6350	0.000023

HIPOTESIS DE CALCULO :

DESCRIPCION NOMBRE	Hip. 1	Hip. 2	Hip. 3
	Cond. Inicial	Máx. Viento	Máx. Temp.
%TIRO	18	60	60
Temperatura (°C)	20	10	35
V.Viento(km/h)	0	50	0
M.Hielo(mm)	0	0	0

Vano (m)	Desnivel (m)	Hip. 1			Hip. 2			Hip. 3		
		TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)
10	0	370.8	370.8	0.01	450.85	450.85	0.01	251.13	251.13	0.01
15	0	370.8	370.8	0.01	450.85	450.86	0.01	251.63	251.64	0.02
20	0	370.8	370.8	0.02	450.86	450.86	0.02	252.33	252.33	0.04
25	0	370.8	370.81	0.04	450.86	450.87	0.04	253.2	253.21	0.06
30	0	370.8	370.81	0.05	450.86	450.88	0.06	254.23	254.24	0.08
35	0	370.8	370.81	0.07	450.87	450.88	0.07	255.41	255.43	0.11
40	0	370.8	370.82	0.1	450.87	450.9	0.1	256.73	256.75	0.14
45	0	370.8	370.82	0.12	450.88	450.91	0.12	258.16	258.19	0.18
50	0	370.8	370.83	0.15	450.89	450.92	0.15	259.7	259.74	0.22
55	5.5	370.8	370.83	0.18	450.89	450.93	0.18	261.32	261.36	0.26
60	6	370.8	370.83	0.21	450.89	450.94	0.21	262.94	262.98	0.3
63	6.3	370.8	370.84	0.22	450.9	450.95	0.22	263.01	263.07	0.31
65	6.5	370.8	370.85	0.26	450.91	450.97	0.26	264.76	264.83	0.36
70	7	370.8	370.85	0.3	450.92	450.98	0.3	266.56	266.63	0.42
75	7.5	370.8	370.86	0.34	450.93	451	0.34	268.39	268.47	0.47
80	8	370.8	370.87	0.39	450.94	451.02	0.39	270.24	270.34	0.54
85	8.5	370.8	370.88	0.44	450.95	451.04	0.44	272.12	272.22	0.6
90	9	370.8	370.89	0.49	450.96	451.06	0.5	273.99	274.12	0.67
95	9.5	370.8	370.9	0.55	450.97	451.09	0.55	275.88	276.01	0.74
100	10	370.8	370.91	0.61	450.98	451.11	0.61	277.75	277.9	0.81

CALCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

CONDUCTOR : **AAAC-120**

Seccion (mm ²)	Diam. Exterior (mm)	Nro. de Hilos	Peso Unit. (Kg/m)	Tiro de Rot. (Kg)	M.E. Final (Kg/mm ²)	Coef. Dilatación (1°C)
120	14	19	0.32	3662	6152.13	0.000023

HIPOTESIS DE CALCULO :

DESCRIPCION NOMBRE	Hip. 1	Hip. 2	Hip. 3
	Cond. Inicial	Máx. Viento	Máx. Temp.
%TIRO	18	60	60
Temperatura (°C)	20	10	35
V.Viento(km/h)	0	50	0
M.Hielo(mm)	0	0	0

