



MODIFICATORIA DEL PLAN  
AMBIENTAL DETALLADO PARA LOS  
PROYECTOS DE TRANSMISIÓN DE LA  
ZONA NORTE DE LIMA RELACIONADA  
AL PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y  
MANEJO AMBIENTAL” PARA LA  
MODIFICACIÓN DE LA LINEA  
L669/L670



LinkedIn



(051) 396 3771



Facebook



[www.asilorza.com](http://www.asilorza.com)



Av. Parque de las Leyendas N° 210 Of. 501, San Miguel

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>4</b>
1.1.	NOMBRE DEL PROPONENTE Y SU RAZON SOCIAL.....	4
1.2.	NOMBRE COMPLETO DEL TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL.....	4
1.3.	DATOS DE LA EMPRESA CONSULTORA AMBIENTAL INSCRITA EN EL REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES DEL SENACE .....	5
1.4.	ANTECEDENTES .....	6
1.5.	MARCO LEGAL .....	7
<b>2.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>26</b>
2.1.	OBJETIVO .....	26
2.2.	JUSTIFICACIÓN.....	26
2.3.	UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	27
2.4.	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO .....	30
2.5.	ETAPAS DEL PROYECTO .....	32
2.6.	DEMANDA DE RECURSOS E INSUMOS .....	64
2.7.	RESIDUOS Y EFLUENTES .....	68
2.8.	EMISIONES ATMOSFÉRICAS, RUIDO Y RADIACIONES.....	74
2.9.	CRONOGRAMA E INVERSIÓN .....	82
<b>3.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....</b>	<b>85</b>
<b>4.</b>	<b>ESTUDIO DE LA LINEA BASE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....</b>	<b>86</b>
4.1.	MEDIO FÍSICO .....	86
4.2.	MEDIO BIOLÓGICO .....	127
4.3.	MEDIO SOCIAL.....	141
<b>5.</b>	<b>PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....</b>	<b>164</b>
5.1.	GENERALIDADES.....	164
5.2.	OBJETIVO.....	164
5.3.	MARCO LEGAL .....	164
5.4.	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA ETAPA DE EVALUACIÓN .....	165
5.5.	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA ETAPA DE EJECUCIÓN .....	165
<b>6.</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>167</b>
6.1.	GENERALIDADES.....	167
6.2.	METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	167

6.3.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES.....	174
6.4.	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES.....	183
6.5.	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	188
<b>7.</b>	<b>ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL .....</b>	<b>193</b>
7.1.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	193
7.2.	PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	207
7.3.	PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL .....	211
7.4.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	212
7.5.	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	220
7.6.	PLAN DE ABANDONO .....	245
7.7.	CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL (EMA).....	250
<b>8.</b>	<b>RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES .....</b>	<b>252</b>
<b>9.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>259</b>

## INDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 1.1.</b>	DATOS DE PROPONENTE Y RAZÓN SOCIAL .....	4
<b>CUADRO 1.2.</b>	DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL .....	4
<b>CUADRO 1.3.</b>	DATOS DE LA CONSULTORA AMBIENTAL .....	5
<b>CUADRO 1.4.</b>	FIRMA Y SELLO DE REPRESENTANTE LEGAL Y ESPECIALISTAS QUE ELABORARON EL DOCUMENTO .....	6
<b>CUADRO 1.5.</b>	ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RADIACIONES NO IONIZANTES .....	15
<b>CUADRO 1.6.</b>	ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO.....	16
<b>CUADRO 1.7.</b>	ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA SUELO .....	16
<b>CUADRO 2.1.</b>	UBICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DEL PROYECTO .....	29
<b>CUADRO 2.2.</b>	CARACTERÍSTICAS DEL ELECTRODUCTO.....	31
<b>CUADRO 2.3.</b>	MONTAJE DE ESTRUCTURAS Y RETIRO.....	36
<b>CUADRO 2.4.</b>	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.....	62
<b>CUADRO 2.5.</b>	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO E INSPECCIONES .....	62
<b>CUADRO 2.6.</b>	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO E INSPECCIONES .....	63
<b>CUADRO 2.7.</b>	LISTADO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS A UTILIZARSE EN EL PROYECTO.....	65
<b>CUADRO 2.8.</b>	LISTA DE MATERIALES E INSUMOS.....	65
<b>CUADRO 2.9.</b>	INSUMOS PELIGROSOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	66
<b>CUADRO 2.10.</b>	MANO DE OBRA EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	67
<b>CUADRO 2.11.</b>	INSUMOS UTILIZADOS EN ETAPA DE OPERACIÓN .....	67
<b>CUADRO 2.12.</b>	ESTIMADO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS GENERADOS – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 69	
<b>CUADRO 2.13.</b>	GENERACIÓN ESTIMADA DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS PRODUCTO DE LA CONSTRUCCIÓN .....	69
<b>CUADRO 2.14.</b>	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS .....	70
<b>CUADRO 2.15.</b>	RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN EL AÑO 2019 .....	71
<b>CUADRO 2.16.</b>	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS .....	72
<b>CUADRO 2.17.</b>	ESTIMADO DE RESIDUOS DOMÉSTICOS GENERADOS – ETAPA DE ABANDONO .....	73
<b>CUADRO 2.18.</b>	GENERACIÓN DE RESIDUOS – ETAPA DE ABANDONO .....	73
<b>CUADRO 2.19.</b>	FACTORES DE CARGA PARA EQUIPOS Y MAQUINARIAS .....	76
<b>CUADRO 2.20.</b>	EQUIPOS Y MAQUINARIAS QUE GENERAN EMISIONES .....	76
<b>CUADRO 2.21.</b>	GENERACIÓN DE EMISIONES – ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN.....	77
<b>CUADRO 2.22.</b>	GENERACIÓN DE RUIDO A 10 METROS DE LA FUENTE .....	78

<b>CUADRO 2.23.</b>	RESULTADOS DE RUIDO AMBIENTAL.....	79
<b>CUADRO 2.24.</b>	RESULTADOS DE RADIACIÓN NO IONIZANTE EN SUBESTACIÓN CHANCAY.....	81
<b>CUADRO 2.25.</b>	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS.....	83
<b>CUADRO 4.1.</b>	ESQUEMA DE CLASIFICACIÓN DE TIERRAS SEGÚN EL D.S. 017-2009-AG.....	90
<b>CUADRO 4.2.</b>	UNIDADES DE CAPACIDAD DE USO MAYOR IDENTIFICADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	93
<b>CUADRO 4.3.</b>	USO ACTUAL DEL SUELO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	93
<b>CUADRO 4.4.</b>	INTERCUENCA DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	97
<b>CUADRO 4.5.</b>	UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA SAN MARTÍN DE PORRES .....	99
<b>CUADRO 4.6.</b>	PARÁMETROS Y PERIODOS DE TIEMPO EN LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	100
<b>CUADRO 4.7.</b>	PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL EN LA ESTACIÓN EMA ANTONIO RAIMONDI .....	100
<b>CUADRO 4.8.</b>	PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL EN LA ESTACIÓN LOMAS DE LACHAY .....	101
<b>CUADRO 4.9.</b>	PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL EN LA ESTACIÓN ALCANTARILLA.....	102
<b>CUADRO 4.10.</b>	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN LA ESTACIÓN EMA ANTONIO RAIMONDI.....	105
<b>CUADRO 4.11.</b>	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN LA ESTACIÓN LOMAS DE LACHAY .....	105
<b>CUADRO 4.12.</b>	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN LA ESTACIÓN ALCANTARILLA .....	106
<b>CUADRO 4.13.</b>	HUMEDAD RELATIVA MENSUAL EN LA ESTACIÓN EMA ANTONIO RAIMONDI .....	107
<b>CUADRO 4.14.</b>	HUMEDAD RELATIVA MENSUAL EN LA ESTACIÓN LOMAS DE LACHAY.....	108
<b>CUADRO 4.15.</b>	HUMEDAD RELATIVA MENSUAL EN LA ESTACIÓN ALCANTARILLA.....	108
<b>CUADRO 4.16.</b>	ESTACIONES DE CALIDAD DE AIRE – DIA PROYECTO “HABILITACIÓN URBANA LOS PARQUES DE HUARAL” .....	114
<b>CUADRO 4.17.</b>	ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AIRE.....	114
<b>CUADRO 4.18.</b>	RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE AIRE .....	117
<b>CUADRO 4.19.</b>	ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO AMBIENTAL.....	118
<b>CUADRO 4.20.</b>	ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO .....	118
<b>CUADRO 4.21.</b>	RESULTADOS DE RUIDO AMBIENTAL.....	119
<b>CUADRO 4.22.</b>	UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO – RADIACIONES NO IONIZANTES.....	120
<b>CUADRO 4.23.</b>	ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RADIACIONES NO IONIZANTES 121	
<b>CUADRO 4.24.</b>	RESULTADOS DE RADIACIÓN NO IONIZANTE EN SUBESTACIÓN CHANCAY.....	123
<b>CUADRO 4.25.</b>	COMPOSICIÓN DE ESPECIES REGISTRADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO (ZONA URBANA) 131	
<b>CUADRO 4.26.</b>	PRINCIPALES CULTIVOS EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	133
<b>CUADRO 4.27.</b>	COMPOSICIÓN DE ESPECIES DE AVES EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	134
<b>CUADRO 4.28.</b>	COMPOSICIÓN DE POSIBLES ESPECIES DE MAMÍFEROS REGISTRADOS .....	137

<b>CUADRO 4.29.</b>	DISTRITOS DEL ÁREA DE ESTUDIO SOCIAL .....	141
<b>CUADRO 4.30.</b>	FUENTES DE INFORMACIÓN .....	141
<b>CUADRO 4.31.</b>	CUADRO DE POBLACIÓN, DENSIDAD POBLACIONAL Y TASA INTERCENSAL .....	143
<b>CUADRO 4.32.</b>	POBLACIÓN SEGÚN SEXO E ÍNDICE DE MASCULINIDAD .....	144
<b>CUADRO 4.33.</b>	NIVELES Y CATEGORÍAS DE LOS ESTABLECIMIENTOS DEL SECTOR SALUD SEGÚN MINSA 145	
<b>CUADRO 4.34.</b>	NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD POR CATEGORÍAS, RED Y MICRORED DEL MINSA- DISTRITOS DEL AE.....	147
<b>CUADRO 4.35.</b>	LOCALES EDUCATIVOS. DISTRITOS DEL AE - 2019 .....	150
<b>CUADRO 4.36.</b>	NIVEL EDUCATIVO - CENSO 2017.....	151
<b>CUADRO 4.37.</b>	TASA DE ANALFABETISMO- DISTRITOS DEL AE – CENSO 2017 .....	151
<b>CUADRO 4.38.</b>	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LAS PAREDES DE LAS VIVIENDAS .....	152
<b>CUADRO 4.39.</b>	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE TECHOS DE LAS VIVIENDAS- DISTRITOS DEL AE – CENSO 2017 153	
<b>CUADRO 4.40.</b>	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE PISOS DE LAS VIVIENDAS- DISTRITOS DEL AE - 2017	153
<b>CUADRO 4.41.</b>	ABASTECIMIENTO DE AGUA - DISTRITOS DEL AE - 2017.....	154
<b>CUADRO 4.42.</b>	SERVICIOS HIGIÉNICOS - DISTRITOS DEL AE - 2017.....	154
<b>CUADRO 4.43.</b>	SERVICIO ELÉCTRICO EN LA VIVIENDA - DISTRITOS DEL AE - 2017 .....	155
<b>CUADRO 4.44.</b>	SERVICIOS DE COMUNICACIÓN EN EL HOGAR - DISTRITOS DEL AE - 2017.....	155
<b>CUADRO 4.45.</b>	POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR (PET) Y POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) – DISTRITOS DEL AE - 2017 .....	159
<b>CUADRO 4.46.</b>	ACTIVIDAD ECONÓMICA EN DONDE PARTICIPA LA PEA.....	160
<b>CUADRO 4.47.</b>	LENGUA QUE APRENDIÓ HABLAR – DISTRITOS DEL AE - 2017 .....	161
<b>CUADRO 4.48.</b>	RELIGIÓN DE LA POBLACIÓN DE LOS DISTRITOS DEL AE - 2017.....	162
<b>CUADRO 6.1.</b>	CRITERIOS DE LA METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	168
<b>CUADRO 6.2.</b>	CALIFICACIÓN DE INTENSIDAD DEL IMPACTO.....	169
<b>CUADRO 6.3.</b>	CALIFICACIÓN DE EXTENSIÓN DEL IMPACTO .....	169
<b>CUADRO 6.4.</b>	CALIFICACIÓN DE MOMENTO DEL IMPACTO .....	170
<b>CUADRO 6.5.</b>	CALIFICACIÓN DE PERSISTENCIA DEL IMPACTO .....	170
<b>CUADRO 6.6.</b>	CALIFICACIÓN DE REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO .....	171
<b>CUADRO 6.7.</b>	CALIFICACIÓN DE SINERGIA DEL IMPACTO .....	171
<b>CUADRO 6.8.</b>	CALIFICACIÓN DE ACUMULACIÓN DEL IMPACTO .....	172
<b>CUADRO 6.9.</b>	CALIFICACIÓN DE EFECTO DEL IMPACTO .....	172
<b>CUADRO 6.10.</b>	CALIFICACIÓN DE PERIODICIDAD DEL IMPACTO.....	173

<b>CUADRO 6.11.</b>	CALIFICACIÓN DE RECUPERABILIDAD DEL IMPACTO .....	173
<b>CUADRO 6.12.</b>	CALIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS.....	174
<b>CUADRO 6.13.</b>	PRINCIPALES ACCIONES QUE PODRÍAN OCASIONAR UN IMPACTO – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	175
<b>CUADRO 6.14.</b>	PRINCIPALES ACCIONES QUE PODRÍAN OCASIONAR UN IMPACTO – ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	175
<b>CUADRO 6.15.</b>	PRINCIPALES ACCIONES QUE PODRÍAN OCASIONAR UN IMPACTO – ETAPA DE ABANDONO	175
<b>CUADRO 6.16.</b>	PRINCIPALES ASPECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS .....	176
<b>CUADRO 6.17.</b>	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES .....	177
<b>CUADRO 6.18.</b>	MATRIZ DE INTERACCIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES VS FACTORES AMBIENTALES ..	179
<b>CUADRO 6.19.</b>	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES Y/O SOCIALES.....	181
<b>CUADRO 6.20.</b>	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y/O SOCIALES .....	182
<b>CUADRO 6.21.</b>	MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	184
<b>CUADRO 6.22.</b>	RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	187
<b>CUADRO 6.23.</b>	RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO .....	187
<b>CUADRO 6.24.</b>	MATRIZ COMPARATIVA DE LOS IMPACTOS DEL IGA (PAMA) Y LOS IMPACTOS DE LA MODIFICATORIA DEL PAMA .....	192
<b>CUADRO 7.1.</b>	MEDIDAS DE PROTECCIÓN A LA CALIDAD DEL AIRE.....	194
<b>CUADRO 7.2.</b>	MEDIDAS DE PROTECCIÓN A LA CALIDAD DEL RUIDO AMBIENTAL .....	197
<b>CUADRO 7.3.</b>	MEDIDAS DE PROTECCIÓN A LAS RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS NO IONIZANTES .	200
<b>CUADRO 7.4.</b>	MEDIDAS DE PREVENCIÓN A LA ALTERACIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR .....	201
<b>CUADRO 7.5.</b>	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS .....	207
<b>CUADRO 7.6.</b>	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SOBRE TEMAS AMBIENTALES.....	211
<b>CUADRO 7.7.</b>	ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE .....	213
<b>CUADRO 7.8.</b>	ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL (ECA) PARA AIRE .....	214
<b>CUADRO 7.9.</b>	UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL .....	215
<b>CUADRO 7.10.</b>	ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL (ECA) PARA RUIDO AMBIENTAL .	216
<b>CUADRO 7.11.</b>	FRECUENCIA DE MONITOREO DE RUIDO.....	216
<b>CUADRO 7.12.</b>	ESTACIONES DE MONITOREO DE RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN .....	218
<b>CUADRO 7.13.</b>	ESTÁNDARES DE COMPARACIÓN PARA 60 HZ.....	218
<b>CUADRO 7.14.</b>	FRECUENCIA MONITOREO DE RADIACIONES NO IONIZANTES .....	218

<b>CUADRO 7.15.</b>	DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE DEFICIENCIA.....	221
<b>CUADRO 7.16.</b>	DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE EXPOSICIÓN .....	222
<b>CUADRO 7.17.</b>	DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD.....	222
<b>CUADRO 7.18.</b>	SIGNIFICADO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE PROBABILIDAD.....	222
<b>CUADRO 7.19.</b>	DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CONSECUENCIAS .....	223
<b>CUADRO 7.20.</b>	DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO Y DE INTERVENCIÓN .....	224
<b>CUADRO 7.21.</b>	SIGNIFICADO DEL NIVEL DE INTERVENCIÓN .....	224
<b>CUADRO 7.22.</b>	IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO .....	225
<b>CUADRO 7.23.</b>	DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD.....	226
<b>CUADRO 7.24.</b>	DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CONSECUENCIAS .....	227
<b>CUADRO 7.25.</b>	DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO.....	227
<b>CUADRO 7.26.</b>	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN .....	250
<b>CUADRO 7.27.</b>	ESTIMACIÓN DE COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN (ANUAL) CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO (TOTAL) 250	
<b>CUADRO 7.28.</b>	ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	251
<b>CUADRO 8.1.</b>	RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES .....	253

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 2.1</b>	UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	27
<b>FIGURA 2.2</b>	ESQUEMA UNIFILAR MODIFICADO (LT-560-2021) .....	28
<b>FIGURA 2.3</b>	ZONA DONDE SE UBICARÁN LOS POSTE TERMINALES DE INGRESO B3-70' .....	34
<b>FIGURA 2.4</b>	ZONA DONDE SE UBICARÁ EL POSTE P-2 DE LLEGADA TERMINAL L670 .....	34
<b>FIGURA 2.5</b>	ZONA DE SALIDA DE CABLE SUBTERRÁNEO DOBLE TERNA.....	46
<b>FIGURA 2.6</b>	TRAMO SUBTERRÁNEO DE SUBIDA DIRECCIÓN AV. LOS CLAVELES.....	47
<b>FIGURA 2.7</b>	TRAMO SUBTERRÁNEO DIRECCIÓN AV. LOS ÁLAMOS.....	47
<b>FIGURA 2.8</b>	TRAMO SUBTERRÁNEO AV. LOS ÁLAMOS.....	48
<b>FIGURA 2.9</b>	CRUCE AV. BUENA VISTA LLEGADA A LA SET CHANCAY.....	48
<b>FIGURA 2.10</b>	INGRESO L669 A SET CHANCAY.....	49
<b>FIGURA 2.11</b>	RESULTADOS DE RUIDO AMBIENTAL .....	79
<b>FIGURA 2.12</b>	RESULTADOS DE RADIACIÓN NO IONIZANTE .....	80
<b>FIGURA 4.1</b>	CORTE TRANSVERSAL DEL RELIEVE DEL ÁREA DE ESTUDIO. ....	89
<b>FIGURA 4.2</b>	TEJIDO URBANO CONTINUO .....	94
<b>FIGURA 4.3</b>	ZONAS ARENOSAS NATURALES.....	95
<b>FIGURA 4.4</b>	UBICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA MPAMA CHANCAY – ENERO DE 2011.....	96
<b>FIGURA 4.5</b>	UBICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA MPAMA CHANCAY – ENERO DE 2021.....	97
<b>FIGURA 4.6</b>	PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL EN LA ESTACIÓN EMA ANTONIO RAIMONDI .....	103
<b>FIGURA 4.7</b>	PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL EN LA ESTACIÓN LOMAS DE LACHAY .....	104
<b>FIGURA 4.8</b>	PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL EN LA ESTACIÓN ALCANTARILLA.....	104
<b>FIGURA 4.9</b>	DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LA TEMPERATURA MEDIA .....	107
<b>FIGURA 4.10</b>	DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LA HUMEDAD RELATIVA EN LA ESTACIÓN ANTONIO RAIMONDI .....	110
<b>FIGURA 4.11</b>	DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LA HUMEDAD RELATIVA EN LA ESTACIÓN LOMAS DE LACHAY ..	110
<b>FIGURA 4.12</b>	DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LA HUMEDAD RELATIVA EN LA ESTACIÓN ALCANTARILLA...	111
<b>FIGURA 4.13</b>	DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LA HUMEDAD RELATIVA .....	111
<b>FIGURA 4.14</b>	ROSA DE VIENTOS EN LA ESTACIÓN EMA ANTONIO RAIMONDI.....	112
<b>FIGURA 4.15</b>	ROSA DE VIENTOS EN LA ESTACIÓN LOMAS DE LACHAY .....	113
<b>FIGURA 4.16</b>	ROSA DE VIENTOS EN LA ESTACIÓN ALCANTARILLA .....	113
<b>FIGURA 4.17</b>	EQUIPO HIGH -VOL (PM-10/PM-2.5).....	116

<b>FIGURA 4.18</b>	RESULTADOS DE RADIACIÓN NO IONIZANTE .....	122
<b>FIGURA 4.19</b>	COMPOSICIÓN DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA .....	132
<b>FIGURA 6.1.</b>	COMPOSICIÓN DE ESPECIES POR HÁBITOS .....	132
<b>FIGURA 4.20</b>	COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA A NIVEL DE ORDENES TAXONÓMICOS .....	135
<b>FIGURA 4.21</b>	COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA A NIVEL DE FAMILIAS TAXONÓMICAS .....	135
<b>FIGURA 4.22</b>	POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CHANCAY EN GRUPOS QUINQUENALES.....	145
<b>FIGURA 4.23</b>	20 PRIMERAS CAUSAS DE MORBILIDAD – CHANCAY .....	147
<b>FIGURA 4.24</b>	20 PRIMERAS CAUSAS DE MORTALIDAD – CHANCAY .....	148
<b>FIGURA 4.25</b>	DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL Y EN EDAD A TRABAJAR.....	158
<b>FIGURA 7.1.</b>	ZONAS DE CONTROL TEMPORAL DE TRÁNSITO VEHICULAR - DISPOSITIVOS Y DISTANCIAS DE SEÑALIZACIÓN .....	203
<b>FIGURA 7.2.</b>	SEÑALIZACIÓN DE TRABAJOS SUBTERRÁNEOS EN VEREDA CON PASE PEATONAL .....	205
<b>FIGURA 7.3.</b>	SEÑALIZACIÓN DE TRABAJOS SUBTERRÁNEOS EN VEREDA CON CIERRE TOTAL DE LA VÍA	205
<b>FIGURA 7.4.</b>	ORGANIZACIÓN TÉCNICA DE CONTINGENCIAS.....	230
<b>FIGURA 7.5.</b>	FLUJO DE COMUNICACIONES.....	243

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. NOMBRE DEL PROPONENTE Y SU RAZON SOCIAL

El titular de la presente Modificatoria del Plan Ambiental Detallado para los proyectos de transmisión de la zona Norte de Lima relacionada al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental para la modificación de la línea L669/L670 se presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro 1.1.** Datos de proponente y razón social

Datos	Denominación
Nombre del Proponente	ENEL Distribución Perú S.A.A.
RUC	20269985900
Domicilio Legal	Calle César López Rojas Nro. 201 Urb. Maranga
Ubicación política	San Miguel, Lima, Lima
Teléfono	(01) 561 - 2001
Correo electrónico	fonocliente@enel.com

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

### 1.2. NOMBRE COMPLETO DEL TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL

De la misma forma, se presentan los datos del representante legal del Titular del proyecto.

**Cuadro 1.2.** Datos del representante legal

Datos	Denominación
Nombre del Representante Legal	Roberto Leonidas Sánchez Vargas
DNI	22064857
Domicilio Legal	Calle César López Rojas Nro. 201 Urb. Maranga
Ubicación política	San Miguel, Lima, Lima
Teléfono	(01) 561 - 2001
Correo electrónico	roberto.sanchez@enel.com

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

En el **Anexo 01.1** se adjunta el DNI y la Vigencia Poder del Representante Legal.

### 1.3. DATOS DE LA EMPRESA CONSULTORA AMBIENTAL INSCRITA EN EL REGISTRO NACIONAL DE CONSULTORAS AMBIENTALES DEL SENACE

En el siguiente cuadro se presentan los datos de la consultora ambiental ASILORZA S.A.C. “Consultoría y Proyectos Ambientales”, encargada de la elaboración de la Modificatoria del “Plan Ambiental Detallado para los proyectos de transmisión de la zona Norte de Lima relacionada al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental” para la modificación de la línea L669/L670.