Vano (m)	Desnivel (m)	Hip. 1			Hip. 2			Hip. 3		
		TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)
10	1	659.16	659.16	0.01	796.02	796.02	0.01	454.41	454.41	0.01
15	1.5	659.16	659.16	0.01	795.92	795.93	0.01	455.22	455.23	0.02
20	2	659.16	659.17	0.02	795.79	795.8	0.02	456.33	456.34	0.04
25	2.5	659.16	659.17	0.04	795.63	795.64	0.04	457.73	457.75	0.05
30	3	659.16	659.18	0.05	795.42	795.44	0.05	459.4	459.42	0.08
35	3.5	659.16	659.18	0.07	795.18	795.21	0.07	461.31	461.35	0.11
40	4	659.16	659.19	0.1	794.91	794.94	0.09	463.45	463.49	0.14
45	4.5	659.16	659.2	0.12	794.6	794.64	0.12	465.78	465.83	0.17
50	5	659.16	659.21	0.15	794.26	794.31	0.14	468.28	468.35	0.21
55	5.5	659.16	659.22	0.18	793.89	793.96	0.17	470.93	471.02	0.26
60	6	659.16	659.23	0.21	793.52	793.61	0.2	473.58	473.69	0.31
63	6.3	659.16	659.23	0.22	793.49	793.57	0.21	473.71	473.81	0.31
65	6.5	659.16	659.24	0.26	793.06	793.15	0.24	476.59	476.71	0.36
70	7	659.16	659.26	0.3	792.61	792.71	0.28	479.55	479.69	0.41
75	7.5	659.16	659.27	0.34	792.13	792.25	0.32	482.58	482.73	0.47
80	8	659.16	659.29	0.39	791.63	791.76	0.37	485.66	485.83	0.53
85	8.5	659.16	659.3	0.44	791.1	791.25	0.41	488.77	488.97	0.6
90	9	659.16	659.32	0.49	790.55	790.72	0.47	491.91	492.12	0.66
95	9.5	659.16	659.34	0.55	789.99	790.18	0.52	495.05	495.29	0.73
100	10	659.16	659.36	0.61	789.41	789.62	0.58	498.19	498.45	0.81

CALCULO MECANICO DE CONDUCTORES

CONDUCTOR : **AS 3x150+portante (BT)**

Seccion (mm2)	Diam. Exterior (mm)	Nro. de Hilos	Peso Unit. (Kg/m)	Tiro de Rot. (Kg)	M.E. Final (Kg/mm2)	Coef. Dilatacion (1/°C)
48.35	42	19	152	1513	6152.13	0.000023

HIPOTESIS DE CALCULO :

DESCRIPCION NOMBRE	Hip. 1	Hip. 2	Hip. 3
	Cond. Inicial	Max. Viento	Max. Temp.
%TIRO	18	60	60
Temperatura (°C)	20	10	35
V.Viento(km/h)	0	50	0
M.Hielo(mm)	0	0	0

Vano (m)	Desnivel (m)	Hip. 1			Hip. 2			Hip. 3		
		TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)	TiroH(Kg)	TMax(Kg)	Flecha(m)
10	0	272.34	272.45	0.07	321.16	321.26	0.06	210.58	210.72	0.09
15	0	272.34	272.58	0.16	315.4	315.63	0.14	223.52	223.81	0.19
20	0	272.34	272.76	0.28	309.8	310.22	0.26	233.87	234.36	0.32
25	0	272.34	273	0.44	305.08	305.74	0.41	241.78	242.53	0.49
30	0	272.34	273.29	0.63	301.37	302.33	0.6	247.77	248.82	0.69
34	0	272.34	273.58	0.77	297.66	298.92	0.78	253.76	255.11	0.79
36	0	272.34	273.64	0.86	296.54	298.86	0.82	252.33	253.72	0.92
40	0	272.34	274.03	1.12	296.39	298.11	1.06	255.82	257.62	1.19
45	0	272.34	274.48	1.41	294.74	296.94	1.38	258.53	260.79	1.49
50	0	272.34	274.99	1.74	293.47	296.2	1.71	260.66	263.43	1.82
55	0	272.34	275.55	2.11	292.47	295.78	2.07	262.36	265.68	2.19
60	0	272.34	276.16	2.51	291.68	295.63	2.47	263.72	267.86	2.6
65	0	272.34	276.62	2.95	291.04	295.69	2.91	264.84	269.44	3.04
70	0	272.34	277.54	3.42	290.52	295.93	3.38	265.75	271.08	3.51
75	0	272.34	278.31	3.93	290.09	296.31	3.89	266.52	272.62	4.02
80	0	272.34	279.14	4.48	289.73	296.83	4.43	267.16	274.09	4.57
85	0	272.34	280.02	5.06	289.43	297.45	5.01	267.7	275.51	5.15
90	0	272.34	280.95	5.67	289.18	298.18	5.63	268.17	276.91	5.76
95	0	272.34	281.94	6.32	288.96	299.01	6.28	268.57	278.3	6.41
100	0	272.34	282.99	7.01	288.77	299.92	6.97	268.91	279.69	7.1

RELACIÓN DE VANOS POR DISTANCIA DE SEGURIDAD AL TERRENO
EN REDES MT - EDS - 18%

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

1. Cuando los alambres y/o conductores cruzan o sobresalen a:

Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones	7,0
Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones	6,5
Calzadas, zonas de parqueo y callejones	6,5
Otros terrenos reconocido por vehículos, tales como cultivos pastos, bosques, huertos, etc.	6,5

POSTES DE CONCRETO (DIRECTAMENTE ENTERRADO)

H total	12,0	13,0
# empotramiento	1,80	1,90
# útil	10,20	11,10
# aplicación	10,00	

N° ESTRUCTURAS km:	1,6
VANO PROMEDIO SICODI:	62,5

2. Cuando los alambres y/o conductores están a lo largo de:

Carreteras y avenidas	6,5
Caminos, calles o callejones	6,0
Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo	5,0
Calles y caminos en zonas rurales	5,0

VANOS RESULTANTES POR CONDUCTOR

1. Cuando los alambres y/o conductores cruzan o sobresalen a:

	Calculado	Calculado	Calculado	Calculado	Calculado
	AS-70	AS-120	AS-185	AAAC-70	AAAC-120
	EDS 18%				
Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones	85	75	65	100	100
Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones	90	80	65	100	100
Calzadas, zonas de parqueo y callejones	90	80	65	100	100
Otros terrenos reconocido por vehículos, tales como cultivos pastos, bosques, huertos, etc.	90	80	65	100	100

2. Cuando los alambres y/o conductores están a lo largo de:

	Calculado	Calculado	Calculado	Calculado	Calculado
	AS-70	AS-120	AS-185	AAAC-70	AAAC-120
	EDS 18%				
Carreteras y avenidas	90	80	65	100	100
Caminos, calles o callejones	95	85	70	100	100
Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo	100	95	80	100	100
Calles y caminos en zonas rurales	100	95	80	100	100

Según el Código Nacional de Electricidad - SLMINIS TRO 2011

**RELACIÓN DE VANOS POR DISTANCIA DE SEGURIDAD AL TERRENO
EN REDES SECUNDARIAS - EDS 18% - Desnivel 20%**

DISTANCIAS DE SEGURIDAD (Tabla N° 232-1 CNE)

1. Cuando los alambres y/o conductores cruzan o sobresalen a:

Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones	6,5
Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones	5,5
Calzadas, zonas de parqueo y callejones	5,5
Otros terrenos recorridos por vehículos, tales como cultivos, pastos, bosques, huertos, etc.	5,5
Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo	4,0
Calles y caminos en zonas rurales	5,5

2. Cuando los alambres y/o conductores están a lo largo de:

Carreteras y avenidas	5,5
Caminos, calles o callejones	5,0
Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo	4,0
Calles y caminos en zonas rurales	4,5

VANOS RESULTANTES POR CONDUCTOR (EDS 18%)

1. Cuando los alambres y/o conductores cruzan o sobresalen a:

	AS 3x150+portante (B1)
Carreteras y avenidas	34
Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones	50
Calzadas, zonas de parqueo y callejones	50
Otros terrenos recorridos por vehículos, tales como cultivos, pastos, bosques, huertos, etc.	50
Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo	65
Calles y caminos en zonas rurales	50

[*] Se deberá usar un poste de mayor altura

2. Cuando los alambres y/o conductores están a lo largo de:

	AS 3x150+portante (B1)
Carreteras y avenidas	50
Caminos, calles o callejones	55
Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo	65
Calles y caminos en zonas rurales	60

Según el Código Nacional de Electricidad - SUMINISTRO 2011

POSTES DE CONCRETO

H total (m)	9,0
H empotramiento	1,50
H útil	7,5
H aplicación	7,35

N° ESTRUCTURAS km:	30
VANO PROMEDIO SICODI:	33,3

Anexo N° 2

Cantidad de Bloques de Protección en Vías

SUSTENTOS DE LA CANTIDAD DE BLOQUES DE PROTECCIÓN EN VÍAS

1. Introducción

El objetivo principal de instalar los bloques (armado PSC10 “BLOQUE DE CONCRETO PARA PROTECCIÓN DE POSTE”) de protección en las vías públicas, es blindar a los postes de las redes MT expuestos a impactos por vehículos, esta situación tiene una mayor prevalencia en las vías de alta velocidad y con berma central.