**Cuadro 1.3.** Datos de la consultora ambiental

Datos	Denominación
Nombre/Razón Social	ASILORZA S.A.C “Consultoría y Proyectos Ambientales”
RUC	20512270779
Domicilio Legal	Av. Parque de las Leyendas N° 210 of. 501
Distrito	San Miguel
Provincia	Lima
Departamento	Lima
Representante Legal	Pavel Iván Silva Quiroz
DNI	25808849
Número de registro de inscripción en el SENACE	R.D. N°113-2016-SENACE/DRA
Teléfono	396 3771
Correo electrónico	gerencia@asilorza.com

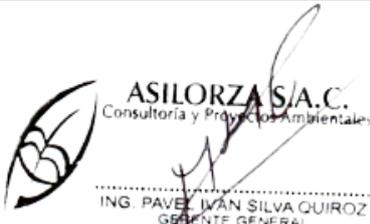
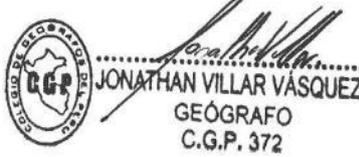
Elaboración: ASILORZA, 2022

En el **Anexo 01.2** se adjunta la Resolución Directoral N°113-2016-SENACE/DRA, con fecha 03 de junio del 2016, mediante la cual se certifica de inscripción de ASILORZA en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – SENACE.

En la mencionada Resolución se aprueba la inscripción y se detalla el equipo técnico de la empresa ASILORZA, asimismo, se incluye en el **Anexo 01.2** la modificación de profesionales realizada en el 2021 mediante RNC-00087-2021.

En el siguiente cuadro se muestra el representante legal de la consultora ASILORZA S.A.C. así como los profesionales encargados de la elaboración de la MPAMA, los mismos que forman parte del equipo multidisciplinario del subsector electricidad, cada uno con sus respectivas firma y sello.

**Cuadro 1.4.** Firma y sello de representante legal y especialistas que elaboraron el documento

Nombre	Cargo	Firma y sello
Pavel Iván Silva Quiroz	Representante legal de la consultora ASILORZA S.A.C.	 <b>ASILORZA S.A.C.</b> Consultoría y Proyectos Ambientales ING. PAVEL IVÁN SILVA QUIROZ GERENTE GENERAL
Jonathan Villar Vásquez	Gerente del proyecto	  <b>JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ</b> GEÓGRAFO C.G.P. 372
Liz Karol Orosco Torres	Especialista Ambiental	 <b>LIZ KAROL OROSCO TORRES</b> Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales C.I.P. 89136
Miguel Ángel Gómez Trujillo	Especialista Biólogo	 <b>Miguel Ángel Gómez Trujillo</b> BIÓLOGO CBP. 9471
Alicia Torres Bocanegra	Especialista Social	 <b>Alicia Torres Bocanegra</b> PSICÓLOGA C.Ps.P. 31857

Elaboración: ASILORZA, 2022

## 1.4. ANTECEDENTES

Mediante Resolución Directoral N°036-97 EM/DGE, de fecha 03 de febrero de 1997, la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas aprobó el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) para las actividades de distribución, transmisión y generación eléctrica ubicada en los centros de servicio: Huacho, Huaral y Supe en el departamento de Lima. Dicha resolución se adjunta en el **Anexo 01.3**. En este IGA se da a conocer sobre el estado de las líneas L-669 y L-670.

Mediante Resolución Directoral N° 014 -2021-MINEM/DGAAE, de fecha 14 de enero de 2021, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad aprueba el Plan Ambiental Detallado para los "Proyectos de Transmisión de la Zona Norte de Lima relacionada al Programa de

Adecuación y Manejo Ambiental” Dicha resolución se adjunta en el **Anexo 01.4**. En este IGA se regulariza las modificaciones efectuadas en las líneas L669 y L670.

## 1.5. MARCO LEGAL

La Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “SET José Granda y líneas asociadas”, se enmarca en la normativa de evaluación, conservación y protección del medio ambiente vigente en el Estado peruano. Este instrumento de gestión ambiental pretende identificar y analizar los derechos, obligaciones y responsabilidades ambientales reguladas en la normativa asociada a los probables impactos ambientales que se producen en el Proyecto.

El marco legal de referencia en la elaboración de la DIA incluye los dispositivos legales con relación directa en la ejecución del Proyecto y la conservación del medio ambiente. En tal sentido, se detallan exclusivamente las normas generales y específicas que son de aplicación a la DIA.

A continuación, se describen brevemente las normas que integran el marco legal ambiental y sirven de base para el desarrollo de las actividades del Proyecto y para la elaboración del presente instrumento.

### 1.5.1. REGULACIÓN GENERAL NACIONAL

#### A. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ

Promulgada en el año 1993, constituye el conjunto de lineamientos y principios sobre la cual se erige nuestra legislación nacional. La Constitución reconoce en la persona humana el fin supremo de la sociedad y el Estado; por lo cual, establece entre sus preceptos y derechos fundamentales:

“Artículo 2°. Toda persona tiene derecho: 22) A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.”

De esta forma la Constitución señala el derecho al desarrollo de la vida dentro de un ambiente sano y equilibrado; del mismo modo, en sus artículos siguientes se establece la obligación del Estado a promover la conservación de la diversidad biológica y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

“Artículo 66°. Los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento. Por ley orgánica se fijan las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares. La concesión otorga a su titular un derecho real, sujeto a dicha norma legal.”

“Artículo 67°. El Estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales.”

“Artículo 68°. El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.”

**B. LEY GENERAL DEL AMBIENTE – LEY N° 28611 Y SUS MODIFICATORIAS**

Ordena el marco normativo para la gestión ambiental, estableciendo los principios, política y gestión nacional sobre protección ambiental y normas básicas para asegurar el ejercicio del derecho a un ambiente saludable. En ese sentido, establece un rol activo del Estado de promoción del uso sostenible de los recursos naturales encaminada a la búsqueda del crecimiento económico con el aprovechamiento de los recursos sin comprometer los mismo para su aprovechamiento futuro. Esta norma establece un régimen de responsabilidad por daño ambiental ocasionado por el incumplimiento de la normativa de protección ambiental; en tal sentido, de encontrarse responsabilidad en los procedimientos de fiscalización y control ambiental el titular del proyecto será pasible de imposición de sanciones coercitivas y, de ser el caso, medidas correctivas que van desde la asistencia obligatoria a cursos de capacitación hasta la imposición de obligaciones compensatorias.

**C. LEY MARCO DEL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN AMBIENTAL – LEY 28245 – Y SU REGLAMENTO – D.S. 008-2005-PCM**

La Ley establece como finalidad del Sistema Nacional de Gestión Ambiental orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Asimismo, busca fortalecer los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, de tal forma que las entidades sectoriales, regionales y locales, puedan determinar correctamente el ejercicio de sus atribuciones ambientales y así garantizar el cumplimiento de sus funciones y evitar las superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos en su ejercicio.

Asimismo, se señala que el Sistema Nacional de Gestión Ambiental se constituye sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, organismos públicos descentralizados e instituciones públicas a nivel nacional, regional y local que ejerzan competencias y funciones sobre el ambiente y los recursos naturales; así como por los Sistemas Regionales y Locales de Gestión Ambiental, con la participación del sector privado y la sociedad civil.

**D. LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL – LEY N° 27446 – SU REGLAMENTO – D.S. 019-2009-MINAM – Y SUS MODIFICATORIAS**

Esta norma crea el Sistema Nacional de Impacto Ambiental (SEIA) como sistema coordinado de prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de los Proyectos de inversión. En ese sentido, señala la obligatoriedad de la certificación ambiental de todo Proyecto de inversión de forma anticipada a su ejecución. Asimismo, categoriza los Proyectos de acuerdo a la significancia de los impactos negativos que producen, estableciendo tres categorías:

- Categoría I - Declaración de Impacto Ambiental. - Incluye aquellos Proyectos cuya ejecución no origina impactos ambientales negativos de carácter significativo.
- Categoría II - Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado. - Incluye los Proyectos cuya ejecución puede originar impactos ambientales moderados y cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas fácilmente aplicables.
- Categoría III - Estudio de Impacto Ambiental Detallado. - Incluye aquellos Proyectos cuyas características, envergadura y/o localización, pueden producir impactos ambientales negativos significativos, cuantitativa o cualitativamente, requiriendo un análisis profundo para revisar sus impactos y proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente.

#### **E. LEY MARCO PARA EL CRECIMIENTO DE LA INVERSIÓN PRIVADA - D.L. 757**

El D.L. 757 garantiza la libre iniciativa y la inversión privada efectuada o por efectuarse en todos los sectores económicos y bajo cualquier forma empresarial o contractual permitida por las normas peruanas, garantizando además una Economía Social de Mercado orientada en la libre competencia y el libre acceso a la actividad económica. Por este documento se establecen obligaciones, derechos y garantías que son de aplicación por cualquier persona natural o jurídica, que tenga inversiones en el país. Es preciso resaltar, que las disposiciones que contiene son de observancia obligatoria por cualquier institución pública y en todos sus niveles.

#### **F. D.S. N° 011-2019-MINAM – ESTABLECIMIENTO DEL ACR SISTEMA LOMAS DE LIMA**

Decreto que establece el Área de Conservación Regional (ACR) Sistema Lomas de Lima cuya administración corresponde a la Municipalidad Metropolitana de Lima. El SERNANP brinda orientación y apoyo técnico para la gestión del ACR de acuerdo a sus funciones y competencias. Así mismo los derechos adquiridos con anterioridad al establecimiento del ACR no son afectados

#### **G. LEY N° 30327 - LEY DE PROMOCIÓN DE LAS INVERSIONES PARA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

Esta ley tiene por objeto promocionar las inversiones para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible especialmente de las zonas con mayor exclusión social. Contiene un amplio número de medidas que van desde la simplificación e integración de permisos y procedimientos, hasta la

promoción de la inversión, mejora de la competitividad y eficiencia de las entidades públicas de fiscalización ambiental.

**H. DECRETO SUPREMO N°005- 2016 MINAM - APRUEBA EL REGLAMENTO DEL TÍTULO II DE LA LEY N° 30327, LEY DE PROMOCIÓN DE LAS INVERSIONES PARA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE, Y OTRAS MEDIDAS PARA OPTIMIZAR Y FORTALECER EL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

Decreto Supremo que tiene por objeto establecer las disposiciones reglamentarias del Título II de la Ley N° 30327, Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y el Desarrollo Sostenible, así como otras medidas orientadas a optimizar y fortalecer el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), en concordancia con la Ley N° 27446, Ley del SEIA y normas reglamentarias; la Ley N° 29968, Ley de creación del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE) y la Ley N° 30230, Ley que establece medidas tributarias, simplificación de procedimientos y permisos para la promoción y dinamización de la inversión en el país.

**I. DISPOSICIONES ESPECIALES PARA LA EJECUCIÓN DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y OTRAS MEDIDAS PARA IMPULSAR PROYECTOS DE INVERSIÓN – D.S. N° 060-2013-PCM**

Este Decreto Supremo procura la simplificación y agilización de la ejecución de los proyectos de inversión privada y/o pública; con tal fin, establece los plazos específicos para la revisión y aprobación de Estudios de Impacto Ambiental (EIA-d, EIAAs y DIA) de Proyectos de inversión pública o privada. Cabe resaltar que, dentro de los plazos establecidos para cada etapa del procedimiento de certificación ambiental, no se ha establecido plazos para el levantamiento de las observaciones que pudieran generarse del trámite del expediente.

**J. DECRETO LEGISLATIVO N° 1500**

Tiene por objeto establecer medidas especiales para facilitar la tramitación, evaluación, aprobación o prórroga de la vigencia de títulos habilitantes en procedimientos administrativos concluidos o en trámite, así como de las certificaciones ambientales. Además, incluye medidas para mejorar y optimizar la ejecución de proyectos de inversión pública, privada y público privada, a fin de mitigar el impacto y consecuencias ocasionadas por la propagación del COVID-19.

**K. D.L. N° 1278 - LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS – Y SU REGLAMENTO - D.S. N° 014-2017-MINAM**

Decreto Legislativo en el que se establecen derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad y el Estado en su conjunto, con la finalidad de conseguir la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a las

obligaciones, principios y lineamientos de este precepto legal. En tal sentido, la gestión integral de los residuos sólidos en el país tiene como primera finalidad la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen, frente a cualquier otra alternativa. En segundo lugar, respecto de los residuos generados, se prefiere la recuperación y la valorización material y energética de los residuos, entre las cuales se cuenta la reutilización, reciclaje, compostaje, coprocesamiento, entre otras alternativas siempre que se garantice la protección de la salud y del medio ambiente.

**L. LEY QUE REGULA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS – LEY N° 28256 – Y SU REGLAMENTO – D.S. 021-2008-MTC**

Estas normas tienen por objeto regular las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de los materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el medio ambiente y la propiedad. La norma señala como materiales y residuos peligrosos a aquellas sustancias, elementos, insumos, productos y subproductos, o sus mezclas, en estado sólido, líquido y gaseoso que, por sus características físicas, químicas, toxicológicas, de explosividad o que, por su carácter de ilícito, representan riesgos para la salud de las personas, el medio ambiente y la propiedad.

Quedan comprendidos en los alcances de estas normas, la producción, almacenamiento, embalaje, transporte y rutas de tránsito, manipulación, utilización, reutilización, tratamiento, reciclaje y disposición final de residuos y materiales peligrosos.

**M. LEY GENERAL DE SALUD – LEY N° 26842**

La Ley General de salud reconoce en sus preceptos que la protección del ambiente es responsabilidad del Estado y, por lo tanto, es este quien se encuentra obligado a mantener los estándares adecuados para la preservación y protección de la salud de las personas. En tal sentido, se señala que toda persona (natural o jurídica) se encuentra impedida de efectuar descargas y/o emisiones de desechos o sustancias contaminantes en el agua, aire o suelo, sin haber adoptado las previsiones de depuración establecidas en las normas de seguridad y protección del medio ambiente.

**N. LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO – LEY 29783 – SU REGLAMENTO – D.S. N° 005-2012-TR – Y SUS MODIFICATORIAS**

Estas normas tienen como finalidad la prevención de los riesgos laborales, por lo que establece como obligación de los empleadores instaurar un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en la empresa, en la cual participen activamente y de forma coordinada los trabajadores, las organizaciones sindicales y los empleadores. El cumplimiento de las estipulaciones señaladas en dichas normas será controlado por el estado mediante el establecimiento de roles de fiscalización.

Cabe resaltar que las normas señaladas son aplicables a todos los sectores económicos y de servicios, comprendiendo, por ende, a todos los empleadores y trabajadores bajo régimen privado y público, alcanzando incluso a trabajadores independientes y Policía Nacional.

**O. LEY QUE ESTABLECE LA OBLIGACIÓN DE ELABORAR Y PRESENTAR PLANES DE CONTINGENCIA – LEY 28551**

Define los planes de contingencia como instrumentos de gestión que regulan los objetivos, estrategias y programas que orientan las actividades institucionales para la prevención, la reducción de riesgos, la atención de emergencias y la rehabilitación en casos de desastres permitiendo disminuir o minimizar los daños, víctimas y pérdidas que podrían ocurrir a consecuencia de fenómenos naturales, tecnológicos o de la producción industrial, potencialmente dañinos.

Se establece que todas las personas naturales y jurídicas de derecho privado o público que conducen y/o administran empresas, instalaciones, edificaciones y recintos tienen la obligación de elaborar y presentar, para su aprobación ante la autoridad competente, planes de contingencia para cada una de las operaciones que desarrolle.

**P. DECRETO SUPREMO N° 002- 2009- MINAM - REGLAMENTO SOBRE TRANSPARENCIA, ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN Y CONSULTA CIUDADANA EN ASUNTOS AMBIENTALES**

La finalidad de esta norma es establecer las disposiciones sobre acceso a la información pública con contenido ambiental, asimismo, regular los mecanismos y procesos de participación y consulta ciudadana en los temas de contenido ambiental. Las disposiciones establecidas en la norma son de aplicación obligatoria para el MINAM y sus organismos adscritos; asimismo, será de aplicación para las demás entidades y órganos que forman parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental o desempeñan funciones ambientales en todos sus niveles nacional, regional y local, siempre que no tengan normas vigentes sobre las materias reguladas en este Reglamento. El derecho de acceso se extiende respecto de la información que posean las personas jurídicas sujetas al régimen privado que presten servicios públicos. Todas las entidades públicas y las privadas que prestan servicios públicos deben facilitar el acceso a la información ambiental a quien lo solicite, sin distinción de ninguna índole, con sujeción exclusivamente a lo dispuesto en la legislación vigente.

**Q. LEY GENERAL DEL PATRIMONIO CULTURAL DE LA NACIÓN - LEY N°28296**

Define a los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación como toda manifestación del quehacer humano, material o inmaterial, que, por su importancia, valor y significado paleontológico, arqueológico, arquitectónico, histórico, artístico, militar, social, antropológico, tradicional, religioso, etnológico, científico, tecnológico o intelectual, sea expresamente declarado como tal o sobre el que exista la presunción legal de serlo. Dichos bienes tienen la condición de propiedad pública o privada con las limitaciones que establece la presente Ley.

La norma además establece la política nacional de defensa, protección, promoción, propiedad y régimen legal y el destino de los bienes que constituyen el Patrimonio Cultural de la Nación. Los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación, independientemente de su condición privada o pública, están protegidos por el Estado y sujetos al régimen específico regulado en la presente Ley.

**R. APRUEBAN REGLAMENTO DE INTERVENCIONES ARQUEOLOGICAS D.S N°003-2014-MC**

Reconoce a los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación como recursos culturales no renovables, por lo que el fomento de su estudio a través de la investigación arqueológica, declarada como de interés social y de necesidad pública es considerado de prioritaria importancia, su conservación es reconocida como de interés nacional y su inclusión en las políticas de desarrollo nacional, regional y local es concebida como estratégica.

Señala que todos los bienes inmuebles integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación de carácter prehispánico son propiedad del Estado, así como sus partes integrantes y/o accesorias y sus componentes descubiertos o por descubrir, independientemente de que se encuentren ubicados en predio de propiedad pública o privada.

El Ministerio de Cultura, en el ejercicio de sus competencias de protección y conservación de los bienes materiales con valor arqueológico integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación, es el único ente encargado de regular la condición de intangible de dichos bienes, y de autorizar toda intervención arqueológica a través de lo normado en el presente Reglamento de Intervenciones Arqueológicas.

**S. LEY N° 29338 – LEY DE RECURSOS HÍDRICOS - REGLAMENTO DE LA LEY DE RECURSOS HÍDRICOS – D.S. 001-2010-AG Y SUS MODIFICATORIAS**

Regula el uso y gestión de los recursos hídricos que comprenden al agua continental: superficial y subterránea, y los bienes asociados a ésta; asimismo, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, todo ello con arreglo a las disposiciones contenidas en las normas señaladas.

El Reglamento es de aplicación a todas las entidades del sector público nacional, regional y local que ejercen competencias, atribuciones y funciones respecto a la gestión y administración de recursos hídricos continentales superficiales y subterráneos; y, a toda persona natural o jurídica de derecho privado, que interviene en dicha gestión.

Asimismo, es de aplicación, en lo que corresponda, para aquellas entidades con competencias sobre el agua marítima y el agua atmosférica, las que se rigen por su legislación especial siempre que no se ponga a las disposiciones de la Ley.

**T. D.S. N° 004-2017-MINAM – APRUEBAN ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA Y ESTABLECEN DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS**

Esta norma recopila los D.S N° 002-2008-MINAM, D.S N° 023-2009-MINAM y el D.S N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

Asimismo, la norma establece el nivel de concentración de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de ecosistemas acuáticos, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente. Los estándares aprobados son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios en el diseño de las normas legales y las políticas públicas siendo un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.

La norma establece las siguientes categorías de usos de aguas:

- Categoría 1: Poblacional y Recreacional
- Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino-costeras y continentales
- Categoría 3: Riego de vegetales y Bebida de animales
- Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático

**U. D.S. N° 003-2017-MINAM – APRUEBAN ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AIRE**

Establece los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para aire, los cuales son un referente obligatorio para el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental a cargo de los titulares de actividades productivas, extractivas y de servicios. Asimismo, los ECA Aire como referente obligatorio, son aplicables para aquellos parámetros que caracterizan las emisiones de las actividades productivas, extractivas y de servicios.

**V. D.S. N° 010-2005-PCM-ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RADIACIONES NO IONIZANTES**

Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Radiaciones No Ionizantes, establecen los niveles máximos de las intensidades de las radiaciones no ionizantes, cuya presencia en el ambiente, en su calidad de cuerpo receptor, es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana y al ambiente. Estos estándares se consideran primarios por estar destinados a la protección de la salud humana. A continuación, se detallan los estándares contenidos en la norma:

**Cuadro 1.5.** Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) ( $\mu$ T)	Densidad de Potencia (Seq) ( $W/m^2$ )	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	$4 \times 10^4$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	
8 - 25 Hz	10000	$4\ 000 / f$	$5\ 000 / f$	-	Líneas de energía para trenes eléctricos
0,025 - 0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-	Monitores de video
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-	Monitores de video
0,15 - 1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM
1 - 10 MHz	$87 / f^{0.5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-	Radio AM, diatermia
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2	Radio FM, TV VHF, Sistemas móviles y de radionavegación aeronáutica, teléfonos inalámbricos, resonancia magnética, diatermia
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{0.5}$	$0,0037 f^{0.5}$	$0,0046 f^{0.5}$	$f / 200$	TV UHF, telefonía móvil celular, servicio troncalizado, servicio móvil satelital, teléfonos inalámbricos, sistemas de comunicación personal
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10	Redes de telefonía inalámbrica, comunicaciones por microondas y vía satélite, radares, hornos microondas

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias
2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, Seq, E2, H2, y B2, deben ser promediados sobre cualquier período de 6 minutos.
3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, Seq, E2, H2, y B2 deben ser promediados sobre cualquier período de  $68 / f$  1.05 minutos (f en GHz).

**W. D.S. N° 085-2003-PCM – ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO**

Establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

**Cuadro 1.6.** Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Zona de aplicación	Valores expresados (LAeqT <sup>(1)</sup> )	
	Diurno	Nocturno
Zona de protección Especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

(1): Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM

**X. D.S. N° 011-2017-MINAM – ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA SUELO**

Establecen los estándares nacionales de calidad ambiental para suelo indicando que son aplicables a todo proyecto y actividad, cuyo desarrollo dentro del territorio nacional genere o pueda generar riesgos de contaminación del suelo en su emplazamiento y áreas de influencia.

**Cuadro 1.7.** Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo

Parámetros en mg/kg PS <sup>(2)</sup>	Usos del Suelo <sup>(1)</sup>			Métodos de Ensayo (7) y (8)
	Suelo Agrícola <sup>(3)</sup>	Suelo Residencial / Parques <sup>(4)</sup>	Suelo Comercial <sup>(5)</sup> / industrial / Extractivo <sup>(6)</sup>	
<b>ORGÁNICOS</b>				
<b>Hidrocarburos aromáticos volátiles</b>				
Benceno	0.03	0.03	0.03	EPA 8620 <sup>(9)</sup> EPA 8021
Tolueno	0.37	0.37	0.37	EPA 8620 EPA 8021
Etilbenceno	0.082	0.082	0.082	EPA 8620 EPA 8021
Xilenos <sup>(10)</sup>	11	11	11	EPA 8620 EPA 8021
<b>Hidrocarburos poliaromáticos</b>				
Naftaleno	0.1	0.6	22	EPA 8620 EPA 8021 EPA 8270
Benzo (a) pireno	0.1	0.7	0.7	EPA 8270
<b>Hidrocarburos de Petróleo</b>				
Fracción de hidrocarburos F1 <sup>(11)</sup> (C6-C10)	200	200	500	EPA 8015
Fracción de hidrocarburos F2 <sup>(12)</sup> (>C10-C28)	1200	1200	5000	EPA8015

Fracción de hidrocarburos F3 <sup>(13)</sup> (>C28-C40)	3000	3000	6000	EPA 8015
<b>Compuestos Organoclorados</b>				
Bifenilos policlorados – PCB <sup>(14)</sup>	0.5	1.3	33	EPA 8082 EPA 8270
Tetracloroetileno	0.1	0.2	0.5	EPA 8260
Tricloroetileno	0.01	0.01	0.01	EPA 8260
<b>INORGÁNICOS</b>				
Arsénico	50	50	140	EPA 3050 EPA 3051
Bario total <sup>(15)</sup>	750	500	2000	EPA 3050 EPA 3051
Cadmio	1.4	10	22	EPA 3050 EPA 3051
Cromo total	**	400	1000	EPA 3050 EPA 3051
Cromo VI	0.4	0.4	1.4	EPA 3060/ EPA 7199 ó DIN EN 15192 <sup>(16)</sup>
Mercurio	6.6	6.6	24	EPA 7471 EPA 6020 ó 200.8
Plomo	70	140	1200	EPA 3050-B EPA 3051
Cianuro libre	0.9	0.9	8	EPA 9013 SEMWW-AWWA-WEF 4500 CN F o ASTM D7237 y/o ISO 17690:2015

(\*\*): Este símbolo dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para el uso de suelo agrícola.

(1) Suelo: Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad.

(2) PS: Peso seco.

(3) Suelo agrícola: Suelo dedicado a la producción de cultivos, forrajes y pastos cultivados. Es también aquel suelo con aptitud para el crecimiento de cultivos y el desarrollo de la ganadería. Esto incluye tierras clasificadas como agrícolas, que mantienen un hábitat para especies permanentes y transitorias, además de flora y fauna nativa, como es el caso de las áreas naturales protegidas.

(4) Suelo residencial/parques: Suelo ocupado por la población para construir sus viviendas, incluyendo áreas verdes y espacios destinados a actividades de recreación y de esparcimiento.

(5) Suelo comercial: Suelo en el cual la actividad principal que se desarrolla está relacionada con operaciones comerciales y de servicios.

(6) Suelo industrial/extractivo: Suelo en el cual la actividad principal que se desarrolla abarca la extracción y/o aprovechamiento de recursos naturales (actividades mineras, hidrocarburos, entre otros) y/o, la elaboración, transformación o construcción de bienes.

(7) Métodos de ensayo estandarizados vigentes o métodos validados y que cuenten con la acreditación nacional e internacional correspondiente, en el marco del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). Los métodos de ensayo deben contar con límites de cuantificación que estén por debajo del ECA correspondiente al parámetro bajo análisis.

(8) Para aquellos parámetros respecto de los cuales no se especifican los métodos de ensayo empleados para la determinación de las muestras, se deben utilizar métodos que cumplan con las condiciones señaladas en la nota (7).

(9) EPA: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (Environmental Protection Agency, por sus siglas en inglés).

(10) Este parámetro comprende la suma de Xilenos: o-xileno, m-xileno y p-xileno. En el respectivo informe de ensayo se debe reportar la suma de los Xilenos, así como las concentraciones y límites de cuantificación de los tres (3) isómeros de manera individual.

(11) Fracción de hidrocarburos F1 o fracción ligera: Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contienen entre seis y diez átomos de carbono (C6 a C10). Los hidrocarburos de fracción ligera deben analizarse en los siguientes productos: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, solventes, gasolinas, gas nafta, entre otros.

(12) Fracción de hidrocarburos F2 o fracción media: Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contienen mayor a diez y hasta veintiocho átomos de carbono (>C10 a C28). Los hidrocarburos fracción media deben analizarse en los siguientes productos: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, gasóleo, Diesel, turbosina, queroseno, mezcla de creosota, gasolvente, gasolinas, gas nafta, entre otros.

(13) Fracción de hidrocarburos F3 o fracción pesada: Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contienen mayor a veintiocho y hasta cuarenta átomos de carbono (>C28 a C40). Los hidrocarburos fracción pesada deben analizarse en los siguientes productos: mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo, petróleo crudo, parafinas, petrolatos, aceites del petróleo, entre otros.

(14) Suma de siete PCB indicadores: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 y PCB 180

(15) De acuerdo con la metodología de Alberta Environment (2009): Soil remediation guidelines for barite: environmental health and human health. ISBN No. 978-0-7785-7691-4. En el caso de sitios con presencia de baritina se podrán aplicar los valores establecidos para Bario total real en la Tabla 1. Un sitio con presencia de baritina se determina cuando todas las muestras de suelo cumplen con los valores establecidos para Bario extraíble, de acuerdo con lo indicado en la tabla 1.

Tabla 1. Valores para bario en sitios con presencia de baritina

Parámetros en mg/kg PS	Uso del Suelo		
	Suelo Agrícola	Suelo Residencial / Parques	Suelo Comercial / industrial / Extractivo
Bario extraíble ( <i>Extractable Barium</i> )	250	250	450
Bario total real en sitios con presencia de baritina ( <i>True total Barium at Barite Sites</i> )	10 000	10 000	15 000 (Suelo Comercial) 140 000 (Suelo industrial/extractivo)

## **Y. D.S. N° 012-2017-MINAM – APRUEBAN CRITERIOS PARA LA GESTIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS**

Mediante el presente decreto supremo se aprueban los criterios para la Gestión de Sitios Contaminados producto de la actividad antrópica, los cuales comprenden aspectos de evaluación, mitigación y remediación bajo la supervisión de las autoridades sectoriales competentes con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente. Estos criterios son de aplicación a las autoridades sectoriales que tienen competencias para regular la normatividad de alcance nacional respecto de las actividades productivas, extractivas o de servicios, bajo el ámbito de su competencia, cuyo desarrollo puede generar sitios contaminados.

La norma considera como actividades potencialmente contaminantes para el suelo aquellos proyectos o actividades antrópicas, cuyo desarrollo implica el uso, manejo, almacenamiento, transporte, producción, emisión o disposición de sustancias químicas, materiales o residuos peligrosos, que son capaces de generar la contaminación del suelo y de los componentes

ambientales asociados a este, por su toxicidad, movilidad, persistencia, biodegradabilidad, entre otras características de peligrosidad.

**Z. LEY 24656 – LEY GENERAL DE COMUNIDADES CAMPESINAS**

La Ley de Comunidades Campesinas reconoce y resguarda el desarrollo integral de las Comunidades, a quienes reconoce como instituciones democráticas fundamentales, autónomas en su organización, trabajo comunal y uso de la tierra, así como en lo económico y administrativo, dentro de los marcos de la Constitución, la presente ley y las disposiciones conexas.

Las Comunidades Campesinas son definidas en la norma como organizaciones de interés público, con existencia legal y personería jurídica, integrados por familias que habitan y controlan determinados territorios, ligadas por vínculos ancestrales, sociales, económicos y culturales, expresados en la propiedad comunal de la tierra, el trabajo comunal, la ayuda mutua, el gobierno democrático y el desarrollo de actividades multisectoriales, cuyos fines se orientan a la realización plena de sus miembros y del país. Asimismo, la Ley reconoce como Anexos de la Comunidad, los asentamientos humanos permanentes ubicados en territorio comunal y reconocidos por la Asamblea General de la Comunidad.

**AA. DECRETO SUPREMO N° 008-91-TR – REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE COMUNIDADES CAMPESINAS**

El presente Reglamento dispone y regula la personería jurídica de las Comunidades Campesinas, reglamentando principalmente el Título III de la Ley de Comunidades, que regula los aspectos referentes a los comuneros, y el Título V, que regula el Régimen Administrativo de las Comunidades, todo ello considerado en la Ley General de Comunidades Campesinas.

**BB. LEY QUE MODIFICA DIVERSOS ARTÍCULOS DEL CÓDIGO PENAL Y DE LA LEY GENERAL DEL AMBIENTE - LEY N° 29263**

Esta norma modifica el Título XIII Delitos Ambientales del Código Penal (D.L. N°635), señalando en el artículo 304º que la responsabilidad criminal para aquél que violando las normas de protección ambiental, contaminando la atmósfera, el suelo, el subsuelo, las aguas terrestres, marítimas o subterráneas, vertiendo residuos sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier otra naturaleza por encima de los límites establecidos y cause o pueda causar alteraciones o daño grave al ambiente o sus componentes, será reprimido con pena privativa de libertad según la calificación reglamentaria de la autoridad ambiental.

**CC. D.S. N° 011-2019-MINAM**

Decreto supremo que establece el Área de Conservación Regional Sistema de Lomas de Lima y determina como su administrador a la Municipalidad Metropolitana de Lima, así mismo los

derechos adquiridos con anterioridad al establecimiento del ACR no son afectados por el presente decreto supremo.

### 1.5.2. REGULACIÓN ESPECÍFICA SECTORIAL - SUB-SECTOR ENERGIA

#### A. DECRETO SUPREMO N° 014-2019-EM “REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN LAS ACTIVIDADES ELÉCTRICAS”

El Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas tiene por objeto promover y regular la gestión ambiental de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, con la finalidad de prevenir, minimizar, rehabilitar y/o compensar los impactos ambientales negativos derivados de tales actividades, en un marco de desarrollo sostenible. Por lo tanto, es de aplicación a toda persona natural o jurídica, nacional o extranjera, de derecho público, privado o de capital mixto; que proyecte ejecutar o desarrolle actividades de generación, transmisión y/o distribución de energía eléctrica en el territorio nacional, en sus distintas etapas: construcción, operación o abandono.

#### B. DECRETO LEY N° 25844 “LEY DE CONCESIONES ELÉCTRICAS, SUS MODIFICATORIAS Y SU REGLAMENTO D.S. N° 009-93-EM”

La Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley N° 25844, y su reglamento el Decreto Supremo N° 009-93-EM, son las principales normas del sub sector eléctrico relacionadas con el Proyecto, las cuales norman las actividades principales como la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica, a la vez, se indica que el Ministerio de Energía y Minas, el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) y el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), en representación del Estado, son las instituciones encargadas de velar por el cumplimiento de las normas técnico ambientales.

En cuanto a materia de conservación ambiental la Ley señala en su Artículo 9° que El Estado promueve la conservación del medio ambiente y del Patrimonio Cultural de la Nación, así como el uso sostenible de los recursos naturales en el desarrollo de las actividades relacionadas con la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, identificándose con el medio y su protección acorde a los lineamientos de la Política Ambiental aprobados por el Estado.

#### C. LEY N° 28832: LEY PARA ASEGURAR EL DESARROLLO EFICIENTE DE LA GENERACIÓN ELECTRICA

La presente Ley tiene por objeto perfeccionar las reglas establecidas en la Ley de Concesiones Eléctricas con la finalidad de:

- Asegurar la suficiencia de generación eficiente que reduzca la exposición del sistema eléctrico peruano a la volatilidad de precios y a los riesgos de racionamiento prolongado por falta de energía; asegurando al consumidor final una tarifa eléctrica más competitiva;
- Reducir la intervención administrativa para la determinación de los precios de generación mediante soluciones de mercado;
- Adoptar las medidas necesarias para propiciar la efectiva competencia en el mercado de generación; y,
- Introducir un mecanismo de compensación entre el SEIN y los Sistemas Aislados para que los Precios en Barra de estos últimos incorporen los beneficios del gas natural y reduzcan su exposición a la volatilidad del mercado de combustibles.

Es de interés público y responsabilidad del Estado asegurar el abastecimiento oportuno y eficiente del suministro eléctrico para el Servicio Público de Electricidad.

**D. R.M. N° 214-2011-MEM/DM- 2011 – “CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD – SUMINISTRO 2011”**

El Código Nacional de Suministro establece las normas en salvaguardia a las personas (de la concesionaria, o de los contratistas en general, o terceros o ambas), y las instalaciones durante la construcción, operación o mantenimiento de las líneas eléctricas de suministro eléctrico y sus equipos asociados sin afectar a las propiedades públicas y privadas, ni al ambiente, ni al Patrimonio Cultural de la Nación. Esta norma, además, establece los procedimientos destinados para obtener el derecho de servidumbre; establece las distancias mínimas de las franjas de servidumbre, entre otras.

**E. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 223-2010-MEM-DM - APRUEBAN LINEAMIENTOS PARA LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LAS ACTIVIDADES ELÉCTRICAS**

La norma tiene por objeto establecer los lineamientos necesarios para el desarrollo de los procedimientos de Consulta y mecanismos de Participación Ciudadana que son aplicables durante la tramitación de procedimientos relacionados al otorgamiento de derechos eléctricos, durante la elaboración y evaluación de los Estudios Ambientales; y, durante el seguimiento y control de los aspectos ambientales de los Proyectos y Actividades Eléctricas.

Asimismo, los Lineamientos tienen por objeto promover una mayor participación de la población involucrada, así como de sus autoridades regionales, locales, comunales y entidades representativas, con la finalidad de conocer su percepción, intercambiar opiniones, analizar observaciones y sugerencias, acerca de los aspectos ambientales y sociales relacionados a las Actividades Eléctricas a desarrollarse.

Cabe precisar, que esta norma es de observancia obligatoria a nivel nacional para todas la personas naturales o jurídicas públicas, privadas o de capital mixto involucradas en el proceso de participación ciudadana desarrolladas respecto de las actividades eléctricas.

**F. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CON ELECTRICIDAD APROBADO MEDIANTE RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 111-2013-MEM/DM**

Este Reglamento es de aplicación obligatoria a todas las personas que participan en el desarrollo de las actividades relacionadas con el uso de la electricidad y/o con las instalaciones eléctricas; estando comprendidas las etapas de construcción, operación, mantenimiento, utilización, y trabajos de emergencias en las instalaciones eléctricas de generación, transmisión, distribución, incluyendo las conexiones para el suministro y comercialización.

Cabe desatacar, que este Reglamento se aplica de conformidad con lo previsto en la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, y su Reglamento, aprobado por el Decreto Supremo N° 005-2012-TR.

### **1.5.3. REGULACIÓN SOBRE FISCALIZACION**

**A. LEY 29325, LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Norma de creación del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, el cual está a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA como ente rector.

La finalidad de este Sistema es asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental por todas las personas naturales o jurídicas, así como supervisar y garantizar que las funciones de evaluación, supervisión, fiscalización, control y potestad sancionadora en materia ambiental, a cargo de las diversas entidades del Estado se cumplan.

El ejercicio de la fiscalización ambiental comprende las funciones de evaluación, supervisión, fiscalización y sanción destinadas a asegurar el cumplimiento de las obligaciones ambientales fiscalizables establecidas en la legislación ambiental, así como de los compromisos derivados de los instrumentos de gestión ambiental y de los mandatos o disposiciones emitidos por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

**B. ESCALA DE MULTAS Y SANCIONES QUE APLICARÁ OSINERGMIN POR INFRACCIONES A LAS LEYES DE CONCESIONES ELÉCTRICAS Y ORGÁNICA DE HIDROCARBUROS Y DEMÁS NORMAS COMPLEMENTARIAS - R.M. N° 176-99-EM/SG**

Aprueba el cuadro de infracción y sanciones del OSINERGMIN, estableciendo el cálculo del importe de las multas a imponerse; en tal sentido, dicho importe se calculará con el precio medio de la tarifa

de baja tensión a usuarios finales, vigente a la fecha de detección de la infracción. Se obtendrá el promedio de los precios medios obtenidos y este valor constituirá el precio medio que se aplicará para determinar los montos de las multas.

**C. RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 040-2017-OS-CD, REGLAMENTO DE SUPERVISIÓN DE ACTIVIDADES ENERGÉTICAS Y MINERAS**

Establece los criterios, principios, modalidades, sistemas y procedimientos de la Función Supervisora del OSINERGMIN, en el marco de la verificación del cumplimiento de las obligaciones legales, contractuales o técnicas de las entidades supervisadas. Se señala, además, las facultades, obligaciones e incompatibilidades de las empresas supervisoras, los criterios de selección y el procedimiento administrativo de supervisión, y el régimen de infracciones administrativas y sanciones aplicables a dichas empresas.

**1.5.4. MARCO INSTITUCIONAL**

El Ministerio de Energía y Minas es uno de los 18 Ministerios que forman parte del Poder Ejecutivo en el Perú, y tiene como rol fundamental el desarrollo integral del sector minero-energético del país, normando y/o supervisando el cumplimiento de los estándares en el sector, cautelando el uso racional de los recursos naturales en armonía con el medio ambiente, en búsqueda del desarrollo sostenible, e incrementando la competitividad del sector y garantizando la estabilidad jurídica para las inversiones.

Entre sus actividades formula y evalúa las políticas de alcance nacional en procura del desarrollo sostenible en las actividades mineras y energéticas contribuyendo al desarrollo humano, así como a la disminución de los impactos ambientales.

**A. LEY DE CREACIÓN, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE - D.L. N° 1013**

El D.L. 1013 crea el Ministerio del Ambiente como un organismo del Poder Ejecutivo, cuya función general es diseñar, establecer, ejecutar y supervisar la política nacional y sectorial ambiental, asumiendo la rectoría con respecto a ella. El Ministerio del Ambiente es una persona jurídica de derecho público y constituye un pliego presupuestal.

El Ministerio del Ambiente tiene como objetivo principal la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía con su entorno, y así asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

La actividad del Ministerio del Ambiente comprende las acciones técnico-normativas de alcance nacional en materia de regulación ambiental, entendiéndose como tal el establecimiento de la política, la normatividad específica, la fiscalización, el control y la potestad sancionadora por el incumplimiento de las normas ambientales en el ámbito de su competencia, la misma que puede ser ejercida a través de sus organismos públicos correspondientes.

La norma establece que el sector ambiental comprende el Sistema Nacional de Gestión Ambiental como sistema funcional, el que integra al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, al Sistema Nacional de Información Ambiental y al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado; así como la gestión de los recursos naturales, en el ámbito de su competencia, de la biodiversidad, del cambio climático, del manejo de los suelos y de los demás ámbitos temáticos que se establecen por ley. El sector ambiental está integrado por el Ministerio del Ambiente y las entidades de su ámbito orgánico.

Asimismo, este D.L. dispone la creación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), como órgano adscrito al Ministerio del Ambiente y encargado de la fiscalización, supervisión, control y sanción en materia ambiental; y, la creación del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), como ente rector del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), constituyéndose en su autoridad técnico normativa.

**B. SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LAS INVERSIONES SOSTENIBLES (SENACE) - LEY N° 29968 – Y R.M. 328-2015-MINAM – APRUEBA LA CULMINACION DE LA TRANSFERENCIA DE FUNCIONES EN MINERIA, HIDROCARBUROS Y ELECTRICIDAD DEL MINISTERIO A SENACE**

Este organismo público técnico especializado cuenta con autonomía técnica y personería jurídica, siendo un órgano adscrito al Ministerio del Ambiente. El SENACE es el ente encargado de la evaluación y aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental a nivel detallado (EIA-d) de los Proyectos de inversión públicos, privados o de capital mixto, y tendrá como excepción aquellos Proyectos que sean excluidos por decreto supremo con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros.

En este sentido, el SENACE administrará el Registro Nacional de Consultoras Ambientales y el Registro Administrativo de las certificaciones ambientales de alcance nacional o multirregional concedidas o denegadas por los organismos correspondientes.

En el año 2015 finalizó la transferencia de funciones del Ministerio de Energía y Minas hacia SENACE, por lo cual este último podrá revisar los Estudios de Impacto Ambiental Detallados, sus actualizaciones, modificaciones, informes técnicos sustentatorios, solicitudes de clasificación,

aprobación de TDR y demás acciones vinculadas a los estudios. Asimismo, podrá administrar el registro de consultoras autorizadas para elaborar estudios ambientales, y administrar el registro de certificaciones ambientales concedidas o denegadas.

**C. LEY DEL ORGANISMO SUPERVISOR DE INVERSIÓN EN ENERGÍA - LEY N° 26734 - Y SU REGLAMENTO - D.S. N° 054-2001-PCM**

Esta norma crea el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), como organismo regulador, supervisor y fiscalizador de las actividades que desarrollan las personas jurídicas de derecho público interno o privado y las personas naturales, en los subsectores de electricidad, hidrocarburos y minería, siendo integrante del Sistema Supervisor de la Inversión en Energía.

Tiene personería jurídica de derecho público interno y goza de autonomía funcional, técnica, administrativa, económica y financiera. El objetivo del OSINERGMIN es regular, supervisar y fiscalizar, en el ámbito nacional, el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas relacionadas con las actividades de los subsectores de electricidad, hidrocarburos y minería, así como el cumplimiento de las normas legales y técnicas referidas a la conservación y protección del medio ambiente en el desarrollo de dichas actividades.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. OBJETIVO

#### 2.1.1. OBJETIVO GENERAL

Efectuar el traslado de la Red en alta tensión correspondiente a las Línea L669/L670 entre las estructuras P159/P133 hasta la llegada a la SET Chancay (L669) y a la estructura terminal P137 de la Línea L670. El tramo en doble terna que será reemplazado se deriva desde el P159/P133 con dirección a la Av. Los Claveles luego continua por toda la Av. los Álamos hasta su intersección con la Av. Buena vista y su posterior ingreso a la SET Chancay.

La longitud prevista del tramo de doble terna enductado es de aproximadamente 490 m sin considerar las derivaciones hacia los postes terminales o su ingreso a la SET en donde, en el caso de la L669 se realizará una adecuación sobre la llegada de la celda, la cual pasará a ser del tipo interior montada sobre una estructura metálica de apoyo, eliminado el pasamuro en la llegada de la actual línea aérea, de acuerdo a lo señalado en los planos adjuntos en el **Anexo 02.1**.

Producto de las modificaciones a ser realizadas en la red de AT se efectuará el retiro de 8 estructuras de madera correspondientes al tramo aéreo que será soterrado.

#### 2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Se presentan los objetivos específicos del presente documento:

- Describir las actividades del proyecto.
- Identificar el área de influencia del proyecto.
- Describir la línea base del área de influencia del proyecto.
- Plantear los mecanismos de participación ciudadana.
- Caracterizar el impacto ambiental.
- Proponer estrategias de manejo ambiental.

### 2.2. JUSTIFICACIÓN

Debido a los trabajos que próximamente iniciarán el consorcio COSCO SHIPPING para la construcción de los ejes viales para el complejo de Ingreso al Terminal Portuario de Chancay, en

adelante TPCH, se ha previsto la ejecución un paso a desnivel y una rampa elevada que unirá las vías auxiliares de la Av. Panamericana Norte a la altura del Km 80, pasando por la Av. Buena vista, ubicada al costado lateral de la SET Chancay.

Debido a los trabajos de gran movimiento de tierras por las nuevas construcciones asociadas y a la existencia de redes tanto de AT como MT, el Consorcio COSCO solicitó la reubicación de las redes aérea a lo largo de la Av. Buena Vista y hacia el interior del Complejo de Ingreso del futuro Terminal Portuario (TPCH) donde se ubican las estructuras de madera de las Líneas L669/L670.

El tramo correspondiente a ser reubicado se ubica sobre la estructura doble terna P159/133 (L669/L670) hasta la llegada a la SET Chancay en la Línea L669 y poste terminal P137 de la L670. El tramo aéreo que se convertirá en Subterráneo de doble terna tiene una longitud de 490 m aproximadamente.

### 2.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

La zona de trabajo se ubica a la altura del Km 80 de la Antigua Panamericana Norte al costado de la SET Chancay y se encuentra comprenda entra las estructuras de tipo terminal a ser instaladas en los P159 de la Línea L669 hasta la llegada al interior de la SET Chancay y el Poste Terminal P133 de la Línea 670 hasta la nueva estructura Terminal P137 de la L670 frente a la SET Chancay de acuerdo a lo señalado en la siguiente figura.

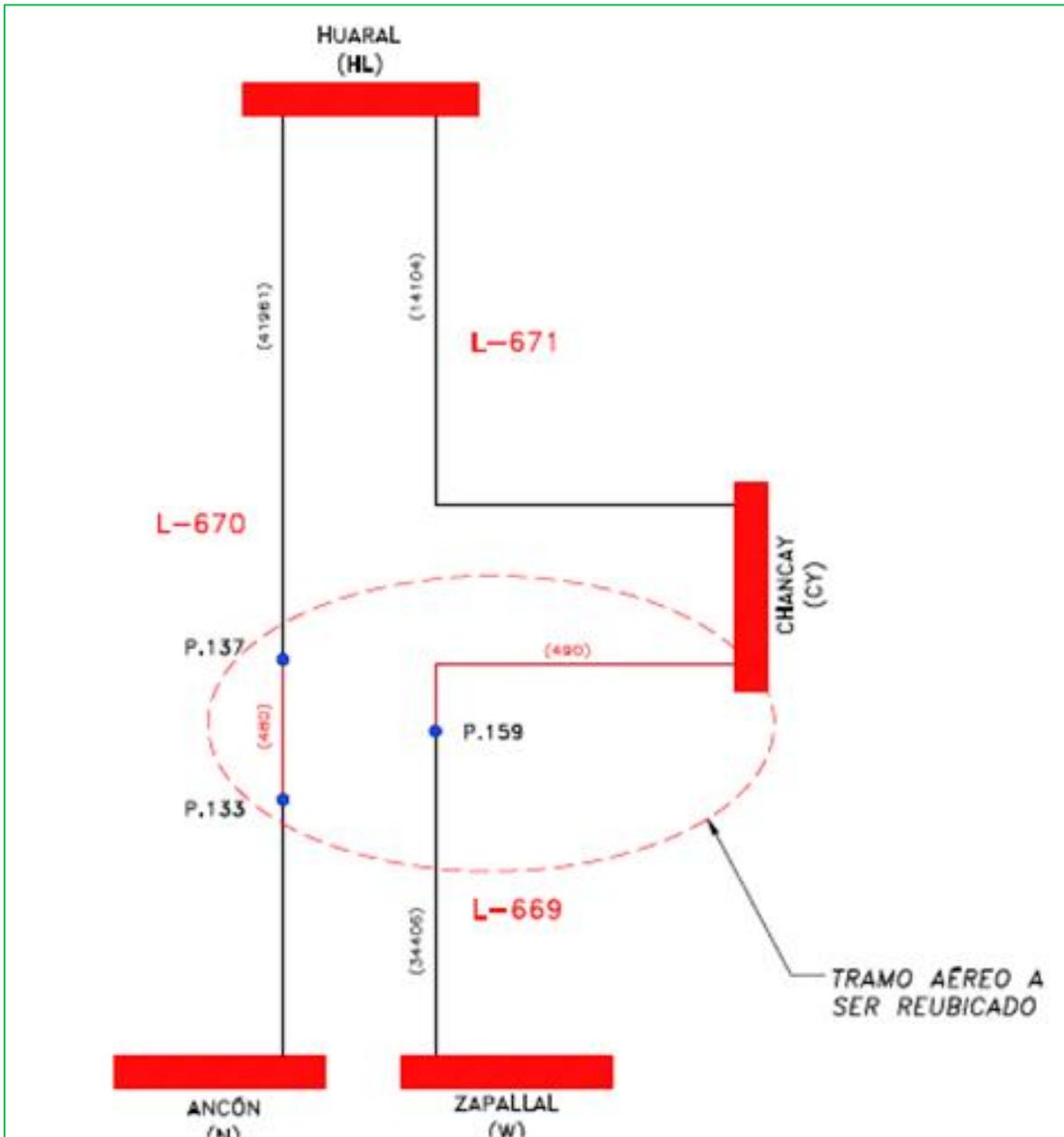
**Figura 2.1** Ubicación del proyecto



Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

Los tramos de las estructuras en donde se desarrollarán los trabajos se esquematizan en el plano unifilar mostrado en la siguiente figura.