A fin de evaluar y determinar el número de bloques de protección por kilómetro de red MT en los sectores típicos 02 y 03, se ha realizado un análisis de las vías calificadas como “alta velocidad”, de acuerdo al Reglamento Nacional de Tránsito actualizado al 24 de setiembre de 2018, en la Sección IV: Velocidades; Artículo 162.- Límites máximos de velocidad en n todas las ciudades y localidades de los sectores típicos 02 y 03, con el objetivo de determinar el porcentaje de vías de alta velocidad.

Por otro lado, se debe considerar que las carreteras de orden nacional y departamentales consideran una franja de servidumbre sobre las cuales no se emplazan las redes eléctricas, por lo tanto, para el cálculo, estas vías no se consideran.

2. Límites Máximos de velocidad en el Perú

En el Reglamento Nacional de Tránsito actualizado al 24 de setiembre de 2018, en la Sección IV: Velocidades; Artículo 162.- Límites máximos de velocidad, como se muestra en el siguiente cuadro:

Artículo 162.- Límites máximos de velocidad.

Cuando no existan los riesgos o circunstancias señaladas en los artículos anteriores, los límites máximos de velocidad, son los siguientes:

a) En zona urbana:

1. En Calles y Jirones: 40 Km/h.
2. En Avenidas: 60 Km/h.
3. En Vías Expresas: 80 Km/h.
4. Zona escolar: 30 Km/h.
5. Zona de hospital: 30 Km/h.

b) En Carreteras:

1. Para, automóviles, camionetas y motocicletas: 100 Km/h.
2. Para vehículos del servicio público de transporte de pasajeros: 90 Km/h.
3. Para casas rodantes motorizadas: 90 Km/h.
4. Para vehículos de carga: 80 Km/h.
5. Para automotores con casa rodante acoplada: 80 Km/h.
6. Para vehículos de transporte de mercancías peligrosas: 70 Km/h.
7. Para vehículos de transporte público o privado de escolares: 70 Km/h.

c) En caminos rurales: 60 Km/h.

Cuadro 1: Reglamento Nacional de Tránsito actualizado al 24 de setiembre de 2018, Límites máximos de velocidad.

Nota:

Para el cálculo, se consideran vías de alta velocidad las de 80km/h hasta 100km/h; y considerando que en estas vías exista la posibilidad de impactos vehiculares contra las estructuras de MT, de estar emplazadas las redes MT en ellas.

3. Ciudades y Calles de alta velocidad por Empresa

A fin de analizar la clasificación de las vías (por límite de velocidad) se han identificado las ciudades y calles de alta velocidad de los sectores típicos 2 y 3 por cada empresa.

3.1. Sector típico 2

A continuación, se detalla las vías de alta velocidad del Sector típico 2, por empresa.

Empresa	Codigo Sistema Elctrico	Nombre del Sistema Elctrico	Sector Típico	Ciudad	Calles
Electro Dunas	SE0043	Chincha	2	Chincha Alta- San Vicente de Cañete	Panamerica Sur(1S), Av. Victor Andres Belaunde(100), Av Pedro Moreno
	SE0044	Ica	2	Ica-Parcona	Avenida Grau(1S-Pan. Sur), Ayabaca, Av. De los Maestros(1S)
	SE0046	Pisco	2	Pisco	Carr Panamericana Sur(1S), Aup. Panamericana Sur(1S), Av Fermin Tanguis, Abraham Valderomar
	SE0047	Coracora	2	Puquio	Carr. A San Andres(32), Av Mariscal Castilla(30A)
	SE1043	Chincha Baja Densidad	2	Chincha Baja, Tambo de Mora	Av Arnaldo Alvarado, Nueva Panamerica Sur(1S), Carr. A El Carmen, Calle Simon Bolivar, Aup. Panamerica Sur(1S)
	SE1045	Nasca	2	Nasca	Carr. InterOceanica, Carr. Panamericana Sur(1S)
	SE2044	Santa Margarita	2	Pueblo Nuevo	Carr. Panamerica Sur(1S), Carr. A los Aquiles(107)
	SE2046	Paracas	2	Paracas	Ruta 614, Av. A Paracas, Carr Panamerica Sur
	SE3044	Tacama	2	Ica	Carr. Panamericana Sur(1S), Av Grau, Av Jose Matias Manzanilla, Ayabaca, Av De Los Maestros, Acomayo(1S)
SE3045	Palpa	2	Palpa	Carr. Panamerica Sur, Independencia(300), Carr. A Yauta, Carr. A Ocaña	
Enel Distribución Perú	SE0007	Huaral-Chancay	2	Huaral	Los Geranios(1N), Av La Estacion, Calle Derecha, Carr. Huaral-Chancay, Av. Los Naturales(1N)
	SE0008	Pativilca	2	Supe- Supe Puerto	Auxiliar Panamerica Norte, Carr San Juan-San Nicolas, Antigua Panamerica Norte
	SE0221	Sayán-Humaya	2	Hualmay	Antigua Panamerica Norte(100)
	SE0261	Huacho	2	Huacho	Auxiliar Panamerica Norte(1N)
	SE0262	Supe-Barranca	2	Barranca	Antigua Panamerica Norte(100), Auxiliar Panamerica Norte
Luz del Sur	SE1003	Cañete	2	San Vicente de Cañete	Carr. Panamericana Sur(1S), Antigua Panamerica Sur(1S), Carretera Herbay alto, Av Mariscas Banavides, Jr. Santa Rosalia