**Figura 2.2** Esquema Unifilar modificado (LT-560-2021)



Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

La distribución de las estructuras definitivas a lo largo del perfil, así como la definición de los tipos de las estructuras a instalar se han representado en el plano del **Anexo 02.1**. Se muestra el cuadro de estructuras, vértices de los postes y cables a ser instalados:

**Cuadro 2.1.** Ubicación de las estructuras del proyecto

N° de poste	Tipo de estructura	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 18 L	
		Norte	Este
1	Qsh	8 718 160,095	253 881,210
2	P133a	8 718 164,482	253 876,417
3	P159a	8 718 166,286	253 882,208

N° de poste	Tipo de estructura	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 18 L	
		Norte	Este
4	P.1	8 718 285,281	253 826,496
-	V.0	8 718 282,740	253 819,725
-	V.1	8 718 541,492	253 709,821
-	V.2	8 718 510,791	253 590,242
-	V.3	8 718 519,552	253 585,420
-	V.4a	8 718 539,710	253 576,730
-	V.5a	8 718 559,840	253 569,160
5	P.2	8 718 556,720	253 557,380

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

## 2.4. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

### 2.4.1. COMPONENTES PRINCIPALES

#### 2.4.1.1. LÍNEA DE TRANSMISIÓN

##### 2.4.1.1.1. CARACTERISTICAS ELECTRICAS DEL SISTEMA

###### 2.4.1.1.1.1. SISTEMA PRIMARIO 60 KV

Las características eléctricas para los equipos en alta tensión del lado 60 kV son:

- Tensión del sistema : 60kV
- Tensión máxima del sistema : 72.5kV
- Número de Fases : 3
- Corriente de cortocircuito del equipamiento: 25 KA

###### 2.4.1.1.2. NORMAS APLICABLES

- Ley de Concesiones Eléctricas (Ley N° 25844).
- Reglamento de Fiscalización de las Actividades Energéticas por Terceros (D.S. N° 029-97-EM).
- Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (D.S. N° 029-94 EM).
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas (R.M. N° 161-2007-MEM-DM).
- Código Nacional de Electricidad Suministro 2011 (R.M. N° 366-2001-EM/VME).
- Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Ley General de Residuos Sólidos N° 27314.
- Ordenanzas Municipales.
- Normas del OSINERGMIN.

Para los casos no contemplados en los documentos anteriores, se podrá aplicar las recomendaciones prescritas en las últimas ediciones y/o enmiendas indicadas en los siguientes documentos:

- ANSI American National Standards Institute.
- AISI American Iron and Steel Institute.
- ASTM American Society for Testing and Materials.
- FMEA Factory Mutual Engineering Association.
- IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- IES Illuminating Engineering Society.
- NEC National Electrical Code.
- NEMA National Electrical Manufacturers Association.
- NESC National Electrical Safety Code.
- NFPA National Electrical Fire Protection Association.
- OSHA Occupational Safety and Health Administration.
- UL Underwriters Laboratories.
- CSA Canadian Standards Association.
- IEC International Electrotechnical Association.
- DIN Deutsche Industrie Normen.

#### 2.4.1.1.3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL ELECTRODUCTO

Se consideran lo siguiente:

**Cuadro 2.2.** Características del electroducto

Designación	Línea de Transmisión doble terna L669/L670 - 60 kV
Tensión Nominal	60 kV
N° de ternas	02
Estructuras	Tramo de línea aérea de derivación con postes metálicos Poste metálico B3 de 70' y Postes de madera tipo Qsh de 70'.

Designación	Línea de Transmisión doble terna L669/L670 - 60 kV
	Tramo de cable subterráneo enductado doble terna en disposición tres bolillos.
Tipo de Conductor	Aleación de Aluminio Engrasado 120 mm <sup>2</sup> Cable del tipo seco unipolar de 60 kV tipo XLPE con conexión directa.
Aisladores	Suspensión y/o anclaje, tipo poliméricos,
Postes	3 postes metálicos de 70' pies (tipo B3). 2 postes de madera de 70' pies (tipo Qsh)
Topografía	Zona urbana - rural

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

En el **Anexo 02.1** se muestra el detalle de las estructuras y cables AT a ser implementados.

## 2.4.2. COMPONENTES AUXILIARES

El presente proyecto no contempla la construcción de componentes auxiliares como campamentos, canteras, depósitos de material excedente y/o accesos.

No se requiere de campamentos puesto que las obras se ejecutan en la ciudad de Chancay y los trabajadores acceden al área de trabajo desde sus respectivas viviendas. No se requiere de canteras ya que el material será comprado de proveedores, del mismo modo no se requerirá de depósitos de material excedente dado que el material extraído de las excavaciones será trasladado por parte de la contratista a rellenos sanitarios y/o escombreras autorizadas.

No se requerirá de la construcción de accesos, dado que existen accesos a los frentes de obra, siendo el principal la panamericana Norte.

Se implementará un almacén temporal aledaño a la SET Chancay tanto para materiales peligrosos y no peligrosos de la contratista como para el almacenamiento temporal de RR.SS. peligrosos y no peligrosos.

## 2.5. ETAPAS DEL PROYECTO

### 2.5.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

#### 2.5.1.1. ESPECIFICACIONES MONTAJE DE TRAMO AEREO DERIVADO

Se resumen las actividades a desarrollar para la construcción del tramo aéreo:

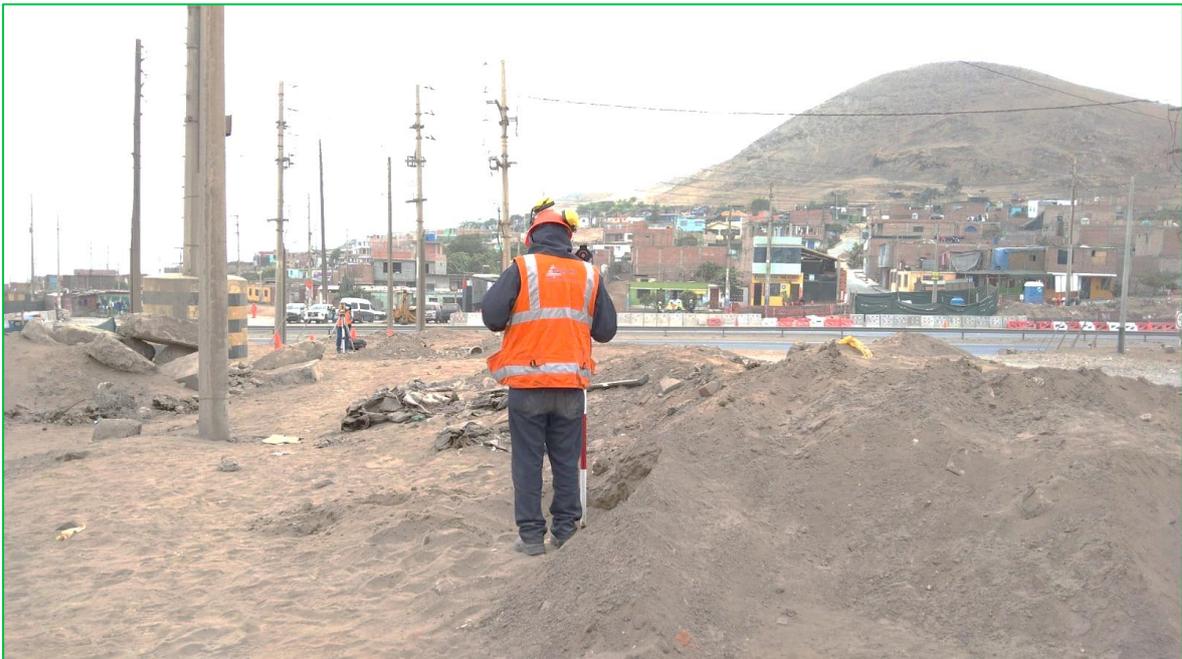
- Trazo y replanteo topográfico del tramo de la línea a instalar (160 m).
- Levantamiento de las secciones transversales en las nuevas estructuras a ser instaladas.
- Excavaciones para las bases de los postes de madera
- Excavaciones para las cimentaciones de los postes metálicos
- Eliminación de desmonte.
- Transporte, instalación de 2 postes de madera de 70' pies.
- Transporte, instalación de 3 postes metálicos de 70' pies tipo B3.
- Conexión de línea a tierra en poste metálicos y de madera.
- Transporte e Instalación de aisladores tipo anclaje y suspensión.
- Fabricación y montaje de suples metálicos para postes de madera.
- Instalación de vientos de anclaje para estructuras tipo Qsh.
- Transporte, Instalación y tensado de conductor AAAC 120 mm<sup>2</sup>.
- Medición de resistividad de puesta a tierra en todas las estructuras a fin de evaluar los contrapesos a ser instalados.
- Instalación de Contrapesos para Línea de Tierra.
- Maniobra para desplazamiento de conductores entre estructuras P159/P133 a los postes de derivación poste Qsh P159a (L669) y P159a (L670).
- Maniobra para desplazamiento de conductores entre las estructuras P159a y P133a a las nuevas estructuras tipo B3 terminales.
- Maniobra para el tendido de la línea entre la nueva estructura P137 hacia el poste P138/P2 de la L670/671.
- Flechado de tramos afectados.
- Pruebas y puesta en servicio del tramo provisional.
- Medición de puesta a tierra de todas las estructuras.
- Retiro de conductor entre los tramos afectados, realizado maniobras sobre las estructuras libres.
- Desmontaje de postes de madera antiguos sobre el tramo liberado.
- Retiro de vientos, bloques, contrapesos, etc., del tramo retirado.
- Reposición de jardines en los tramos que se han afectado.
- Limpieza general de la zona de trabajo.

**Figura 2.3** Zona donde se ubicarán los Poste Terminales de ingreso B3-70´.



Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

**Figura 2.4** Zona donde se ubicará el Poste P-2 de llegada terminal L670



Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

#### 2.5.1.1.1. LEVANTAMIENTO DE HITOS Y VÉRTICES

Se tendrá presente que los hitos correspondientes al trazo de la Línea se encuentran fundamentados y debidamente marcados, de acuerdo a lo indicado en el informe de topografía

Modificatoria del "Plan Ambiental Detallado para los proyectos de transmisión de la zona Norte de Lima relacionada al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental" para la modificación de la línea L669/L670

final emitido. El contratista, realizará la verificación de hitos y en caso no se evidenciará la presencia de alguno de ellos se deberá de monumentarse de acuerdo a las coordenadas señaladas en el plano del Proyecto.

#### **2.5.1.1.2. ACCESOS A LAS ESTRUCTURAS**

Las estructuras a instalar se encuentran en la mayor parte de su recorrido en zona urbana - rural en la zona de dominio público parte externa de la SET Chancay y en el perímetro del complejo de Ingreso del Terminal portuario TPCH a la altura del km. 80 de la antigua Panamericana Norte.

El Contratista antes de iniciar los trabajos deberá de conseguir los respectivos permisos municipales, así como la respectiva autorización de cierre de vías, en caso esto fuese necesario, principalmente durante el montaje de estructuras con maniobra. Así mismo deberá de tramitar con EMAPA los permisos para interferencia en las zonas próximas a la existencia de Redes de alcantarillado a lo largo de la Av. Los Alamos.

#### **2.5.1.1.3. EXCAVACIONES**

El Contratista deberá obtener oportunamente todos los permisos necesarios, tanto oficiales como particulares, para la ejecución de las excavaciones, y durante todo el tiempo que duren las actividades deberá mantener una señalización y vigilancia permanente de acuerdo a las recomendaciones de la Dirección y Circulación de Seguridad Vial.

Los trabajos de excavación serán llevados a cabo con el máximo cuidado utilizando los métodos y equipos más adecuados a cada tipo de terreno, con el fin de no alterar la cohesión natural del terreno; reduciendo al mínimo el volumen del terreno afectado alrededor de la excavación.

Las excavaciones serán efectuadas generalmente con medios manuales dados las interferencias con tuberías de agua, desagüe, redes MT/BT y telefonía.

Las excavaciones deberán efectuarse conforme a los planos de corte del presente proyecto, procurando que el terreno adyacente a la excavación se afecte lo menos posible y verificándose que se cumplan las dimensiones mínimas señaladas. Para el caso de las redes Subterráneas a ser instaladas la sección media tendrá un ancho de 1.2 m por 0.6 m de enductado concretado, siendo la sección de la excavación de una media de 2.5 m

El volumen a ejecutarse para las excavaciones de las fundaciones de las estructuras deberá ser el indicado teóricamente, entendiéndose que no se pagará costos adicionales en caso de superarse los volúmenes teóricos indicados en los planos correspondientes.

El área del fondo de la excavación deberá ser plana y sólida, así como firmemente apisonada, para permitir una distribución uniforme de la presión de las cargas actuantes.

Se debe de hacer notar que de acuerdo a las disposiciones del Reglamento de Seguridad excavaciones mayores de 1.80 m de profundidad deberá obligatoriamente procederse a su entibado de tal manera de mantener las caras de la excavación estables y evitar desmoronamientos.

#### 2.5.1.1.4. ELIMINACIÓN DE DESMONTE

El desmonte proveniente de las excavaciones para las nuevas estructuras tanto de madera como metálicas con bases de concreto, así como la excavación para el tramo subterráneo doble terna a ser instalado, deberá de eliminarse completamente, transportándose el desmonte a los vaciaderos públicos debidamente autorizados.

Las zonas circundantes deberán de quedar niveladas y debidamente rellenadas y compactadas; así mismo dado que por la zona transita personal se ha previsto que la zanja expuesta quede debidamente cubierta con paneles de madera y debidamente señalizada a fin de evitar cualquier accidente de personal ajeno a la construcción.

#### 2.5.1.1.5. TIPOS DE ESTRUCTURAS A INSTALAR Y RETIRAR

Las estructuras a instalar se encuentran consignadas en los planos y en la planimetría de la línea y en resumen son las siguientes:

**Cuadro 2.3.** Montaje de estructuras y Retiro

Tipo de Estructura	Tipo de Fundación	Cantidad
Poste metálico tipo terminal B3-70'	Concretado	3
Poste de madera tipo Qsh -70'	Enterrado	2
Poste de madera a retirar tipo S-70 y Qsh-70'	Enterrado	8

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

Los esquemas de las fundaciones para cada tipo de estructura se encuentran detallados en los planos del **Anexo 02.1**, adjunto al presente.

#### 2.5.1.1.6. FUNDACIONES DE POSTES DE MADERA (QSH)

La fundación de los postes de madera ubicados sobre las estructuras P159a de la L669 y P133a de la L670 será directamente enterrada según lo indicado en los planos del proyecto LT-555-2021. Se debe realizar las compactaciones requeridas al 95% del Proctor siguiendo las recomendaciones señaladas en las Especificaciones Técnicas del proyecto.

#### 2.5.1.1.7. FUNDACIÓN DE POSTES METÁLICOS (B3 DE 70')

Consistirán en bloques de concreto premezclado vaciado en obra, según las dimensiones que aparecen en los planos respectivos. La resistencia del concreto a la compresión, a los 21 días, no deberá ser inferior a  $210 \text{ kg/cm}^2$ , lo cual deberá ser comprobado por el Contratista tomando probetas adecuadas para su análisis y certificación en un laboratorio competente para lo cual el Contratista utilizará un concreto de  $210 \text{ kg/cm}^2$ .

El concreto deberá ser vibrado por el Contratista al momento de vaciado, así como humedecido en forma continua durante los siete primeros días, sea por medio de riegos sucesivos o por una capa de arena repetidamente embebida de agua.

Si hubiera eventual interrupción en el vaciado del concreto, antes de continuarlo, se limpiará bien la superficie con una escobilla de acero, y se verterá una lechada de cemento para conseguir una mejor cohesión. Se prescribe sin embargo al respecto que las interrupciones en el vaciado no podrán en ningún caso sobrepasar un período de 10 horas.

Las estructuras después de haber sido concretadas, no serán sometidas a ninguna clase de esfuerzo mecánico a la tracción, hasta después de los 21 días de fraguado; en consecuencia, el Contratista deberá tener en cuenta la fecha de vaciado del concreto de cada una de las estructuras para programar el tendido de los conductores.

En el caso de los postes metálicos, una vez concluida la excavación, se instalarán en el fondo dos rieles de acero suministrados por el Contratista, fijándolos con mezcla de concreto de  $210 \text{ kg/cm}^2$  de resistencia a la compresión, formando un locetón de 5 cm de espesor.

Es de suma importancia orientar correctamente los lados de cada excavación y los rieles, respecto a la dirección de la línea, tal como se indica en los planos para las fundaciones respectivas.

En todas las estructuras se deberá aplicar hasta 1 m (un metro) fuera del nivel del terreno o sobresaliendo del nivel del concreto una protección con pintura a base de alquitrán de carbón. Esta protección deberá incluir toda la sección de empotramiento, ya sea que esté directamente enterrado o con cimentación de concreto.

A fin de facilitar el izado de los postes metálicos se efectuará un prevaciado hasta la altura de 0.90 m para lo cual se colocará un molde cilíndrico de fierro en el centro de la excavación de un diámetro ligeramente mayor al poste a instalar. Este proceso se repetirá en los siguientes niveles. Este prevaciado servirá de guía para el izado de la estructura y su fácil orientación y fijación provisional.

#### 2.5.1.1.8. INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS

Todas las estructuras serán armadas e instaladas con su eje de simetría en posición vertical. Se levantarán de manera que, tanto antes como después de estar colocados los conductores, la desviación de la cumbre con respecto a la vertical que pasa por el centro de la base no exceda de 1/200 de su altura.

La tolerancia de desviación del alineamiento de las estructuras será de 0.04% referida a la menor longitud de los vanos adyacentes; asimismo, la tolerancia de orientación será 0.25 grado sexagesimal.

Se tomarán las debidas precauciones para asegurar que ninguna parte de las estructuras sean forzadas, o dañadas en cualquier forma durante el transporte, almacenaje o montaje.

No es permitido arrastrar elementos o secciones ensambladas sobre el suelo o sobre otras piezas. Se tendrá especial cuidado para evitar perjuicios a las superficies galvanizadas de los postes metálicos, así como se procurará sus elementos estén guardados en áreas limpias y secas.

Los pequeños daños que sufrieran las superficies galvanizadas, en opinión del Propietario, serán reparados o restaurados mediante el compuesto galvanizado en frío 752 en spray (Chesterton).

Previamente a la reparación o restauración aludida, la superficie perjudicada será cepillada cuidadosamente y desengrasada con solventes.

Para el caso de los postes de madera Qsh de 70' la instalación de los mismos se realizará con ayuda de una grúa de mínimo 10 Tn y se instalará en una sola maniobra, de acuerdo a los procedimientos que determine el contratista ejecutor del Proyecto. Cabe señalar que en una segunda maniobra y ya para realizar la derivación de la línea se realizará el vienteado de las estructuras adyacentes a los postea Qsh-70' previos a su derivación hacia los nuevos Postes B3-70'.

#### 2.5.1.1.9. MONTAJE DE POSTES METÁLICOS

Para izar los postes metálicos se utilizará una grúa telescópica de capacidad y envergadura adecuada al peso y altura de los mismos. Los postes deberán levantarse con todos sus cuerpos ensamblados, a fin de lograr mayor exactitud en su orientación y verticalidad. Se instalarán 3 estructuras metálicas del tipo terminal B3-70'pies.

Dos de las estructuras, pertenecientes a los postes del tipo Terminal P159 de la L669 y P133 de la L670 se pueden instalar sin problema por encontrarse en la zona libre de redes AT.

Para el caso puntual del Poste P137 de la L670 al encontrarse muy cerca a instalaciones en servicio, el montaje del mismo deberá ser realizado por etapas, una primera maniobra se instalará el primer cuerpo de la estructura y posteriormente, solicitando la Línea fuera de servicio los dos cuerpos complementarios adicionales.

Cada poste metálico será ensamblado al pie de la respectiva excavación, utilizando teclees y otro equipo adecuado. Se prestará especial atención a que el embone se realice en la correcta posición relativa entre cuerpos, debiendo estos ensamblarse hasta las marcas de tope límite.

#### **2.5.1.1.10. ELEMENTO DE PROTECCIÓN EN POSTES**

Después de instalado y concretado los postes metálicos se procede a la instalación de bloques de protección en los postes de anclaje que servirán de protección de las estructuras contra posibles impactos vehiculares, dichos muros de protección se fabricarán de acuerdo a los planos del proyecto y serán pintados con pintura amarillo tráfico con franjas negras de 0.20 m de ancho.

#### **2.5.1.1.11. FABRICACIÓN DE SOPORTES METÁLICOS PARA TERMINALES**

Para la instalación de las estructuras soportes de los terminales a ser instalados en los Postes del tipo B3-70' se fabricarán soportes metálicos para la sujeción de los terminales de cables XLPE de 60 kV de acuerdo a lo señalado en el plano LT-556-2021 adjunto al presente expediente. El material utilizado en la fabricación será acero galvanizado en caliente de acuerdo a las Normas ASTM 123 y ASTM 153.

Pernos de alta resistencia de acero galvanizado en caliente, rosca corrida, grado 5 de 1" x 2 1/2" con su respectiva arandela plana y de presión.

#### **2.5.1.1.12. MONTAJE DE AISLADORES POLIMÉRICOS**

El transporte y la instalación de los aisladores se efectuarán con el máximo cuidado. Antes de proceder al ensamblaje de los aisladores, todas las partes deberán ser limpiadas de forma tal que queden libres de polvo. A fin de protegerse durante el montaje de los conductores, los aisladores en general serán forrados con plástico a fin de no deteriorar la superficie de los mismos, los mismos que serán retirados antes de la puesta en servicio. El Contratista realizará una inspección cuidadosa de todos los elementos constituyentes de la cadena; de forma que sólo material en perfectas condiciones sea empleado para la constitución de las mismas.

#### **2.5.1.1.13. INSTALACIÓN DE CONDUCTORES**

La instalación de conductores incluye el jalado, frenado, flechado, engrapado, instalación de empalmes y toda la ferretería y accesorios de línea.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar que los conductores sufran daños de cualquier naturaleza durante su transporte e instalación.

La instalación de los conductores se efectuará de manera continua, sin tirones, empleando un winche y el dispositivo de frenado respectivo, de tal manera que impida que cuando el conductor se encuentre sustentado por las poleas de entendimiento, suspendidas de los aisladores, toque el terreno o algún obstáculo que pueda deteriorarlo.

Todas las poleas deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento; especialmente la fricción de los cojinetes deberá ser mínima para asegurar la máxima uniformidad posible entre los dos vanos adyacentes. Los carretes de la polea deberán estar cubiertos con caucho duro u otro similar. Las poleas llevarán marcado un número de identificación y el diámetro mínimo de las mismas, no será inferior a veinte veces el diámetro del conductor a instalarse. La profundidad de la ranura será suficiente para permitir el tránsito del conductor y de los empalmes sin riesgo de descarrilamiento.

El seccionamiento de los conductores se realizará con herramientas que aseguren un corte neto, sin afectar a los alambres elementales que integran el conductor.

La ITO deberá aprobar el tipo de las mordazas de servicio de los conductores (come-alongs), debiendo estar revestidas con aluminio u otro material blando que no deteriore al conductor.

Antes de proceder a la instalación de los conductores, se colocarán si fuera necesario marcos de madera provisionales, a uno y otro lado de los cruces, con el objeto de mantener los conductores suficientemente alejados de las vías u otras instalaciones.

Durante y después del tendido de conductores, éstos deberán ser conectados a un sistema de puesta a tierra, para prevenir al personal de eventuales descargas estáticas.

Los conductores deberán ser tesados en tiempo calmado, y de acuerdo a las tablas de tesado que la ITO entregará al Contratista.

Durante todo el tiempo que dure la ejecución del tendido de conductores en los cruces de vías y/o carreteras, deberá mantenerse una señalización y vigilancia adecuada en forma permanente, siguiendo las recomendaciones de la Dirección de Circulación y Seguridad Vial.

El Contratista deberá proveer suficientes equipos de comunicación visual y auditiva de modo que, bajo todas las condiciones, pueda ser mantenida y garantizada una comunicación directa y permanente entre las cuadrillas con el encargado de la obra durante todas las fases de la instalación

de conductores. En general, el Contratista deberá disponer de todos los elementos necesarios para la supervisión del trabajo.

Si durante el tendido de los conductores estos presentaran fallas o defectos que comprometieran su empleo, el Contratista comunicará de inmediato al representante del Propietario quien decidirá lo más conveniente.

En ningún caso podrán cortarse los conductores sin autorización previa del citado representante.

El Contratista buscará la mejor utilización de largos máximos, a fin de reducir al mínimo el número de empalmes. El número y ubicación de los empalmes de los conductores serán sometidos a la aprobación de la Inspección de Obra antes de comenzar el montaje y el tendido. Los empalmes no estarán a menos de 20 m desde la grapa de conductor más cercana. No habrá más que un empalme por conductor en cualquier vano.