Cuadro 2: Sistema Eléctrico, Ciudad y Calle: Sector Típico 2.

ELECTRO DUNAS:

- **SE0043: Chincha, Ciudad: Chincha Alta- San Vicente de Cañete**
- **SE0044: Ica, Ciudad: Ica-Parcona**
- **SE0046: Pisco, Ciudad: Pisco**
- **SE0047: Coracora, Ciudad: Puquio**
- **SE1043: Chincha Baja Densidad, Ciudad: Chincha Baja, Tambo de Mora**
- **SE1045: Nasca, Ciudad: Nasca**
- **SE2044: Santa Margarita, Ciudad: Pueblo Nuevo**
- **SE2046: Paracas, Ciudad: Paracas**
- **SE3044: Tacama, Ciudad: Ica**
- **SE3045: Palpa, Ciudad: Palpa**

ENEL DISTRIBUCIÓN PERÚ:

- **SE0007: Huaral-Chancay, Ciudad: Huaral**
- **SE0008: Pativilca, Ciudad: Supe- Supe Puerto**
- **SE0221: Sayán-Humaya, Ciudad: Hualmay**
- **SE0261: Huacho, Ciudad: Huacho**
- **SE0262: Supe-Barranca, Ciudad: Barranca**

LUZ DEL SUR:

- **SE1003: Cañete, Ciudad: San Vicente de Cañete**

3.2. Sector típico 3

A continuación, se detalla las vías de alta velocidad del Sector típico 3, por empresa.

Empresa	Codigo Sistema Electrico	Nombre del Sistema Electrico	Sector Típico	Ciudad	Calles
Electro Dunas	SE0049	Pausa	3	Puquio	Carr. A San Andres(32), Av Mariscal Castilla(30A)
	SE1046	Pisco Urbano Rural	3	San Clemente, Independencia	Carr Panamericana Sur(1S), Aup. Panamericana Sur(1S), Av Libertadores
	SE4045	Puquio	3	Puquio	Carr. A San Andres(32), Av Mariscal Castilla(30A)
	SR0041	Nasca Rural	3	Nasca	Carr. Interoceanica, Carr. Panamericana Sur
Enel Distribución Perú	SE0012	Churín	3	Churin(Huaura)	Carr. Principal(18)
	SE0013	Ravira-Pacaraos	3	Huaral	Los Geranios(1N), Av La Estacion, Calle Derecha, Carr. Huaral-Chancay, Av. Los Naturales(1N)
Luz del Sur	SE1004	Lunahuaná	3	Lunahuana	Carr. Cañete Yauyos

Cuadro 3: Sistema Eléctrico, Ciudad y Calle: Sector Típico 3.

ELECTRO DUNAS:

- **SE0049: Pausa, Ciudad: Puquio**
- **SE1046: Pisco Urbano Rural, Ciudad: San Clemente, Independencia**
- **SE4045: Puquio, Ciudad: Puquio**
- **SR0041: Nasca Rural, Ciudad: Nasca**

ENEL DISTRIBUCIÓN PERÚ:

- **SE0012: Churín, Ciudad: Churin (Huaura)**
- **SE0013: Ravira-Pacaraos, Ciudad: Huaral**

LUZ DEL SUR:

- **SE1004: Lunahuaná, Ciudad: Lunahuana**

4. Porcentaje de vías de alta velocidad por sistema eléctrico

A continuación, se presenta los porcentajes de vías de alta velocidad por sistema eléctrico, cuyo valor permitirá estimar la cantidad de armado de bloque de protección de postes por km de red. Para el cálculo no se considera las carreteras de orden nacional y departamental por tener franjas de servidumbre donde no se instalan las redes eléctricas.

Cuadro 4: Porcentaje de Vías de alta velocidad - ST 2.

Empresa	Código Sistema Eléctrico	Nombre del Sistema Eléctrico	Sector Típico	Ciudad	Vías de alta velocidad	PORCENTAJE TOTAL (%)	PORCENTAJE CONSIDERADO, sin carreteras de orden nacional y departamental (%)	% total Vías de Alta velocidad por Sector Típico
Electro Dunas	SE0043	Chincha	2	Chincha Alta-San Vicente de Cañete	Panamericana Sur(1S)	3,8%	0,0%	6,8%
					Av. Víctor Andrés Belaunde (100)	3,0%	3,0%	
					Av. Pedro Moreno	1,5%	1,5%	
					Carr. A Alto Laran	2,4%	2,4%	
	SE0044	Ica	2	Ica-Parcona	Avenida Grau (1S-Pan. Sur)	1,8%	1,8%	9,2%
					Ayabaca	3,0%	3,0%	
					Av. De los Maestros(1S)	4,4%	4,4%	
					Carr. Panamericana Sur	1,2%	0,0%	
	SE0046	Pisco	2	Pisco	Carr. Panamericana Sur(1S)	3,0%	0,0%	4,7%
					Aup. Panamericana Sur(1S)	1,5%	0,0%	
					Av. Fermin Tanguis	2,1%	2,1%	
					Abraham Valderomar	1,5%	1,5%	
					Av. Libertadores	1,2%	1,2%	
	SE0047	Coracora	2	Puquio	Carr. A San Andrés(32),	1,5%	1,5%	7,4%
					Av. Mariscal Castilla(30A)	5,9%	5,9%	
	SE1043	Chincha Baja Densidad	2	Chincha Baja, Tambo de Mora	Av. Arnaldo Alvarado	1,5%	1,5%	4,4%
					Nueva Panamericana Sur(1S)	2,4%	0,0%	
					Carr. A El Carmen	1,5%	1,5%	
					Calle Simon Bolivar	1,5%	1,5%	
					Aup. Panamericana Sur(1S)	3,0%	0,0%	
SE1045	Nasca	2	Nasca	Carr. InterOceanica	4,4%	4,4%	4,4%	
				Carr. Panamericana Sur(1S)	3,0%	0,0%		
SE2044	Santa Margarita	2	Pueblo Nuevo	Carr. Panamerica Sur(1S)	3,0%	0,0%	3,6%	
				Carr. A los Aquiles(107)	3,6%	3,6%		
SE2046	Paracas	2	Paracas	Ruta 614	1,5%	1,5%	3,3%	
				Via A Paracas	1,8%	1,8%		
				Carr Panamerica Sur	0,9%	0,0%		

Cuadro 4: Porcentaje de Vías de alta velocidad - ST 2.