No se emplearán empalmes:

- Separados en menos de dos vanos.
- En vanos que cruzan las líneas eléctricas o de telecomunicaciones o caminos públicos, etc.

Los empalmes serán del tipo compresión y serán realizados de acuerdo a las prescripciones del fabricante, de tal manera que una vez terminados presenten el valor más alto de sus características mecánicas y eléctricas.

Donde el conductor ha sido dañado, la ITO determinará si pueden ser utilizados manguitos de reparación o si los tramos dañados deben ser cortados y los conductores empalmados, o si deben ser rechazados.

Los manguitos de reparación no serán empleados sin la autorización previa de la Inspección Técnica de Obra.

El Contratista someterá a la aprobación de la ITO por lo menos cuatro (04) compresoras hidráulicas completas con sus respectivos accesorios y dados para la sección del conductor utilizado.

Finalmente, al ser este un trabajo de traslado de conductor que pasa de aéreo a subterráneo corresponderá al Contratista a cargo del trabajo realizar el planteamiento adecuado a fin de trasladar el tramo del conductor desde el Poste P159/P133, que será retirado hacia las estructuras de anclaje P159a y P133a del tipo Qhs desde donde se anclará la línea en el tramo con dirección a Lima y desde ahí se procederá a realizar la derivación hasta las nuevas estructuras de tipo terminal B3-70'. Esto por el lado del Complejo de ingreso del Futuro terminal Portuario.

Por el lado de la llegada a la SET Chancay sólo se realizará la maniobra de derivación desde el poste P137 de la L670 hacia la nueva estructura B3-70' de tipo terminal manteniendo finalmente la ruta de la línea que continua hacia el poste de doble terna que va hacia el lado de la chancadora.

Es importante anotar que toda la ferretería asociada a estas derivaciones es para conductor AAAC 120 mm<sup>2</sup> por lo que se debe de proveer toda la morcetería adecuada a dichos conectores.

Finalmente, dado que este es un trabajo atípico corresponderá al Contratista presentar sus Procedimientos de trabajo para todo el proceso de maniobra e instalación de los conductores sobre todo para las interconexiones en los postes de derivación que sirve de interconexión entre los circuitos nuevos y existentes. Dicho procedimiento deberá de tener la conformidad del Cliente antes de su ejecución.

#### **2.5.1.1.14. REGULACIÓN DE LOS CONDUCTORES**

##### **2.5.1.1.14.1.CRITERIOS GENERALES**

El Contratista, deberá de tensar y flechar el conductor de acuerdo con los datos de flecha y tensiones proporcionados por el Proyectista.

Las regulaciones de los conductores serán llevadas a cabo de manera que las tensiones y flechas indicadas no sean sobrepasadas para las correspondientes condiciones de carga, que la componente horizontal de la tensión resulte uniforme en toda la sección y las cadenas de aisladores de suspensión estén verticales en todas las estructuras de alineamiento.

El Tensado será llevado a cabo separadamente por secciones delimitadas por estructuras de anclaje. El Tensado intermedio será requerido cada vez que no sea posible garantizar la uniformidad de la componente horizontal de la tensión entre todos los vanos de la sección, debido a la fricción en las poleas o a diferencias en el nivel del suelo.

En tal caso, el Contratista tomará las medidas necesarias para evitar que las estructuras terminales del Tensado intermedio sean sometidas a esfuerzos que sobrepasen los esfuerzos en condición de carga normal.

Los cabrestantes y las máquinas frenadoras serán ubicados en posiciones tales que no resulten esfuerzos excesivos en las estructuras más cercanas.

##### **2.5.1.1.14.2.FIJACIÓN A LAS GRAPAS**

Los conductores en poleas serán trasladados a su posición final con una tolerancia de 15 cm. A tal fin, pueden ser usados aisladores con las poleas fijadas debajo de los aisladores.

En cada grapa de suspensión, las varillas de armado serán montadas inmediatamente antes del ajuste de la grapa.

#### **2.5.1.1.14.3.PUESTA A TIERRA**

Durante y después del tendido, los conductores deberán ser puestos permanentemente a tierra. El Contratista será responsable de la perfecta ejecución de las diversas puestas a tierra, las cuales deberán ser de plena satisfacción de la Inspección. El Contratista anotará los puntos en los cuales se han efectuado las puestas a tierra de los conductores, con el fin de removerlas antes de la puesta en servicio de la línea.

#### **2.5.1.1.14.4.CONTROL DE FLECHA Y TENSIÓN**

Cuarenta y ocho (48) horas como mínimo serán dejadas después del tendido y antes de la regulación de la flecha para que el conductor se estabilice, y al fijar las tensiones de regulación se tomará en cuenta una oportuna asignación para asentamientos durante este período.

La flecha y la tensión de los conductores serán controladas al menos en dos vanos por cada sección de tendido.

El Contratista proporcionará apropiados dinamómetros, miras topográficas, taquímetros y demás aparatos necesarios para un apropiado control del tendido. A solicitud del Inspector los dinamómetros serán aprobados y si es necesario serán recalibrados.

No se aceptará el control de la flecha por medio visuales.

#### **2.5.1.1.14.5.TOLERANCIAS**

Para todos los vanos se admitirán las siguientes tolerancias de tendido:

- Flecha de cada conductor 1.0 %
- Suma de las flechas de los tres conductores de fase 0.5 %

#### **2.5.1.1.14.6.REGISTRO DE TENDIDO**

Para cada sección de la línea, el Contratista llevará un registro del tendido, indicando la fecha de tendido, la flecha de los conductores; así como la temperatura del ambiente y del conductor y la velocidad del viento. El registro será entregado a la ITO al término del montaje.

#### **2.5.1.1.15. EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

El sistema de puesta a tierra se instalará de acuerdo a los detalles señalados en el Plano del Proyecto LT-562-2021. Cabe señalar que el Contratista previamente deberá de realizar la comprobación de la medición de los valores de resistividad del terreno y posteriormente con los datos obtenidos corroborar la información de la medición según lo señalado por Proyectos instalando según cada caso y tipo de estructura la tipología de puesta a tierra a ser empleada.

Una vez instalado el sistema de puesta a tierra debe procederse a efectuar la medición de la resistencia de la misma, la cual debe ser menor de diez (10) ohmios; caso contrario, se mejorará dicha puesta a tierra añadiendo contrapesos o disminuyendo la resistividad del terreno con sales químicas que el Contratista proveerá y las cuales deberán ser previamente aprobadas por la ITO.

#### **2.5.1.1.16. ROTULACIÓN DE LA LÍNEA**

Antes de procederse a la normalización de la línea se procederá a rotular todas las estructuras de la nueva línea instalada, colocándose las respectivas placas adhesivas tipo poliéster en los nuevos postes metálicos y serán pintadas en las estructuras de madera. Para el caso de la numeración provisional, se ha previsto en el Proyecto una numeración correlativa a ser empleada, corresponderá a la ITO confirmar si dicha numeración quedaría o si será reemplazada por otra alfanumérica que él señale.

Cada juego de placa de rotulación estará compuesto por placas de numeración de la línea (2), numeración correlativa, secuencia de fases, placa de peligro de muerte de acuerdo a las dimensiones normalizadas, recorrido de la línea, logo de ENEL.

#### **2.5.1.1.17. MATERIAL SOBRANTE**

El material de embalaje, así como los restos de los materiales proporcionados por el Propietario y no utilizados en la obra, serán devueltos documentadamente por el Contratista a los Almacenes de aquél. Las devoluciones así documentadas, permitirán efectuar la liquidación de los materiales de la obra, sin cuya regularización no se extenderá el certificado de ejecución respectivo.

#### **2.5.1.1.18. RETIRO DE POSTES Y CONDUCTORES DEL TRAMO AÉREO DERIVADO**

Corresponderá al Contratista, como parte de su alcance realizar el retiro de las instalaciones que han quedado libres producto del soterrado nuevo instalado. Corresponderá realizar el retiro de 8 postes de madera tipo S y Sh de 70', conductores aéreos, vientos, ferretería, suples, bloques de protección y demás elementos que corresponden al tramo liberado.

Posterior al retiro se realizará la devolución a los almacenes que el Propietario indique. Bajo ninguna circunstancia se dejarán los materiales retirados de la obra acumulados sobre la vía

publica, estos deberán ser llevados a Almacenes del Contratista para su posterior entrega según lo señalado.

La zona a liberar quedará limpia y debidamente protocolada, las excavaciones procedentes del retiro de los postes deberán ser cerradas con el material existente de la zona y todo quedará debidamente nivelado.

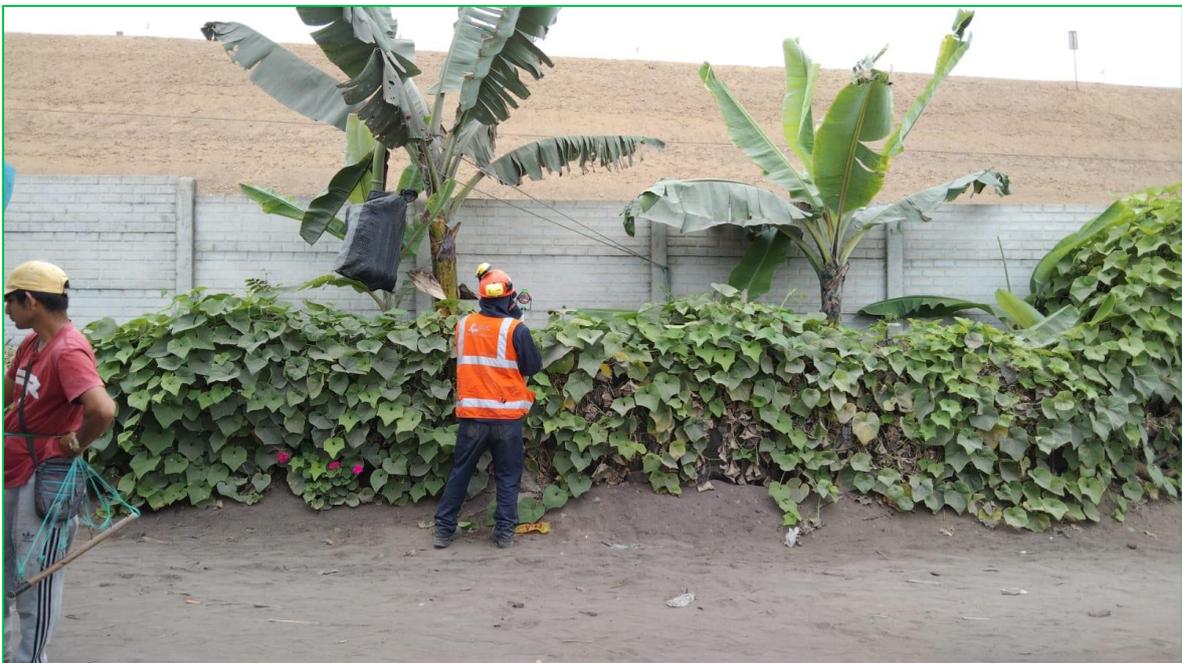
### 2.5.1.2. ESPECIFICACIONES MONTAJE DE CABLE SUTERRANEO

Se resumen las actividades a desarrollar para la construcción del tramo subterráneo:

- Trazo y replanteo topográfico de cable subterráneo.
- Efectuar sondeos en la ruta del cable.
- Realizar excavaciones de zanja de 1.2 m de ancho por 2.5m de profundidad promedio a lo largo de todo el recorrido del tramo subterráneo.
- Realizar los entibados de madera a lo largo de las zanjas efectuadas
- Instalación de 6 tubería HDPE de 6" y 2 tubería HDPE de 2 en configuración tres bolillos.
- Instalación de separadores de madera cada 1.5 m.
- Eliminación de desmonte
- Vaceado de concreto de 175 kg/cm<sup>2</sup> sobre enductado.
- Relleno y compactado con material de planta a lo largo de todo el tramo.
- Colocación de cintas plásticas roja de señalización, a lo largo de zanja.
- Efectuar la construcción de una cámara de paso en la llegada de la Línea L669. Para la construcción de la cámara de paso se deberá de tener presente que sobre la zona próxima se ubican cables de MT en 20 kV en servicio, por lo que la cámara debe de ser construida salvaguardando las medidas de seguridad del caso.
- Apertura del tramo al interior de la llegada de la SET desde la parte externa hasta la llegada de la celda de 60 kV en donde se instalará una estructura de terminal tipo interior en donde llegará los nuevos cables de la L669.
- Efectuar el transporte de bobinas de cable subterráneo de 60 kV tipo XLPE de 500 mm<sup>2</sup> así como los terminales y accesorios de instalación.
- Efectuar la preparación y tendido de seis (06) cables unipolares de 500 mm<sup>2</sup>.
- Colocación de capa de afirmado de 0.30 m antes de reparación de pistas, tener presente que el tramo en donde se intervendrá no tiene pista de asfalto por lo que quedará todo a nivel de afirmado.
- Colocación de hitos de señalización en fierro fundido.

- Fabricación de soportes para cables unipolares y de caja de HVL sobre terminación.
- Labores previas para la ejecución de 3 terminales 60 kV tipo exterior.
- Fabricación y montaje de un (01) juego soporte de terminal para cable de 500 mm<sup>2</sup> al interior de la L669 en la SET Chancay, en donde se instalarán los nuevos cables de llegada.
- Instalación de abrazaderas para soporte de cable subterráneo en postes y estructura soportes.
- Instalación de soportes para terminales exteriores 60 kV.
- Efectuar transporte de terminales de cables 60 kV y provisión de personal de apoyo especializado para montaje de terminales (exteriores e interiores).
- Construir pozo para línea de tierra, conexión de caja de descargador y puesta a tierra de terminales de 60 kV.
- Conexión de línea de tierra de terminales con cajas de puesta a tierra con cable concéntrico.
- Reparación de pistas y resane de sardineles en lo que corresponde.
- Ejecución de pruebas y puesta en servicio a cables de 60 kV.
- Limpieza general de zona de trabajo

**Figura 2.5** zona de salida de cable Subterráneo doble terna



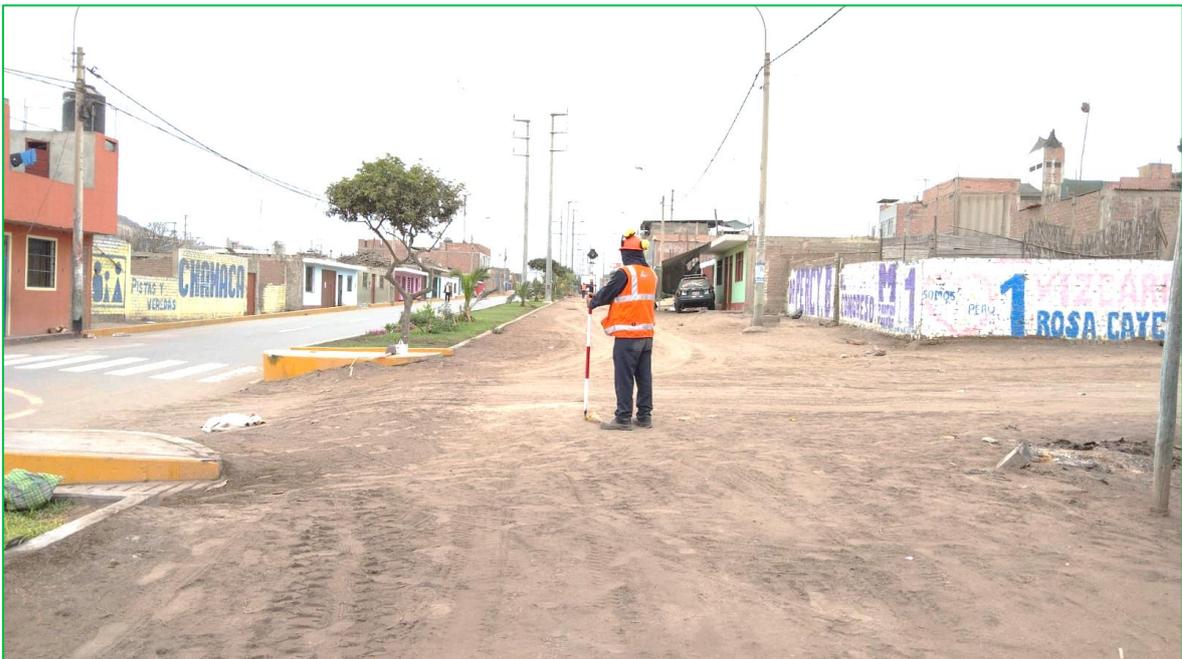
Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

**Figura 2.6** Tramo Subterráneo de Subida dirección Av. Los Claveles.



Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

**Figura 2.7** Tramo subterráneo Dirección Av. Los Álamos.



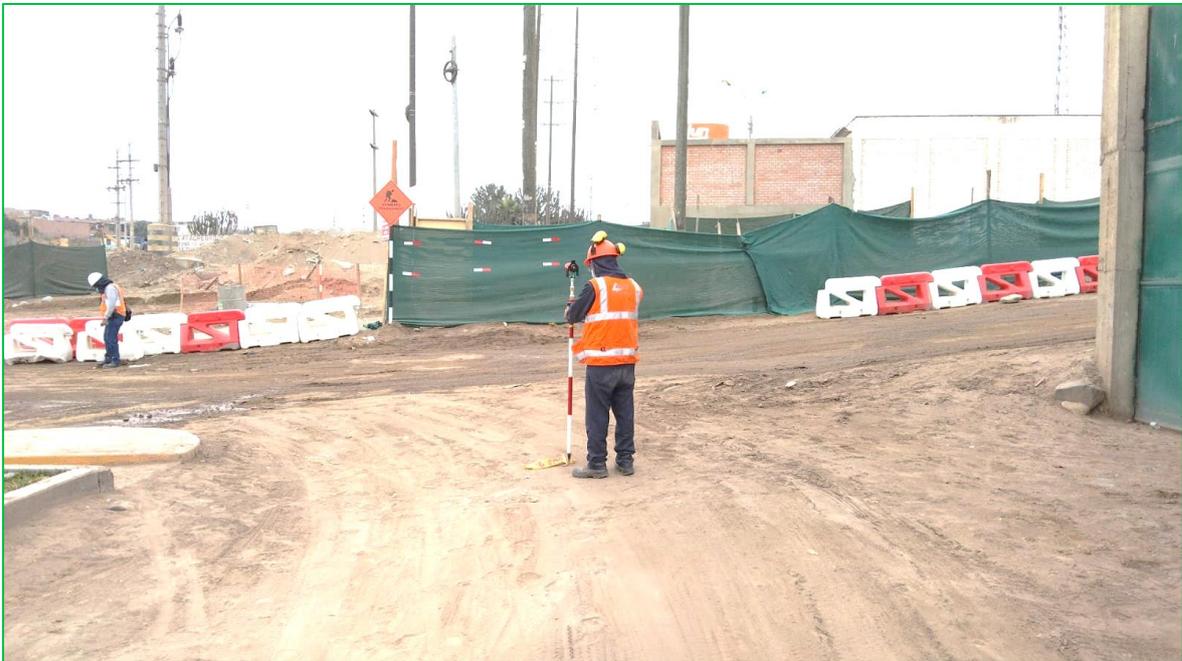
Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

**Figura 2.8** Tramo subterráneo Av. Los Álamos.



Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

**Figura 2.9** Cruce Av. Buena Vista llegada a la SET Chancay



Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

**Figura 2.10** Ingreso L669 a SET Chancay.



**Fuente:** Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

En correspondencia a la ejecución de los trabajos, de sus diversos aspectos descritos en las presente Especificación Técnica, planos y demás documentos del presente proyecto, se describen a continuación diversas indicaciones, condiciones y procedimientos que el Contratista deberá de tener en cuenta y cumplir en las diversas fases de ejecución, según corresponda y que se describen a continuación.

#### **2.5.1.2.1. SONDEOS**

Efectuado el trazo de la zanja del cable antes de iniciarse la apertura total de la zanja se deberá de efectuar excavaciones de sondeos de verificación en por lo menos 4 puntos por cuadra; de no existir obstáculos se procederá a la apertura total de la zanja.

Las excavaciones de sondeos serán de 1.00 m de largo x 1.2 m ancho x 1.70 m de profundidad. Esta profundidad variaría de acuerdo a lo que se indique en el plano perfil LT-533-2021 del Proyecto.

#### **2.5.1.2.2. ROTURA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO Y DE LOSA DE CONCRETO (DE REQUERIRSE)**

La rotura de ambas partes procederá luego que el Inspector apruebe el trazo del recorrido de la zanja. La rotura se efectuará con maquinaria apropiada, entre las que deben encontrarse, entre otras, las siguientes:

- Sierra diamantina
- Equipo de perforación vertical, con compresor y martillo neumático

El pavimento asfáltico se repondrá con asfalto en caliente de un espesor mínimo de 0.05 m (2") en todas aquellas zonas en que se le hubiese removido.

#### 2.5.1.2.3. ROTURA DE SARDINELES Y VEREDAS (DE REQUERIRSE)

En algunos puntos del recorrido la zanja pasa por sardineles y veredas, por lo que será necesario proceder a su rotura y reposición, en las dimensiones que se encuentren en el terreno. Los casos en que se requieren estos trabajos son:

Sardineles:

- Av. Los Alamos en su berma central, de ser el caso.

Las veredas que deban romperse se repondrán al espesor de la vereda existente y en todo caso a un valor no menor de 10 cm. La calidad de concreto a emplear no será inferior a  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , pre-mezclado o producido con máquina mezcladora. Los paños estarán definidos con las bruñas que continuarán a las existentes.

Los jardines se repondrán a la misma condición en que se le haya encontrado, asimismo se sembrarán las mismas plantas y flores encontradas.

Los costos de rotura y reposición de estas partes deben estar incluidos en los rubros de rotura y reposición de losa de concreto.

#### 2.5.1.2.4. EXCAVACIÓN DE ZANJA

Las excavaciones deberán efectuarse mediante sistema manual o mecánico, se realizará con las medidas de seguridad pertinentes debido a la existencia en la zona de instalaciones eléctricas - subterráneas. En cualquier caso, los eventuales daños a dichas instalaciones serán cargada en la cuenta del Contratista.

La zanja será ejecutada en correspondencia a los planos adjuntos en el **Anexo 02.1**, corte típico de Disposición de Cables AT.

Esta actividad comprende todas las tareas necesarias entre tales como, el trazo de la excavación, control de niveles, refine manual de las paredes de la excavación para obtener las dimensiones de la cimentación.

La excavación se realizará de tal manera de que no se reduzca la capacidad portante y la densidad de los estratos previstos para cimentar. El contratista llevará un control estricto sobre los niveles de excavación con la finalidad de no sobrepasar el nivel de fondo de las cimentaciones indicadas en los planos.

El fondo de la zanja será nivelado y compactado mediante pisones manuales, se retirará el material descompuesto, material suelto u otras intrusiones.

El Contratista retirará íntegramente el desmonte a medida que se extraiga, está permitido la acumulación de material manteniendo volúmenes mínimos en la obra, este material a su vez se colocará a un metro distante de la zanja, para permitir el paso y prevenir accidentes.

El Contratista deberá adoptar las medidas de defensa pertinentes, en el caso de desmoronamientos de las paredes laterales de la zanja como entibados.

Cabe señalar que se ha previsto que todas las zanjas abiertas queden debidamente tapadas con coberturas de madera, que eviten que terceras personas, ajenas a la construcción, puedan vulnerar la señalización y sufrir accidentes por ingresar, sin autorización, a la zona de trabajo.

#### **2.5.1.2.5. NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUELO**

El fondo de la zanja se nivelará siguiendo la profundidad indicada en el plano LT-559-2021. Se procederá luego a su compactación empleando compactadora portátil motorizada o compactadora manual.

#### **2.5.1.2.6. INSTALACIÓN DE DUCTERÍA HDPE**

Estando debidamente conformada la zanja de la excavación se procederá a realizar la instalación de los enductados de HDPE de 6" para el caso de los cables XLPE de 500 mm<sup>2</sup> y sus respectivas tuberías de comunicación HDPE de 2" para los enlaces de fibra óptica.

Debido a la disposición de tres bolillo a utilizar en el presente proyecto se deberá de realizar la fabricación de separadores de madera que permitirán mantener la geometría de dicha disposición, sin sufrir cambio de la misma; dichos separadores se instalarán cada 1.5 m del tramo subterráneo y se realizará un estricto control de calidad en los diversos embones de tubería HDPE a fin de

garantizar que bajo ninguna circunstancia ingrese concreto fluido en sus uniones, ya que ello podría producir daños al momento de realizar el paso de los cables de energía.

Se dejará así mismo, para el proceso de posterior de tendido de coordina al interior de los tubos HDPE de 6" una soga de 3/8" la misma que será reemplaza posteriormente por soga de ¾ para el jalado de la coordina respectiva. Similar situación respecto al tubo de 2" con soga de 3/16".

#### **2.5.1.2.7. INSTALACIÓN DE CONCRETO DE 175 KG/CM<sup>2</sup> EN DUCTERÍA**

El concreto en forma general debe ser plástico, trabajable y apropiado para las condiciones específicas de colocación y, tal que, al ser adecuadamente curado, tenga una resistencia, durabilidad, impermeabilidad y densidad, de acuerdo a los requisitos de las estructuras que conforman las obras y con los requerimientos mínimos que se especifican en las normas correspondientes y en los planos respectivos.