Empresa	Código Sistema Eléctrico	Nombre del Sistema Eléctrico	Sector Típico	Ciudad	Vías de alta velocidad	PORCENTAJE TOTAL (%)	PORCENTAJE CONSIDERADO, sin carreteras de orden nacional y departamental (%)	% total Vías de Alta velocidad por Sector Típico	
Enel Distribución Perú	SE3044	Tacama	2	Ica	Carr. Panamericana Sur(1S)	3,0%	0,0%	10,7%	
					Av Grau	1,5%	1,5%		
					Av Jose Matias Manzanilla	3,6%	3,6%		
					Ayabaca	2,1%	2,1%		
					Av De Los Maestros	1,2%	1,2%		
					Acomayo(1S)	2,4%	2,4%		
	SE3045	Palpa	2	Palpa	Carr. Panamerica Sur	4,4%	0,0%	7,1%	
					Independencia(300)	3,6%	3,6%		
					Carr. A Yauta(300)	1,5%	1,5%		
					Carr. A Ocaña	2,1%	2,1%		
	Enel Distribución Perú	SE0007	Huaral-Chancay	2	Huaral	Los Geranios(1N)	4,4%	4,4%	20,7%
						Av La Estacion	3,3%	3,3%	
Calle Derecha						1,2%	1,2%		
Carr. Huaral-Chancay						6,2%	6,2%		
Av. Los Naturales(1N)						5,6%	5,6%		
SE0008		Pativilca	2	Supe- Supe Puerto	Auxiliar Panamerica Norte	0,6%	0,0%	3,0%	
					Carr San Juan-San Nicolas	3,0%	3,0%		
					Antigua Panamerica Norte	3,0%	0,0%		
SE0221	Sayán-Humaya	2	Hualmay	Antigua Panamerica Norte (100)	9,0%	0,0%	0,0%		
SE0261	Huacho	2	Huacho	Auxiliar Panamerica Norte(1N)	7,0%	0,0%	0,0%		
SE0262	Supe-Barranca	2	Barranca	Auxiliar Panamerica Norte	3,0%	0,0%	0,0%		
				Antigua Panamericana Norte (100)	15,0%	0,0%			
LUZ DEL SUR	SE1003	Cañete	2	San Vicente de Cañete	Carr. Panamericana Sur(1S)	18,0%	0,0%	3,5%	
					Antigua Panamerica Sur(1S)	10,0%	0,0%		
					Carretera Herbay alto	1,0%	1,0%		
					Av Mariscas Banavides	1,3%	1,3%		
					Jr. Santa Rosalia	1,2%	1,2%		
					% total de vías de alta velocidad	3,39%	1,64%		5,54%

Cuadro 5: Porcentaje de Vías de alta velocidad - ST 3.

Empresa	Código Sistema Eléctrico	Nombre del Sistema Eléctrico	Sector Típico	Ciudad	Vías de alta velocidad	PORCENTAJE TOTAL (%)	PORCENTAJE CONSIDERADO, sin carreteras de orden nacional y departamental (%)	% total Vías de Alta velocidad por Sector Típico
Electro Dunas	SE0049	Pausa	3	Puquio	Carr. A San Andres(32),	1,5%	0,0%	0,0%
					Av. Mariscal Castilla(30A)	5,9%	0,0%	
	SE1046	Pisco Urbano Rural	3	San Clemente, Independencia	Carr Panamericana Sur(1S)	4,1%	0,0%	2,4%
					Aup. Panamericana Sur(1S)	1,5%	0,0%	
					Av Libertadores	2,4%	2,4%	
	SE4045	Puquio	3	Puquio	Carr. A San Andres(32)	3,0%	0,0%	2,1%
					Av Mariscal Castilla(30A)	2,1%	2,1%	
	SR0041	Nasca Rural	3	Nasca	Carr. Interoceánica	4,7%	0,0%	0,0%
Carr. Panamericana Sur					3,6%	0,0%		
Enel Distribución Perú	SE0012	Churín	3	Churin(Huaura)	Carretera Principal(18	40,0%	0,0%	0,0%
	SE0013	Ravira-Pacaraos	3	Huaral	Los Geranios(1N)	3,6%	3,6%	9,8%
					Av La Estacion	2,1%	2,1%	
					Calle Derecha	1,2%	1,2%	
					Carr. Huaral-Chancay	6,0%	0,0%	
					Av. Los Naturales(1N)	3,0%	3,0%	
Luz del Sur	SE1004	Lunahuaná	3	Lunahuana	Carr. Cañete-Yauyos	12,0%	0,0%	0,0%
					% total de vías de alta velocidad	6,03%	0,89%	2,03%

5. CONCLUSIONES

Se han obtenido un total de 5,54% de vías de alta velocidad en el sector típico 2 y 2,03% en el sector típico 3. Por lo tanto, considerando la cantidad de estructuras MT para los sectores 2 y 3, (14 y 10 respectivamente), se tendría la siguiente necesidad de armados de estructura de protección por km aérea MT.

Cuadro 6: Número de bloques de protección – SDT 2 y SDT 3.

DESCRIPCIÓN	ST 02	ST 03
% de Vías de alta velocidad	5,54%	2,03%
NÚMERO DE POSTES/km (MT)	14,00	10,00
N° promedio de estructuras expuestas por km	0,78	0,20
N° ARMADOS DE BLOQUE DE PROTECCIÓN por km	1,00	0,00