No será permitido ningún vaciado sin la previa aprobación del supervisor., sin que ello signifique disminución de la responsabilidad que le compete al Contratista por los resultados obtenidos. El concreto a usar será para el enductado será del tipo I y tendrá una resistencia de 175 kg/cm<sup>2</sup> hasta una altura efectiva de 0.6 m de sección de acuerdo a lo indicado en los planos. El proceso de vaciado del mismo será bajo total responsabilidad de la Empresa Contratista, quienes deberán de establecer las mejores prácticas para evitar que durante este proceso se dañen los tubos y uniones y se realice un adecuado vibrado en la zona de trabajo que evite vacíos o concretaras a lo largo de del tramo enductado.

Posterior al vaciado de concreto y durante los 5 días siguientes se realizará el curado del mismo mediante el vertido de agua potable que permita garantizar la resistencia especificada en los planos del Proyecto. Cabe señalar que durante el proceso de vaciado se realizaran obligatoriamente la extracción de probetas de concreto para los controles de calidad respectivos.

#### **2.5.1.2.8. RELLENO CON MATERIAL DE APORTACIÓN**

El material de préstamo se refiere a los provenientes de las áreas establecidas por el Propietario previa eliminación del material con vegetación, o material extraño si es que fuera necesario. El material de préstamo será la arena térmica cuyas características de resistencia térmica deberá de ser mínimo de 1.5 °K m/W. característica determinante en la disipación del calor y por lo tanto de la corriente admisible.

Los rellenos deberán ser construidos en capas horizontales cuyo ancho y longitud faciliten los métodos de acarreo, mezcla, riego o secado y compactación usados. El material se colocará en capas uniformes de 15 cm como mínimo dependiendo del equipo de compactación que se utilice,

distribuyéndolo sobre la zona a ser rellenada de acuerdo a los alineamientos y cotas establecidas. No se utilizarán capas de espesor compactado mayor que 20 cm sin autorización escrita del Propietario.

Cada capa de relleno será compactada a una densidad de 95% de la máxima densidad seca obtenida del ensayo Proctor Modificado (AASHTO T-180); la capa superior del terreno natural sobre la cual se apoyará el relleno será compactada al mismo grado de compactación.

La tolerancia en la humedad del material será de  $\pm 2\%$  respecto al contenido de humedad óptima del ensayo de Proctor Modificado.

El Contratista hará ensayos de densidad de campo para determinar el grado de densidad obtenido, para ello se extraerán cada 50 m de recorrido dos muestras de material de relleno para efectuar las pruebas de compactación señaladas.

Cada capa de relleno será humedecida o secada al contenido de humedad necesario para asegurar la compactación requerida. Donde sea necesario asegurar un material uniforme, el Contratista mezclará el material usando la motoniveladora, disco de arado, rastra u otro método similar aprobado por el Propietario. Cada capa será compactada a la densidad requerida por medio de rodillos apisonadores, vibratorios, de llantas neumáticas u otros procesos aprobados por el Propietario, sin embargo, el contratista deberá escoger el equipo que más se adecue a las condiciones del lugar y a la distancia a la ciudad más cercana con equipo en alquiler o en existencia, y deberá alcanzar con este equipo las exigencias de la especificación pertinente.

#### **2.5.1.2.9. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE**

Comprende la eliminación del material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de excavaciones, nivelación y rellenos de la obra.

La eliminación solo será en los lugares autorizados por las autoridades competentes según el tipo de residuo. El desmonte producto de las demoliciones y/o excavaciones no deberá permanecer en la vía pública más de 48 horas.

#### **2.5.1.2.10. EQUIPOS DE OBRA**

De acuerdo a lo previsto en las presentes Especificaciones, el Contratista suministrará los siguientes equipos:

##### **A. EQUIPOS DE TENDIDO DE CABLES**

- Dos caballetes porta-bobinas de fierro, para bobinas de 8 toneladas

- Dos gatas hidráulicas de 15 toneladas cada una.
- Dos ejes de fierro, 3" x 3 m.
- Cuatro bridas de 4" para fijación de ejes.
- Cuarenta (40) rodillos guía cable de madera.
- Diez (10) rodillos guía cable de aluminio.
- Cinco (5) rodillos esquineros de fierro.
- Cinco (5) rodillos cuadrantes de fierro.
- Dos rodillos largos, guía - cables de fierro.
- Winche para tendido de cable.
- Dinamómetro de 0 - 5 Toneladas.
- Cable de acero para tracción del cable subterráneo.

#### **B. EQUIPOS DE SEGURIDAD**

- Dos tranqueras de madera de 2.40 m de largo, conforme a los dispositivos legales vigentes.
- Mallas naranja y porta mallas
- Carteles preventivos (Hombre Trabajando, Calle clausurada, desvío, inicio de obra, fin de obra, obras a 100 m, obras a 400 m, etc.
- Mecheros, luces intermitentes
- Toldos de lona.
- Andamios para montaje de terminales.

#### **2.5.1.2.11. PREPARACIÓN DEL TENDIDO DE CABLES**

Antes de iniciar el proceso de tendido previamente las ducterías deberán ser limpiadas y mandriladas para garantizar que el proceso de tendido no dañe el cable durante su ejecución. Este se realizará de acuerdo al Procedimiento que indique el Contratista y que sea previamente aprobado por el Cliente.

El Contratista proporcionará los rodillos rectos de pase, los cuales serán colocados y distanciados cada tres metros en el caso de tramos rectos. También se deberán usar rodillos esquineros y rodillos cuadrantes con tensores, los cuales se colocarán en los tramos curvos según defina el Inspector del Propietario. Asimismo, deberá proveer rodillos largos y guías cables, que se ubicarán sobre andamios a la salida de las bobinas. La colocación de todos los rodillos deberá efectuarlas el Contratista en víspera de la fecha señalada para el tendido.

Veinticuatro (24) horas antes de iniciar el tendido de los cables, el Contratista deberá levantar los andamios para la ubicación de los dos rodillos largos y acondicionará el porta bobina en su posición definitiva para lo cual colocará las bobinas una a continuación de otra quitando la respectiva protección externa de las bobinas, soldando en los extremos la respectiva cabeza terminal de tracción para lo cual el Contratista deberá de proveer la cantidad de soldadura de estaño apropiada para la fijación de la respectiva cabeza de tiro, procediendo a continuación a proteger las bobinas con toldos de lona, preparará las latas con talco para facilitar el paso del cable a través de las cruzadas, y dejar totalmente habilitada el área adyacente a la bobina.

Todas las operaciones indicadas anteriormente serán estrechamente inspeccionadas por un representante del Propietario.

Veinticuatro (24) horas antes de iniciar el tendido de los cables, el Contratista deberá realizar las siguientes actividades:

- Instalar y acondicionar en las entradas de cada uno de los tubos de las cruzadas, protectores de plomo suministrados por el Contratista (Tubos, tronco - cónico), siguiendo indicaciones del Inspector.
- Se tenderá el cable de acero desde el Winche hasta el porta-bobinas cuidando en todo momento que no ingresen objetos extraños en los tubos por donde se tenderán los cables.
- Comprobar el correcto funcionamiento de los radios portátiles con su respectiva batería de repuesto los que serán distribuidos en el Winche, porta bobina, y en cada una de las cruzadas de paso y deberán permanecer operativas durante toda la jornada hasta la culminación del tendido.

#### 2.5.1.2.12. EJECUCIÓN DEL TENDIDO DE CABLES

- La operación del tendido de los cables estará a cargo del Contratista el mismo que será efectuado con personal de reconocida capacidad y experiencia en la realización de estos trabajos. El Contratista deberá proveer los recursos y personal necesario, siendo así responsable de todas las tareas que se le asignen, para lo cual deberá instruir debidamente a su personal sobre las especificaciones del tendido.
- Las maniobras de tendido deberán comenzar a las 07.00 horas y no se interrumpirán por ningún motivo, hasta que los (6) cables queden colocados dentro de la canalización.
- Los días de tendido de los cables se deberán anotar y remarcar en el Cronograma de Obra, y la secuencia será determinada en la forma más conveniente en coordinación con el Inspector del Propietario.

- La tracción máxima del cable será de 2 000 kg. (4 Kg/mm<sup>2</sup>) supervisando el Propietario que no se exceda de dicho valor, o lo que indique el cálculo del tipo señalado por el proyectista.
- El radio mínimo de curvatura del cable instalado será de 1,9 m.
- El manejo del porta-bobina, será efectuado por personal del Contratista, debiéndose prever los ayudantes que se han anotado.
- A fin de permitir las elongaciones y contracciones de los cables, originadas por los cambios de temperatura que se registran en ellos al variar su carga de servicio, no deberán fijarse rígidamente en ciertos puntos de su recorrido.
- Para el efecto el Contratista suministrará una resina especial lubricante de consistencia acuosa que permanece plástica indefinidamente, la cual será aplicada en la boca de los tubos y cruzadas para garantizar que el cable se desplace con la menor fricción al interior de los enductados de HDPE.
- A la entrada de la SET, los cables seguirán trayectorias que permitan dejar senos apropiados, con el fin de recuperar cierta longitud en el caso de eventual falla en los terminales. Cabe señalar que el ingreso a la SET de la L-669 deberá de subir el cable enductado hasta su llegada a la parte interna de la SET y este ingresará en forma manual debido al poco espacio existente al interior de la sala de 60 kV.
- Se deberá de tener especial cuidado en medir la longitud de cable apropiada para la subida de los cables en los postes y para el ingreso de los cables desde el porta-bobina hasta el extremo de subida del cable en el lado de los Postes B3.
- El tendido de los cables hasta el soporte de los terminales se efectuará en forma manual con apoyo de un brazo hidráulico; en consecuencia, el Contratista deberá de prever la cantidad de personal apropiado dado lo pesado del cable (9.72 kg/metro aproximadamente).
- Una vez tendidos los cables, que se instalarán en tramos continuos, el Contratista procederá inmediatamente al retiro, limpieza y almacenaje, del equipo de obra, e iniciará simultáneamente las tareas subsiguientes.

#### 2.5.1.2.13. HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Concluido con el relleno de las excavaciones y antes de efectuarse las reparaciones de pistas, en caso estas existieran, se deberá de colocar hitos de señalización en fierro fundido en el eje de instalación del cable a fin de identificarse claramente la ubicación del eje del cable.

Los hitos se instalarán cada 50 m de longitud y los mismos serán fijados con mezcla de concreto en zonas donde no exista pista de concreto.

#### 2.5.1.2.14. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CINTAS DE SEÑALIZACIÓN

El Contratista suministrará e instalará 2 cintas de señalización en las zanjas de excavación con la inscripción “ENEL / CUIDADO PELIGRO / CABLES ELÉCTRICOS ENTERRADOS ALTA TENSIÓN 60 000 VOLTIOS / PROHIBIDO HACER EXCAVACIONES / AÑO 2022”.

Las cintas se instalarán en cada eje de cable instalado a lo largo de toda la zanja 2 en total para la Línea doble terna.

#### **2.5.1.2.15. REPARACIÓN DE PISTAS, VEREDAS, RESANE DE MUROS Y SARDINELES**

Todo daño o afectación que se ocasione durante la ejecución de los trabajos será de entera responsabilidad del Contratista. Por lo tanto, los daños y afectaciones, así como las acciones derivadas de ellos, causados a jardines, veredas, sardineles, pistas, entradas a cocheras, paredes, señales de tránsito, instalaciones de servicio público (EMAPAI, Telefónica, ENEL, comunicaciones, etc.) serán reparados por el contratista.

Una vez concluido con el relleno total de las zanjas el Contratista procederá a ejecutar las reparaciones definitivas de las pistas de asfalto (en el caso de evidenciarse ello), veredas, sardineles y el resane de los muros dañados en el más breve plazo posible.

Los paños de pista repuesta deberán ser de sección regular y los bordes serán perfectamente alineados, eliminando irregularidades o dientes en la unión con la pista existente.

La reparación de las veredas se efectuará con un concreto de 100 kg/cm<sup>2</sup> y en un espesor mínimo de 0.15 m, las veredas deberán de efectuarse con su respectivo pulido y sus respectivas gruña, siguiendo las medidas de las veredas existentes.

La reparación de los sardineles será de un ancho de 0.15 m y 0.30 m de alto como mínimo y se efectuar con un concreto de 100 kg/cm<sup>2</sup>, de acuerdo a los niveles existentes en la zona de trabajo, posteriormente a ello se deberán de dejar tal igual como fueron encontrados.

- Todos los trabajos de reposición o reconstrucción serán objeto de garantía escrita por el Contratista contra asentamientos, depresiones, desmoronamiento o cualquier otro defecto que ocurriera por compactación defectuosa y/o vicios de construcción.
- Dicha garantía será vigente por el plazo que fije la ley, contándose a partir de la recepción definitiva de la obra.
- El Contratista se verá obligado a reparar los daños por su exclusiva cuenta, así como abonar al Propietario los trabajos que éste se viera precisado a ejecutar, por razones de urgencia o seguridad, o los que por iguales motivos realizarán las autoridades.

#### **2.5.1.2.16. GUARDIANÍA ESPECIAL**

El Contratista proporcionará personal especializado de vigilancia (Policía Particular para guardiana durante las 24 horas del día por todo el periodo que dure la ejecución del tendido y durante la ejecución de los montajes de los terminales en las respectivas estructuras B3-70'; dicho personal permanecerá hasta que los cables queden completamente protegidos.

#### **2.5.1.2.17. MONTAJE DE TERMINALES DE 60 KV**

Los terminales serán ejecutados bajo la Dirección Técnica del Propietario, para lo cual el Contratista deberá de suministrar, en el número requerido por el Propietario, personal altamente capacitado y con amplia experiencia en la ejecución de estos trabajos.

Para dichas operaciones de montaje, el Contratista deberá de preparar con la debida anticipación los respectivos andamios hasta la altura del montaje, el mismo que será cubierto con un toldo de lona de tal manera de no permitir el ingreso de polvo en la zona de trabajo.

Los terminales serán ejecutados de acuerdo a los planos y esquemas suministrados por el Propietario.

Los terminales se ejecutarán de acuerdo al cronograma de obra y de preferencia deberán de ejecutarse en una sola jornada continua de trabajo por terminal (1 terminal por día).

El Contratista deberá tener especial cuidado en la preparación y en la dotación de personal operario especializado a fin de apoyar al personal montador de la Propietaria para lo cual deberá de proveer al personal montador de guantes de hilo descartables, tocuyo, lija fina, solvente, y adecuadas herramientas de trabajo.

#### **2.5.1.2.18. MUROS DE PROTECCIÓN EN LOS POSTES DE SUBIDA DE CABLE**

Concluido con el montaje de los terminales y su respectiva fijación en los postes metálicos de subida, se deberá proceder a la construcción de un muro de protección de ladrillos el mismo que irá relleno con polvillo especial zarandeado de acuerdo a lo indicado en el respectivo esquema.

Dicho muro deberá de ir relucido y pintado en su totalidad con pintura amarillo tráfico con sus respectivas franjas negras de 25 cm de ancho desde la base hasta una altura de 2.50 m.

#### **2.5.1.2.19. FABRICACIONES METÁLICAS PARA SOPORTE DE TERMINALES INTERIORES Y EXTERIORES**

El Contratista deberá prever con la suficiente anticipación las fabricaciones metálicas para soporte de cables tanto exterior como interiormente, los mismos que antes del proceso de fabricación

deberán de chequearse las medidas de los planos con las medidas reales de las estructuras y equipos a utilizar, tal como lo señala nuestro plano LT-557-2021 del Proyecto.

De no existir modificaciones se procederá a su fabricación de acuerdo a los planos y medidas establecidos.

Después de concluirse las fabricaciones, las mismas deberán someterse a un proceso de galvanizado en caliente y posteriormente a un proceso de pintado.

#### 2.5.1.2.19.1.GALVANIZADO Y PINTADO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

Las estructuras metálicas fabricadas por el Contratista serán galvanizadas en caliente bajo las siguientes condiciones:

- Preparará las superficies metálicas a galvanizar, eliminando la capa de laminación de óxido, grasas o suciedades usando el sistema de arenado al metal blanco mediante el chorro de arena seca de río o granalla.
- Después del arenado realizará el proceso de decapado mediante ácidos, agua, sustancias neutralizantes a fin de obtener mejor adherencia del galvanizado en caliente.
- El galvanizado deberá ser uniformemente distribuido, y no debe presentar excesos que interfieran con el uso posterior de la pieza, de buena adherencia, que no se desprenda fácilmente o que presente burbujas, y puntos negros. El espesor mínimo del galvanizado será de 120  $\mu\text{m}$ .
- De encontrarse; en la etapa final de recepción de la Obra, daños en las capas de galvanizado (al solo criterio del Propietario), los elementos serán nuevamente galvanizados o las capas Constituye exclusiva responsabilidad del Contratista la provisión de todos aquellos materiales restantes necesarios para la correcta ejecución de la obra; serán restauradas mediante el compuesto galvanizado en frío 752 en spray de Chesterton (igualmente al solo criterio del Propietario).
- Posterior al galvanizado preparará las superficies metálicas, eliminando el aceite, grasa, suciedad y demás impurezas mediante solventes adecuados y luego aplicará el proceso de pintado.
- Se deberá resanar toda la pintura de acabado al término del montaje de las fabricaciones.
- La aplicación de pintura será con soplete de alta presión y deberá ser uniforme en toda la superficie, debiendo tener cuidado en proteger los filos y las esquinas.
- En general todas las piezas, antes de ser pintadas con una nueva capa de pintura de acabado, deberán rectificarse las imperfecciones propias de la plancha que pudieran reflejarse en el acabado final, efectuando trabajos de macillados y pulidos necesarios.

#### 2.5.1.2.20. MATERIAL SOBRANTE

El material de embalaje, así como los restos de los materiales proporcionados por el Propietario y no utilizados en la obra, serán devueltos documentadamente por el Contratista a los Almacenes.

#### 2.5.1.3. PRUEBAS DE PUESTA EN SERVICIO

Las pruebas de puesta en servicio serán llevadas a cabo por el Contratista, con el personal y equipos que deberá proporcionar.

El programa de las pruebas de puesta en servicio deberá abarcar como mínimo (entre extremos de la línea) según sea indicado:

- Medición de la resistencia de aislamiento de cada fase (tramo nuevo)
- Medición de la resistencia de las fases (toda la línea)
- Medición de la resistencia homo polar (toda la línea).
- Medición de la resistencia de puesta a tierra en cada estructura (nuevo tramo).
- Pruebas con termo visor (nuevo tramo).

La capacidad y precisión de los equipos de prueba proporcionados por el Contratista serán tales como para alcanzar resultados seguros y confiables.

Las pruebas de puesta en servicio serán llevadas a cabo en los plazos asignados por el Inspector a fin de no interferir con las necesidades operativas del Propietario. Los valores obtenidos de las pruebas serán entregados a la ITO con la finalidad de comprobar los ajustes de parámetros de la línea entre extremos de las SET's respectivamente.

#### 2.5.1.4. INSPECCIÓN FINAL DE LA OBRA EJECUTADA

Durante la inspección se controlará, para cada sección de tendido y en vanos elegidos por el Inspector, que las flechas y las distancias de seguridad estén conformes con los valores prescritos y dentro de las tolerancias admitidas. A tal fin, el Contratista proporcionará los instrumentos topográficos necesarios para efectuar tales controles con la línea bajo tensión o sin ella.

Se verificará además que los aisladores horizontales de suspensión en los tramos rectilíneos no tengan inclinaciones en la dirección de la línea.

Todas las correcciones a las flechas, a las distancias de seguridad, y a la posición de los aisladores requeridos por el Inspector y cualquier otra observación, serán ejecutadas en forma expeditiva y

en el plazo asignado por el Inspector a fin de reducir al mínimo la interrupción de servicio de la línea. Todas las correcciones serán emprendidas sin costo para el Propietario, antes de emitir el Certificado final correspondiente.

#### **2.5.1.5. REGISTROS Y PLANILLAS**

Durante el progreso del montaje el Contratista registrará en planillas de tipo aprobado y en un juego de planos y de perfiles, todas las particularidades que permitirán una exacta referencia a la Obra construida, en el caso de fallas o modificaciones proyectadas a las líneas.

Los planos y perfiles mostrarán la exacta ubicación de cada estructura, con marcas de referencia de modo que, en unión con las planillas de la línea, se pueda rápidamente averiguar los tipos de estructura, cimentaciones, aisladores, ubicación de los empalmes, etc.

Los planos serán suplementados, y los perfiles marcados, donde sea necesario, por croquis, para delinear las posiciones límite de las estructuras que no pueden ser claramente indicadas en los planos. La información incluida en los mapas, perfiles, croquis y planillas estará a satisfacción del Inspector, a quien se le darán facilidades para que examine tales registros durante el progreso de los trabajos.

Dos copias reproducibles de cada uno de tales planos, perfiles, croquis y cuadros serán remitidos al Inspector al término de la obra.

#### **2.5.1.6. CERCO Y CINTADO DE SEGURIDAD**

El Contratista ubicará los cintados de seguridad que aislen la zona de trabajo, de acuerdo a lo siguiente:

- Antes de iniciar los trabajos el Contratista debe someter a la aprobación de ENEL la planificación de la señalización a utilizar en el proceso constructivo de la obra, tomando en cuenta el Manual de Señalización de trabajos de ENEL en vías públicas.
- Utilizará los elementos básicos normados para señalización de trabajos indicados en el Manual de Señalización de trabajos de ENEL en vías públicas.
- Las diferentes zonas de trabajo serán protegidas con mallas de protección anaranjada. No se aceptará otro tipo de señalización.
- En el caso de tener huecos o excavaciones expuestas al tránsito peatonal, se colocará tableros de madera de acuerdo al Manual de Señalización y conformarán pases peatonales provisionales para tal fin.
- Se utilizará diferentes señales de advertencia, tales como letreros de OBRAS, DESVÍOS, ZONA DE TRABAJO.

## 2.5.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La presente etapa contempla la operación y mantenimiento de la línea de transmisión modificada. El siguiente cuadro muestra la secuencia de actividades que se desarrollarán en la operación y mantenimiento.

**Cuadro 2.4.** Actividades de mantenimiento

Mantenimiento	Actividades	Frecuencia
Preventivo	Limpieza de aisladores	01 vez cada 02 años
	Inspección visual pedestre de la línea	01 vez cada año
	Medición de puesta a tierra	01 vez cada 03 años
Correctivo	Renovación de redes	De acuerdo a condición
	Atención de emergencias	De acuerdo a condición

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

### 2.5.2.1. LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Las líneas de transmisión en alta tensión son estructuras de gran importancia dentro del sistema interconectado nacional, sistema de transmisión regional y sistemas de distribución local, por lo que el programa de mantenimiento es fundamental para un suministro de energía eléctrica continuo sin fallas o atención de contingencias.

Dentro de los programas de mantenimiento destacan los preventivos y correctivos, los cuales se detallan a continuación

#### 2.5.2.1.1. MANTENIMIENTO EN LÍNEA DE TRANSMISIÓN AÉREA

##### A. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se ejecutan con una frecuencia ya establecida por Enel Distribución Perú S.A.A. de acuerdo a las condiciones de la zona, en el cuadro siguiente se indica las actividades de mantenimiento preventivo e inspecciones que se realizan y las frecuencias de intervención para el mantenimiento de las instalaciones.

**Cuadro 2.5.** Frecuencia de mantenimiento preventivo e inspecciones

Ítem	Descripción	Frecuencia
1	Limpieza de aisladores	01 vez cada 02 años
2	Inspección visual pedestre de la línea	01 vez cada año
3	Medición de puesta a tierra	01 vez cada 03 años

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

## **B. RENOVACIÓN DE REDES**

Se ejecuta de acuerdo a un monitoreo de la condición de las instalaciones que demanden un reemplazo de algunos componentes o renovación de un tramo de la línea.

Implican la sustitución de estructuras como postes, excavación, demolición y construcción de zapatas, cambio de conductores, aisladores, entre otros equipos electromecánicos.

## **C. ATENCIONES DE EMERGENCIAS**

Estas se pueden presentar por diversas causas y son imprevisibles, por lo que requieren una atención oportuna e inmediata para evitar la afectación del suministro eléctrico, por lo tanto, en esta situación se accede hacia las estructuras para detectar rápidamente el punto de falla.

Implican la sustitución de estructuras como postes y torres, excavación, demolición y construcción de zapatas, cambio de conductores, aisladores, entre otros equipos electromecánicos.

### **2.5.2.1.2. MANTENIMIENTO EN LÍNEA DE TRANSMISIÓN SUBTERRÁNEA**

## **A. MANTENIMIENTO PREVENTIVO E INSPECCIONES DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**

Se ejecutan con una frecuencia ya establecida por Enel Distribución Perú S.A.A. de acuerdo a las condiciones de la zona, en el cuadro siguiente se indica las actividades de mantenimiento preventivo e inspecciones que se realizan y las frecuencias de intervención para el mantenimiento de las instalaciones.

**Cuadro 2.6.** Frecuencia de mantenimiento preventivo e inspecciones

Ítem	Descripción	Frecuencia
1	Inspección visual de la línea	01 vez cada año
2	Medición de puesta a tierra	01 vez cada 03 años

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2021

## **B. RENOVACIÓN DE REDES**

Se ejecuta de acuerdo a un monitoreo de la condición de las instalaciones que demanden un reemplazo de algunos componentes o renovación de un tramo de la línea. Implican la excavación, demolición y construcción para el cambio de los cables y tuberías HDPE.

## **C. ATENCIONES DE EMERGENCIAS**

Estas se pueden presentar por diversas causas y son imprevisibles, por lo que requieren una atención oportuna e inmediata para evitar la afectación del suministro eléctrico, por lo tanto, en esta situación se accede hacia las cajas de registro desde los accesos existentes para detectar rápidamente el punto de falla. Implican la excavación, demolición y construcción para el cambio de los cables y tuberías HDPE.

### **2.5.3. ETAPA DE ABANDONO**

Una vez que la subestación y línea de transmisión cumpla su vida útil o se decida terminar las operaciones, se procederá a desmantelarlas, devolviendo a la zona (dentro de lo posible) sus condiciones originales, previas al inicio del proyecto.

En estos casos se deberá desmantelar la subestación eléctrica, para lo cual se debe desmontar y retirar de la zona todos aquellos equipos, materiales y estructuras que sirvieron para el desarrollo de la actividad de transformación de energía eléctrica y dejar la zona por lo menos en condiciones similares (dentro de lo posible) a las encontradas antes de su construcción. Esta etapa comprende:

#### **2.5.3.1. CONTRATACIÓN DE PERSONAL Y SERVICIOS LOCALES**

La selección de los puestos se realizará de acuerdo a la evaluación de la experiencia técnica-laboral, y demás requisitos legales (seguridad, salud, antecedentes, etc.) a fin de determinar si los postulantes cumplen con los requisitos de acuerdo al perfil requerido, la cantidad de personal y servicios locales requeridos se determinarán antes de implementar la etapa.

#### **2.5.3.2. DESCONEXIÓN Y DESENERGIZACIÓN**

Antes del desmontaje de los equipos electromecánicos, en primer lugar, se deberá desenergizar las infraestructuras eléctricas con la finalidad de evitar cualquier tipo de accidente eléctrico durante las labores de desmontaje eléctrico.

#### **2.5.3.3. DESMONTAJE DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS**

Para esta actividad se preparará y adecuará un sitio destinado al almacenamiento de los equipos producto del desmontaje de la subestación. Los cables conductores serán recogidos convenientemente y entregados para usos compatibles a sus características y estado de conservación, usos que serán previamente establecidos a través de una evaluación.

## **2.6. DEMANDA DE RECURSOS E INSUMOS**

### **2.6.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

### 2.6.1.1. EQUIPOS Y MAQUINARIAS

El uso de equipos y maquinarias estará ligado a la programación de trabajo de la construcción de las obras del proyecto. Ellos serán manejados por personal especializado debidamente capacitado y/o entrenado, que cumplan con el perfil para el equipo asignado, así mismo se cumplirán todas las normas de seguridad establecidas en el reglamento aplicable y las recomendadas por los fabricantes de los equipos. En el siguiente cuadro se detalla el listado de equipos y maquinarias para las excavaciones, cimentaciones, enductados, izaje, tendido entre otras que ocupa la construcción de la línea de transmisión subterránea y aérea.

**Cuadro 2.7.** Listado de equipos y maquinarias a utilizarse en el proyecto

Ítem	Equipos y/o maquinarias
1	Camión de 3-4 Ton
2	Camión grúa hasta 12 Ton
3	Bus de transporte de personal
4	Percutores Eléctricos
5	Generador Eléctrico
6	Compresora para martillo neumático
7	Martillo neumático
8	Wincha metálica, herramientas manuales
9	Picos, barretas, lampas, palas, combas, buguis
10	Escaleras
11	Cintas de seguridad, mallas y soportes
12	Winche de tendido
13	Freno de Tendido
14	Poleas para conductor
15	Poleas de servicio
16	Sogas de Nylon o Manila mínimo 5/8"Ø

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2021

### 2.6.1.2. MATERIALES E INSUMOS

La etapa de construcción es la única etapa que requiere de materiales ya que en esta etapa se construye e instala la infraestructura necesaria para la operación y funcionamiento del proyecto. A continuación, se presenta la lista de materiales e insumos a ser utilizados por el proyecto.

**Cuadro 2.8.** Lista de materiales e insumos

N°	Materiales e insumos	Cantidad	Unidad	Tipo
1	Carteles Señalizadores de obra	08	Un	No peligroso
2	Cerco Opaco Provisional	15	Un	No peligroso
3	Cintados de seguridad en doble fila	100	Un	No peligroso

4	Pernos de Anclaje parc. Galvanizados. De 1"	16	Un	No peligroso
5	Juntas de dilatación de Cu	6	Un	No peligroso
6	Estructuras metálicas	550	Un	No peligroso
7	Planchas metálicas	4	Un	No peligroso
8	Tapa de fierro fundido 0,60 m de diámetro	1	Un	No peligroso
	Otros adicionales			

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2021

**Cuadro 2.9.** Insumos peligrosos en la etapa de construcción

N°	Insumos	Unidad	Cantidad estimada	Peligrosidad
1	Pasta de soldar	Bolsa	2	Toxicidad
2	Líquidos desengrasantes	Litros	2	Inflamabilidad
3	Sikadur	bolsa	2	Toxicidad
4	Pintura epóxica	galón	2	Inflamabilidad
	Otros adicionales			

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2021

Se precisa que, en la subestación Chancay, la contratista implementará un pequeño almacén donde se acopiarán los insumos peligrosos, ya que estos son provistos por terceros en cantidades según requerimientos, la manipulación de estos insumos se realiza en la actividad que se esté desarrollando en el momento; y el insumo sobrante es retirado por los contratistas. Los residuos peligrosos generados de actividades de mantenimiento son almacenados temporalmente hasta ser dispuestos finamente por una EO-RS autorizada por MINAM.

### 2.6.1.3. AGUA

No se utilizará ni extraerá agua de ningún curso natural como río, canal, manantial o similar.

#### 2.6.1.3.1. AGUA INDUSTRIAL

El requerimiento de agua para la etapa de construcción será suministrado mediante servicio de cisternas de terceros autorizados.

El volumen total de agua a emplearse durante la etapa de construcción de la subestación es de 95 m<sup>3</sup>, a razón de 38 m<sup>3</sup> por mes, por un período de 2,5 meses.

#### 2.6.1.3.2. AGUA DE CONSUMO HUMANO

El agua para consumo del personal para las etapas de construcción será suministrada por medio de bidones-cajas de agua de mesa de 20 litros (o similar), en cantidad acorde para satisfacer la demanda del personal.

#### 2.6.1.4. MANO DE OBRA

Se tendrá un promedio de 25 trabajadores al día; así mismo se ha estimado la contratación de 60 trabajadores en toda la etapa de construcción del proyecto, los cuales se clasifican de acuerdo al siguiente cuadro.

**Cuadro 2.10.** Mano de obra en la etapa de construcción

Personal	Cantidad
Supervisor	3
Capataz	5
Operario	10
Operador	5
Oficial	5
Ayudante	15
Aparejador de cargas	3
Chofer	4
Soldador	2
Ingeniero de pruebas	2
Electricista	3
Ingeniero de telecomunicaciones	1
Ingeniero de control	1
Ingeniero de protección	1
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

#### 2.6.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

##### 2.6.2.1. INSUMOS

Las líneas L699/L670 utilizarán principalmente aceite y grasas para su mantenimiento, el cual genera los principales residuos de interés ambiental que es el aceite residual, trapos y waipes contaminados con aceites y grasas y, los demás indicados en el cuadro siguiente.

**Cuadro 2.11.** Insumos utilizados en etapa de operación

Descripción del insumo	Unidad	Cantidad	Utilidad	Tipo
Desengrasante	Gal	1	Mantenimiento preventivo	peligroso
Lubricante	Gal	3	Mantenimiento preventivo	peligroso
Disolvente (thinner)	Gal	3	Pintado de estructuras	peligroso
Pintura	Gal	2	Pintado de estructuras	peligroso

Elaboración: ASILORZA, 2021

Los insumos peligrosos utilizados son requeridos a cantidades adecuadas al momento de realizar el mantenimiento, en ese sentido no se requiere de un almacén de materiales peligrosos.

### **2.6.2.2. MANO DE OBRA**

Enel Distribución Perú S.A.A procede a la contratación de personal solo para las actividades de mantenimiento, lo cual se realiza a través de empresas contratistas encargadas de brindar el servicio de mantenimiento de las SET y LT. Aproximadamente el personal operario en campo al momento de realizar mantenimientos a la SET es de 04 trabajadores, todos ellos corresponden a mano de obra calificada.

### **2.6.3. ETAPA DE ABANDONO**

#### **2.6.3.1. AGUA**

##### **2.6.3.1.1. AGUA INDUSTRIAL**

El requerimiento de agua para la etapa de abandono será suministrado mediante servicio de cisternas de terceros autorizados.

El volumen total de agua a emplearse durante la etapa de abandono de la línea de transmisión será de 7,5 m<sup>3</sup> los que serán utilizados a razón de 5 m<sup>3</sup> por mes.

##### **2.6.3.1.2. AGUA DE CONSUMO HUMANO**

El agua para consumo del personal para las etapas de construcción será suministrada por medio de bidones-cajas de agua de mesa de 20 litros (o similar), en cantidad acorde para satisfacer la demanda del personal.

#### **2.6.3.2. MANO DE OBRA**

Para la etapa de abandono se estima se contará con aproximadamente doce (12) trabajadores, entre técnicos, profesionales y personal capacitado (maestro de obras, capataces y peones), todos ellos contarán con los EPP adecuados de acuerdo a las tareas asignadas y le evaluación in-situ de riesgos asociados a las áreas de trabajos.

## **2.7. RESIDUOS Y EFLUENTES**

### **2.7.1. RESIDUOS**

### 2.7.1.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Los residuos sólidos por generar en la etapa de construcción son aquellos ligados al uso de los materiales antes listados, la excavación manual del terreno y el generado por los propios trabajadores. A continuación, se detalla la estimación de residuos sólidos por generar.

#### 2.7.1.1.1. RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS

Los residuos sólidos no peligrosos domésticos son resultantes de las actividades diarias del personal de obra. Los volúmenes de residuos sólidos domésticos a ser generados durante la realización de las actividades de construcción han sido calculados según el Sexto Informe Nacional de Residuos Sólidos de la Gestión del Ámbito Municipal y no Municipal (2013) - MINAM en base a un promedio de 0,56 kg por persona por día.

Se tiene que durante la etapa de construcción estarán presentes en la obra alrededor de 157 trabajadores en total; sin embargo, se tendrá en promedio 25 personas que trabajarán al día, se estima que la cantidad de residuos sólidos generados, similares a los municipales, teniendo en cuenta la Generación Per Cápita de residuos sólidos, sería de 1050,0 kg en toda la etapa de construcción.

En el siguiente cuadro se presenta el cuadro de la generación estimada de residuos domésticos.

**Cuadro 2.12.** Estimado de residuos sólidos domésticos generados – Etapa de construcción

Número de trabajadores	Tiempo (meses)	Promedio de cantidad de residuos (kg/día/habitante)	residuos (kg/día)	residuos (kg/mes)	Total (kg)
25	2,5	0,56	14	420,0	1050,0

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Así mismo en esta categoría ingresan los residuos producto de la utilización de los materiales listados en el ítem anterior.

Se indica en el siguiente cuadro la cantidad estimada de generación para cada uno de los residuos sólidos no peligrosos durante construcción.

**Cuadro 2.13.** Generación estimada de residuos sólidos no peligrosos producto de la construcción

N°	Materiales e insumos	Cantidad	Unidad
1	Carteles Señalizadores de obra	0,08	m <sup>3</sup>
2	Cerco Opaco Provisional	0,15	m <sup>3</sup>
3	Cintados de seguridad en doble fila	1	m <sup>3</sup>
4	Pernos de Anclaje parc. Galvanizados. De 1"	0,16	m <sup>3</sup>
5	Juntas de dilatación de Cu	0,06	m <sup>3</sup>

N°	Materiales e insumos	Cantidad	Unidad
6	Estructuras metálicas	5,5	m <sup>3</sup>
7	Planchas metálicas	0,04	m <sup>3</sup>
8	Tapa de fierro fundido 0,60 m de diámetro	0,01	m <sup>3</sup>
9	Desmontes	2005	m <sup>3</sup>
10	Otros	0,5	m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>		<b>2012,5</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

### 2.7.1.1.2. RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

Los residuos sólidos peligrosos son aquellos impregnados por hidrocarburos o alguno otro tipo de material con características corrosivas, inflamables, combustibles y/o tóxicas, que tienen efecto en las personas, animales y/o plantas, y que deterioran la calidad del ambiente. Se debe tener en cuenta la sensibilidad de ignición, reactividad y la toxicidad de los residuos con la calidad de peligrosos.

Como se ha especificado se requerirán como insumos pinturas y thinner, los cuales por su naturaleza son materiales peligrosos. Los materiales que entren en contacto con estos insumos serán catalogados como residuos peligrosos.

En el siguiente cuadro se indica la cantidad de residuos sólidos peligrosos por generar.

**Cuadro 2.14.** Generación de residuos sólidos peligrosos

Tipo de Residuo	Fuente generadora	Cantidad Estimada (kg)
Trapos y waypes impregnados con aceites, grasas, y otras sustancias peligrosas.	Obras preliminares Montaje electromecánico Abandono constructivo	5,08
Envases de solventes, pinturas, y otros materiales peligrosos.	Obras civiles Abandono constructivo	3,18
Papel, cartón, plásticos contaminados con aceite, solvente, pintura, otros.	Obras civiles Abandono constructivo	4,45
<b>TOTAL</b>		<b>12,71</b>

Elaboración: ASILORZA, 2021

Los residuos se irán depositando, a medida que se generan, en los contenedores específicos situados en las áreas generadoras de los mismos. Estos contenedores o recipientes estarán debidamente rotulados y con los colores correspondientes según se especifica en la normativa.

El almacenamiento de residuos sólidos peligrosos en contenedores no debe tener contacto directo sobre suelo natural o vegetación. En dicho caso se colocará algún tipo de contención para asegurar la no afectación del medio (por ejemplo, bandejas, plásticos o bases) y el almacén tendrá techo de protección.

El área por utilizar para el almacenamiento temporal de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos se ubicará en una zona aledaña a la SET Chancay, misma que será definida en obra. Estará techada y con un sistema de contención ante derrames para los residuos peligrosos.

### 2.7.1.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Enel Distribución Perú S.A.A. como parte de las actividades operativas y de mantenimiento actuales de todas sus instalaciones eléctricas, han generado residuos sólidos tanto peligrosos como no peligrosos. Para estimar la generación de residuos sólidos por las actividades de mantenimiento de las líneas L669/L670 se utilizará un 0,27 % del total general de su generación en el año 2019.

#### 2.7.1.2.1. RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

El año 2019 se ha generado 41 103,81 toneladas de residuos sólidos no peligrosos en todas las instalaciones de Enel Distribución Perú S.A.A., de los cuales, el mayor porcentaje corresponde a desmontes, escombros varios, postes, veredas, etc. (98,28 %), chatarras de fierro (1,16 %), conductores, chatarra, luminarias y otros materiales de aluminio (0,36%) así como otros en menor medida.

En el siguiente cuadro se muestra los tipos de residuos sólidos generados en el año 2019 dentro de la concesión de Enel Distribución Perú S.A.A., a excepción de los residuos generados por actividades de construcción. Los residuos sólidos de la SET Chancay ascenderían a aproximadamente el 0,27% del total generado por todas las instalaciones de Enel Distribución Perú S.A.A., siendo esta una generación anual de 1,869 toneladas.

**Cuadro 2.15.** Residuos sólidos no peligrosos generados en el año 2019

Clasificación	Descripción	Cantidad (t)
Inerte metálico	Chatarra de Fierro	1,290
	Bronce en bornes, contactos y otros materiales de bronce	0,002
	Conductores, chatarra, luminarias y otros materiales de aluminio,	0,395
	Conductores desnudos, pletinas de cobre y otros materiales de cobre	0,105
Inerte no metálico	Maderas provenientes de bobinas y embalajes	0,018
	Plásticos en general	0,046

Clasificación	Descripción	Cantidad (t)
	Vidrio	0,001
	Porcelana y losa	0,011
No peligroso no industrial	Restos de comida de comedores	0,018
	Envases de vidrio, latas de bebidas y otros domiciliarios	0,001
	Envases plásticos y otros domiciliarios	0,002
	Cartón y papel	0,012
	Poda y tala	0,009
<b>TOTAL</b>		<b>1,869</b>

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A., 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

### 2.7.1.2.2. RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

En el año 2019 se ha generado 125,86 toneladas de residuos sólidos peligrosos en todas las instalaciones de Enel Distribución Perú S.A.A. De estas 0,06 toneladas corresponden a la subestación Chancay. Por lo tanto, para las líneas L669/L670 asociadas a esta subestación se estima que la generación de residuos sólidos peligrosos anual por mantenimientos sea similar.

**Cuadro 2.16.** Estimación de residuos sólidos peligrosos

Aceite en desuso	Trapos contaminados con hidrocarburos	Total
0,04	0,02	<b>0,06</b>

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

### 2.7.1.3. ETAPA DE ABANDONO

Durante esta etapa, se generarán residuos sólidos no peligrosos (domésticos y no municipales similares a los municipales) y peligrosos.

Los residuos sólidos no peligrosos domésticos son resultantes de las actividades diarias del personal de obra. Los volúmenes de residuos sólidos domésticos a ser generados durante la realización de las actividades de abandono han sido calculados según el Sexto Informe Nacional de Residuos Sólidos de la Gestión del Ámbito Municipal y no Municipal (2013) - MINAM en base a un promedio de 0,56 kg por persona por día.

Se tiene que durante la etapa de abandono estarán presentes en la obra alrededor de 12 trabajadores en promedio que trabajarán al día. Es así, en promedio al día, se estima que la cantidad de residuos sólidos generado por alimentación y aseo personal, teniendo en cuenta la Generación Per Cápita de residuos sólidos para el Perú de 0,56 kg/hab/día, sería de 302,4 kg en esta etapa. Los residuos sólidos generados serán gestionados por los contratistas encargados del abandono.

En el siguiente cuadro se presenta el cuadro de la generación estimada de residuos domésticos.

**Cuadro 2.17.** Estimado de residuos domésticos generados – Etapa de abandono

Número de trabajadores	Tiempo	Promedio de cantidad de residuos (kg/día/habitante)	residuos (kg/día)	residuos (kg/mes)	Total (kg)
12	1,5	0,56	6,72	201,6	302,4

Elaboración: ASILORZA, 2021.

En lo que respecta a los residuos generados por las mismas actividades a realizar en la etapa de abandono, se estima que se generarán residuos fundamentalmente de naturaleza inerte y no orgánica, siendo principalmente: escombros, concreto, estructuras metálicas, cartón, madera, chatarra, entre otros.

En el siguiente cuadro se presenta el cuadro de la generación estimada de residuos no peligrosos y peligrosos.

**Cuadro 2.18.** Generación de residuos – Etapa de abandono

Tipo de residuo	Descripción	Cantidad total	Manejo
Domésticos – No peligrosos	Restos de alimentos, papel, plásticos, latas, vidrio, cerámica y envases de productos de consumo en general.	268,8 kg/mes	Acopio temporal EO-RS
Metálicos – No peligrosos	Chatarra de metal, cables eléctricos, estructuras metálicas, etc.	10 m <sup>3</sup> /mes	
Peligrosos	Brochas, waypes contaminados con hidrocarburos, disolventes, pinturas, envases vacíos de pinturas, aditivos, solventes, lubricantes, pilas y baterías usadas.	0,2 m <sup>3</sup> /mes	
Residuos inertes (producto de la demolición)	Concreto, escombros (restos de madera, restos de hormigón, restos de estructura metálica, restos de agregados), etc.	335,87 m <sup>3</sup> total	

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Los residuos generados por las actividades de demolición durante la etapa de abandono se estiman en 335,87 m<sup>3</sup>, los cuales serán almacenados en un acopio temporal y dispuestos finalmente por una EO-RS en rellenos sanitarios o escombreras que cuenten con celdas habilitadas para tal fin, de acuerdo con el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición (Decreto Supremo N°003-2013-VIVIENDA) y Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Lo brindado en el presente estudio es un plan de abandono conceptual, el cual no detalla ubicaciones y áreas definidas. El detalle será presentado en el Plan de Abandono definitivo en el momento que se decida el abandono.

## **2.7.2. EFLUENTES**

### **2.7.2.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

La etapa de construcción no genera efluentes industriales, dado que el agua utilizada es netamente para el regado del área de trabajo. Los efluentes domésticos generados por los trabajadores serán tratados mediante una empresa autorizada para el alquiler, succión y limpieza de efluentes. Se prevé el alquiler de 2 baños portátiles por un periodo de 2,5 meses. El servicio de succión y limpieza se realizará semanalmente.

### **2.7.2.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

No se generan efluentes en la etapa de operación y mantenimiento.

### **2.7.2.3. ETAPA DE ABANDONO**

La etapa de abandono no genera efluentes industriales, dado que el agua utilizada es netamente para el regado del área de trabajo. Los efluentes domésticos generados por los trabajadores serán tratados mediante una empresa autorizada para el alquiler, succión y limpieza de efluentes. Se prevé el alquiler de 1 baño portátil por un periodo de 1,5 meses. El servicio de succión y limpieza se realizará semanalmente.

## **2.8. EMISIONES ATMOSFÉRICAS, RUIDO Y RADIACIONES**

### **2.8.1. GENERACIÓN DE EMISIONES ATMOSFERICAS**

#### **2.8.1.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

La estimación de las emisiones atmosféricas ha sido elaborada teniendo en cuenta las actividades del proyecto, en sus distintas etapas, así como el uso en horas y la cantidad de las maquinarias y equipos en dichas etapas, sus potencias nominales promedio, los factores de carga y los factores de emisión. Estas variables se relacionan dando como resultado la emisión de contaminantes atmosféricos en Kg/Año.

Según el Manual de Programa de Inventario de Emisiones de México (Radian International LLC, 1997) las fuentes móviles que no circulan por carretera son las siguientes:

- Locomotoras
- Embarcaciones marítimas comerciales
- Aeronaves
- Otro equipo móvil que no circula por carretera (incluyendo equipo recreativo, de construcción, industrial, de jardinería, agrícola, comercial ligero, de explotación forestal y de servicio de aeropuertos).
- Cruces fronterizos
- Terminales de autobuses y camiones.

De las cuales, para la presente estimación se utiliza otros equipos móviles que no circulan por carretera, clasificándolas dicho manual en 08 categorías. Dentro de estas categorías se encuentran los equipos de construcción.

La formulación matemática de la estimación de emisiones para los equipos de construcción ha sido extraída del Manual de Programa de Inventario de Emisiones de México (Radian International LLC, 1997) cuya ecuación, para cualquier fuente móvil que no circula por carreteras es la siguiente:

$$Emisiones_p = N_e \times hr_e \times hp_e \times FC_e \times FE_p$$

Donde:

$Emisiones_p$  = Emisiones de contaminante p (kg/año)

$N_e$  = Número de equipos tipo e

$hr_e$  = Horas anuales de uso del equipo tipo e

$hp_e$  = Potencia nominal promedio para el equipo tipo e

$FC_e$  = Factor de carga típico para el equipo tipo e

$FE_{p,e}$  = Factor de emisión para el contaminante p y el equipo tipo e (g/hp-hr).

La clase de trabajo determina el factor de carga del motor y esto influye, a su vez, en el consumo de combustible. Un motor que trabaja en forma continua a plena potencia funciona a un factor de carga de 1.0. Las máquinas para movimiento de tierras sólo alcanzan de modo intermitente un factor de carga de 1.0 y muy rara vez lo mantienen por tiempo considerable. Los periodos de marcha de velocidad en vacío, el empuje con la hoja, el recorrido en retroceso del empujador, el movimiento de máquinas vacías, las maniobras precisas con aceleración parcial y el trabajo cuesta abajo son ejemplos de operaciones que reducen el factor de carga.

Según el Manual de Rendimiento de Caterpillar (Caterpillar Inc., 2009) en los costos de posesión y operación se resumen los factores de carga de una gamma variada de equipos, para fines prácticos se ha estimado el factor de carga utilizando los siguientes criterios.

**Cuadro 2.19.** Factores de carga para equipos y maquinarias

Nivel	Descripción de las aplicaciones típicas de las maquinarias	Guía de factor de carga
Bajo	Aplicaciones ligeras de obras públicas con ciclos intermitentes en terrenos entre ligeros y medios. Profundidades de excavación menores de 1.83 m.	20 a 30%
Medio	Aplicaciones de obras públicas con ciclos regulares en suelos entre medios y pesados. Profundidades de excavación de hasta 3.05 m. Uso ocasional de implementos de flujo constante.	30 a 40%
Alto	Aplicaciones de producción o de excavación en roca. Profundidades de excavación de más de 3.05 m. Tiempos largos de ciclo o uso regular de implementos de flujo constante.	40 a 50%

Fuente: (Caterpillar Inc., 2009)

Los factores de emisión para los contaminantes se obtienen de la quinta edición del Volumen II del AP-42.

#### 2.8.1.1.1. FUENTES DE GENERACIÓN

La utilización de equipos y maquinarias en los frentes de trabajo (actividades de construcción) son los siguientes:

**Cuadro 2.20.** Equipos y maquinarias que generan emisiones

Maquinaria	Cantidad	Potencia (HP)	Tiempo de uso (horas totales)
Camión de 3-4 Ton	1	150,0	296,00
Camión grúa hasta 12 Ton	1	380,0	56,00
Bus de transporte de personal	2	100,0	296,00
Generador Eléctrico	2	5,0	592,00
Compresora para martillo neumático	2	120,0	224,00

Elaboración: ASILORZA, 2022

#### 2.8.1.1.2. RESULTADOS

Se ha estimado que la generación de emisiones por las actividades de construcción asciende a 71,98 kg de CO/año, 340,41 kg NOx/año y 14,95 kg/año de partículas. El detalle de la estimación, se presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro 2.21.** Generación de emisiones – actividades de construcción

Maquinaria	Cantidad	Potencia (HP)	Factor de carga	Factores de Emisión (g/hp-hr)			Tiempo de uso (horas totales)	Emisiones (kg)		
				CO	NOx	Partículas		CO	NOx	Partículas
Camión de 3-4 Ton	1	150,0	0,45	0,87	4,10	0,18	296,00	17,32	81,92	3,60
Camión grúa hasta 12 Ton	1	380,0	0,45	0,87	4,10	0,18	56,00	8,30	39,26	1,72
Bus de transporte de personal	2	100,0	0,45	0,87	4,10	0,18	296,00	23,09	109,22	4,80
Percutores Eléctricos		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Generador Eléctrico	2	5,0	0,45	0,87	4,10	0,18	592,00	2,31	10,92	0,48
Compresora para martillo neumático	2	120,0	0,45	0,87	4,10	0,18	224,00	20,97	99,19	4,35
Martillo neumático		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Wincha metálica, herramientas manuales		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Picos, barretas, lampas, palas, combas, buguis		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Escaleras		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Cintas de seguridad, mallas y soportes		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Winche de tendido		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Freno de Tendido		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Poleas para conductor		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Poleas de servicio		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sogas de Nylon o Manila mínimo 5/8"Ø		--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>TOTAL (kg)</b>								<b>71,98</b>	<b>340,51</b>	<b>14,95</b>

Elaboración: ASILORZA, 2021

## 2.8.2. GENERACIÓN DE RUIDO

### 2.8.2.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Entre los métodos de predicción de niveles de ruido, ocupados para la construcción en sitios abiertos, se puede citar la norma británica BS 5228.

Para predecir un LeqA total en un punto determinado se selecciona una actividad equivalente a la situación, que es determinada a partir de las tablas que entrega esta norma, cerciorándose de que los números, los tipos y los tamaños de la maquinaria sean similares.

De estas tablas se extraen los valores de LeqA a 10 m (para la norma es una medida constante efectuadas a las máquinas). Cuando hay más de una entrada de la misma actividad o similar, se enumeran todos los valores de LeqA y se toma la media aritmética.

En tal sentido se ha estimado que los equipos y maquinarias requeridas para la ejecución del proyecto generarán ruido ambiental tal como se indica a continuación.

**Cuadro 2.22.** Generación de ruido a 10 metros de la fuente

Ítem	Maquinaria	dB(A) a 10 m.
1	Camión de 3-4 Ton	74
2	Camión grúa hasta 12 Ton	70
3	Bus de transporte de personal	66
4	Percutores Eléctricos	74
5	Generador Eléctrico	61
6	Compresora para martillo neumático	65
7	Martillo neumático	82
8	Wincha metálica, herramientas manuales	
9	Picos, barretas, lampas, palas, combas, buguis	
10	Escaleras	
11	Cintas de seguridad, mallas y soportes	
12	Winche de tendido	
13	Freno de Tendido	
14	Poleas para conductor	
15	Poleas de servicio	
16	Sogas de Nylon o Manila mínimo 5/8"Ø	

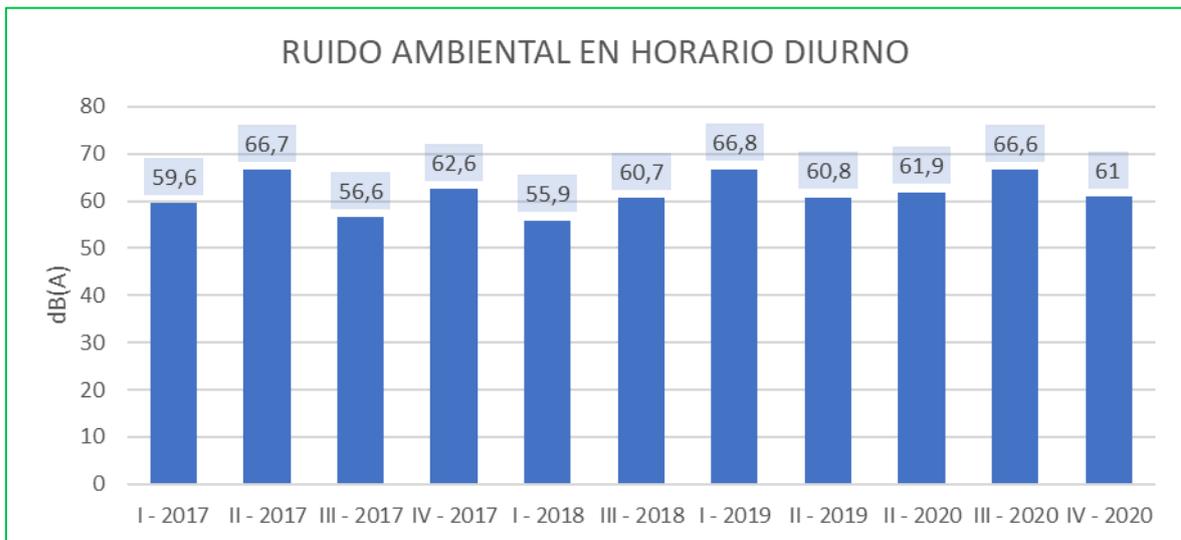
Elaboración: ASILORZA, 2022

### 2.8.2.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Actualmente Enel Distribución Perú S.A.A. viene desarrollando el monitoreo de ruido ambiental en todas sus subestaciones, con lo cual se puede estimar la generación de ruido ambiental en esta etapa.

En la figura y cuadro a continuación se muestran los niveles de presión sonora obtenidos en los puntos de medición de ruido ambiental en el horario diurno de la Subestación Chancay (subestación asociada a la línea L699/L670).

**Figura 2.11** Resultados de ruido ambiental



Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

**Cuadro 2.23.** Resultados de ruido ambiental

Periodo de Evaluación	Nivel Sonoro		
	Mínimo	Máximo	LAeqT
I Trimestre 2017	58.7	60.3	59.6
II Trimestre 2017	65.8	67.4	66.7
III Trimestre 2017	55.7	57.3	56.6
IV Trimestre 2017	61.7	63.4	62.6
I Trimestre 2018	54.7	56.9	55.9
III Trimestre 2018	59.7	61.5	60.7
I Trimestre 2019	65.4	67.8	66.8
II Trimestre 2019	59.6	61.8	60.8
II trimestre 2020	60,8	62,7	61,9
III trimestre 2020	56,5	72,8	66,6
IV trimestre 2020	54,4	69,1	61,0

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

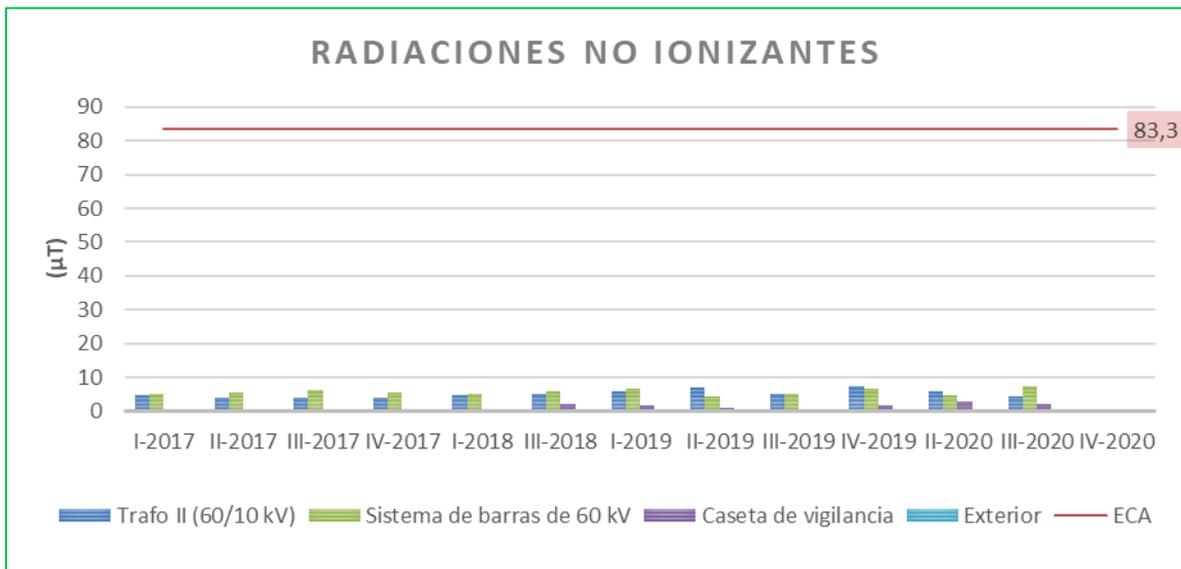
## 2.8.3. GENERACIÓN DE RADIACIONES

### 2.8.3.1. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La generación de radiaciones electromagnéticas se atribuye a la operación y funcionamiento de las líneas de transmisión L699/L670. Actualmente Enel Distribución Perú S.A.A. viene desarrollando el monitoreo en todas sus subestaciones, con lo cual se puede estimar la generación de radiaciones en esta etapa.

En la siguiente figura y cuadro se muestran los niveles de concentración de radiaciones no ionizantes obtenidos entre los periodos comprendidos el I Trimestre 2017 hasta el III Trimestre del 2020 en la subestación Chancay (subestación asociada a la línea L699/L670).

**Figura 2.12** Resultados de radiación no ionizante



**Fuente:** Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

Tal como se aprecia en la figura anterior, la densidad de flujo magnético del Trafo II (60/10 kV) y del sistema de barras de 60 kV se encuentran por debajo del ECA. Se adiciona también en la figura la caseta de vigilancia y el exterior, el cual no es un equipo electromecánico, pero permite inferir el grado de la influencia de las radiaciones fuera del patio de llaves.

**Cuadro 2.24.** Resultados de radiación no ionizante en subestación Chancay

Punto de Evaluación	Periodo de Evaluación									
	I-2017	II-2017	III-2017	IV-2017	I-2018	III-2018	I-2019	II-2019	II-2020	III-2020
Trafo I (60/10 kV)	2.19	2.96	3.75	4.55	3.02	2.61	5.26	15.56	4,27	0,63
Trafo II (60/10 kV)	3.08	3.02	2.15	5.71	2.94	6.43	3.48	3.65	3,85	0,85
Trafo I lado 10 kV	9.75	7.68	12.83	12.47	6.45	7.45	14.84	14.78	14,36	0,54
Trafo II lado 10 kV	7.22	6.84	10.76	3.84	5.98	5.62	12.91	10.54	13,82	0,88
Sistema de barras 10 kV	10.78	8.26	15.03	7.62	7.69	14.83	16.68	13.51	11,68	0,72
Condensador	1.67	1.89	0.12	0.75	2.06	0.78	0.27	0.26	0,42	0,22
Sistema de barras 60 kV	6.41	7.06	2.87	2.58	6.96	2.75	4.13	3.74	5,07	8,00
Caseta de Vigilancia	0.04	0.05	0.18	0.44	0.43	0.36	0.53	0.25	0,06	0,04
Línea 669	0.89	0.89	0.62	0.69	1.02	1.20	1.04	1.22	1,53	1,87
Línea 671	1.24	1.08	0.41	0.51	0.86	0.92	0.55	0.26	1,90	1,37
Tablero de control	0.63	0.75	1.05	1.19	0.82	1.33	1.55	1.48	1,05	1,37

**Fuente:** Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

## 2.9. CRONOGRAMA E INVERSIÓN

El plazo de construcción es de 11 semanas (2,5 meses o 74 días calendario) y el costo de inversión asciende a cuatro millones ciento un mil ciento cuarenta con <sup>00</sup>/<sub>100</sub> (S/ 4 101 140,00). El monto no incluye el IGV.

Cuadro 2.25. Cronograma de actividades constructivas

Ítem	Descripción	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11
<b>A</b>	<b>Ejecución Tramo Subterráneo P159/P133 (L669/L670) a SET CHANCAY- P137 (L670)</b>											
1	Instalaciones preliminares	X										
2	Tramites y permisos	X										
3	Obras provisionales	X										
4	Trazo y replanteo topográfico	X										
5	Ejecución de calicatas a lo largo del tramo subterráneo		X									
6	Ejecución de excavaciones manual 490 m, profundidad media 2.5 m		X	X	X	X						
7	Ejecución de excavaciones mecanizadas 490 m profundidad variable		X	X	X	X						
8	Instalación de entibados de madera en zanja		X	X	X	X						
9	Instalación de tubería HDPE en zanja		X	X	X	X						
10	Concretado en ducto			X	X	X						
11	Relleno de zanja en tramo subterráneo				X	X	X	X				
12	Instalación de estructuras de madera Qsh-70´(2u) - L669/L670				X							
13	Instalación de vientos de anclaje para remate de líneas L669/L670				X	X						
14	Excavación para (3u) poste terminal B3-70´en Líneas L669/L670					X						
15	Cimentación de postes metálicos tipo terminales					X	X					
16	Maniobra para instalación de postes metálicos B3-70´						X	X				
17	Preparación para el tendido de cable subterráneo doble terna L669/L670							X				
18	Tendido de cable Subterráneo desde P159 / P133 tipo B3-70 hacia llegada SET Chancay y P137(L670)								X			
19	Ejecución de Terminaciones en Postes L669/L670								X	X		
20	Ejecución de pruebas de recepción en cable Subterráneo									X		
21	Instalación de protecciones en postes provisionales							X	X			



Ítem	Descripción	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11
22	Maniobra para Derivación de P159 a Poste B3- y conexión para Celda L669										X	
23	Maniobra para Derivación de P133 a Poste B3 y P137 a derivación P2 B3-70' en Línea L670										X	
24	Limpieza general										X	
<b>B</b>	<b>Desmontaje de estructuras de Tramo L669/L670</b>											
25	Instalación de vientos de anclaje en estructura fuera de servicio contiguas										X	
26	Retiro de conductores en tramo liberado										X	
27	Retiro de ferretería en postes liberados										X	
28	Desmontaje de 8 postes de madera											X
29	Retiro de línea de tierra, contrapesos y bloques de protección											X
30	Relleno de huecos en postes de madera retirados											X
31	Devolución de materiales retirados											X
32	Limpieza en general y retiro de zona de trabajo											X

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

### 3. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de Influencia es aquella área donde se manifiestan los impactos ambientales y sociales derivados de la ejecución del proyecto, en cualquiera de sus etapas, sobre los componentes de los medios físico, biológico y/o socioeconómico. Para la presente Declaración de Impacto Ambiental se ha identificado dos (02) áreas de influencia, las cuales son descritas a continuación y se muestran en el **Mapa GEN-02**.

#### 3.1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

El área de influencia directa (AID) está conformada por las áreas donde se emplazan estrictamente los componentes del proyecto, es decir la línea de transmisión.

El criterio principal es el espacio físico que ocupará la línea de alta tensión, conformada por las avenidas:

- Los Claveles (ancho aproximado de 10 metros)
- Los Álamos (ancho aproximado de 18 metros). En la avenida Los Álamos, la construcción de la ductería se realizará en la vía con sentido hacia el norte.

Actualmente, ambas vías no se encuentran asfaltadas.

#### 3.1.2. AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

El área de influencia indirecta es aquel espacio donde se estima la disminución de la intensidad de los impactos directos producto de las actividades de construcción, operación y abandono del proyecto.

El criterio para la delimitación del área de influencia indirecta es el siguiente:

- Espacio físico donde disminuyen los impactos del proyecto, en este sentido se estima que el espacio físico es de 100 metros a partir del límite del área de influencia directa.

## 4. ESTUDIO DE LA LINEA BASE DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

### 4.1. MEDIO FÍSICO

El presente ítem caracteriza los componentes ambientales que se encuentren relacionados al proyecto, tales como: calidad de aire, calidad de agua superficial y subterránea, suelo y subsuelo, y sitios contaminados existentes en el área del proyecto, parámetros meteorológicos, ruido, radiaciones no ionizantes (RNI), geología, geomorfología, geodinámica externa, según corresponda.

#### 4.1.1. GEOLOGÍA

Las líneas de transmisión eléctrica en alta tensión L669 y L670 (Zona Chancay) están emplazadas en su totalidad sobre depósitos eólicos recientes, estos depósitos sobreyacen sobre rocas diferentes unidades y formaciones estratigráficas. El **Mapa LBF-01** muestra la distribución geológica.

##### 4.1.1.1. ESTRATIGRAFÍA

###### 4.1.1.1.1. DEPÓSITOS EÓLICOS RECIENTES

Arenas cuarzosas de grano medio a fino, bien seleccionadas. Están conformados por las arenas móviles ampliamente propagadas en la zona de estudio. Estas arenas proceden de las diversas playas del litoral, en su movimiento adoptan variadas formas como mantos, dunas y barcanes.

Los mantos son los más comunes, generalmente cubren las laderas occidentales de los cerros al Noreste de Lima o algunas llanuras aluviales, alcanzando mayores espesores en las depresiones o desniveles topográficos, exhibiendo en superficie ondulaciones y crestas.

Las dunas son colinas de arena en movimiento con formas de media luna, se presentan aisladas sobre los mantos de arena o sobre roca in situ; algunas de ellas, las más grandes, se aproximan en sus dimensiones a las dunas semilunares. Las dunas longitudinales o seifs tienen buen desarrollo y las más importantes alcanzan longitudes de hasta 12 km y preferentemente tienden a migrar hacia el Noroeste.

Los barcanes se observan también sobre mantos de arena y sobre rocas in situ, como pequeñas colonias de barjanes con alturas de hasta 2 m y movimiento en la dirección preferencial de los vientos dominantes.

#### 4.1.1.2. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Dentro del área de estudio no se evidenció lineamientos estructurales tales como plegamientos y fallas

#### 4.1.1.3. AMENAZAS NATURALES

Las amenazas naturales pueden ser clasificadas por fuente de generación, sean por geodinámica interna, externa, o por fenómenos hidrometeorológicos (CENEPRED, 2015). Para caracterizar las amenazas en el presente capítulo de geología, se abordará solo aquellas de índole de geodinámica interna, ya que están más relacionadas al concepto propio de la geología, mientras que las amenazas generadas por geodinámica externa, serán tratadas en el capítulo de geomorfología.

Las amenazas generadas por geodinámica interna pueden ser sismos, tsunamis o erupciones volcánicas (CENEPRED, 2015), ya que la zona norte de Lima Metropolitana no presenta volcanes, esta no será desarrollada; sin embargo, si se contempla la evaluación de la zonificación sísmica – geotécnica, esta evaluación fue realizada en el año 2016 por el Instituto geofísico del Perú.

De acuerdo con el Instituto geofísico del Perú, (2016), el área de estudio se encuentra emplazada sobre la zona I, la cual está conformada por estratos de grava coluvial-eluvial que se encuentran a nivel superficial o cubiertos por un estrato de material fino de poco espesor. Este suelo tiene comportamiento rígido con periodos de vibración natural determinados por las mediciones de microtrepidaciones (registros de vibración ambiental) que varían entre 0.1 y 0.3 s. Corresponden suelos Tipo S1 de la norma sismorresistente peruana. En la zona la velocidad de las ondas de corte ( $V_s$ ) varía entre 500 y 1500m/s.

### 4.1.2. GEOMORFOLOGÍA

El presente capítulo clasifica geomorfológicamente el área de influencia en el cual se realizarán las modificaciones propuestas.

#### 4.1.2.1. MORFOGÉNESIS

La formación del entorno donde se emplaza el norte de Lima debe su causa a dos grandes factores: la orogenia de la cordillera de los Andes en todas sus fases tectónicas y la deglaciación en el cuaternario, que propició las condiciones para que se convierta en un valle aluvial.

Varios autores concuerdan con este proceso de formación. La forma y composición del suelo del norte de Lima están estrechamente ligadas a la formación de la cordillera de los Andes, mientras que su silueta fue moldeada por las corrientes marinas del litoral.

La antigua cordillera cubría gran parte del terreno de Lima. En esta época, el nivel del mar era menor y la costa llegaba hasta aproximadamente 10 km. al oeste del litoral, las cuales formaban parte de esta antigua cordillera (Gunther Doering & Mitrani Reaño, Memorias de Lima, 2013).

El continente emerge, los nuevos picos que se forman en el oriente empujan a la antigua cordillera hacia el océano. Esta se hunde debido al incremento del nivel del mar y al accionar de la corriente de Humboldt.

La forma actual está formada por los tres conos de deyección que originaron los ríos Chancay, Supe y Pativilca. Estos conos surgieron por la disminución de los caudales de río, los cuales van depositando sedimentos que no arrastra el flujo de agua.

#### 4.1.2.2. MORFOGRAFÍA

La morfografía describe las características geométricas de las formas del relieve, es decir, la forma del relieve es descrita en términos de altitud o profundidad, ancho y largo, así mismo se le puede complementar con la relación que hay entre la superficie y la altitud, es decir la pendiente o declive del terreno. En el área de influencia del proyecto se han identificado 01 una gran unidad morfodinámica denominada planicie eólica sobre áreas colinosas.

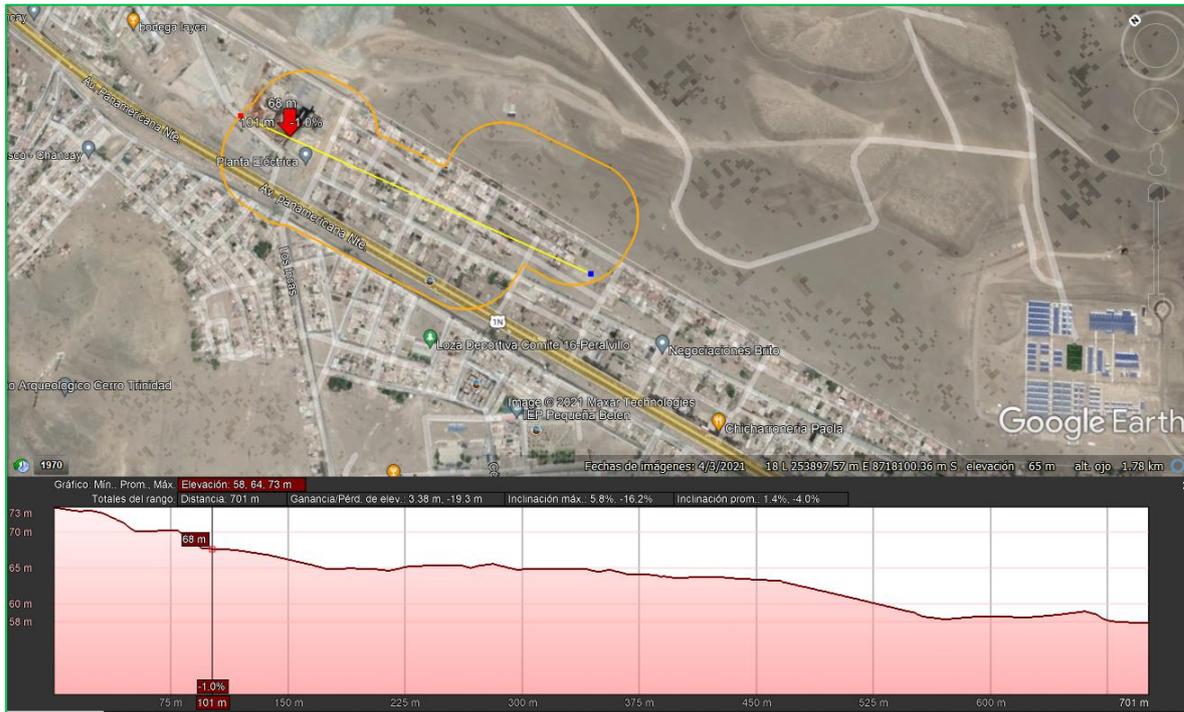
##### 4.1.2.2.1. RELIEVE DE PLANICIE

La planicie domina el área de influencia del proyecto, está constituida por depósitos eólicos recientes. A continuación, se describirán las características de cada una de estas formas identificadas. Mismas que se presentan en el **Mapa LBF-02** Mapa geomorfológico.

#### A. MANTOS DE ARENA

Esta unidad corresponde a áreas de acumulación de arenas eólicas, se ubican en relieves planos o suavemente ondulados. En la siguiente figura, se detalla el corte topográfico de forma transversal el área de estudio, en esta figura se puede apreciar la variación altitudinal que oscila desde 58 a 73 metros sobre el nivel del mar; asimismo, se visualiza que la inclinación máxima es de 5.8 % y algunas de las superficies de manto de arenas ha sido ocupada por áreas urbanas.

**Figura 4.1** Corte transversal del relieve del área de estudio.



Fuente: Google Earth, 2022

## 4.1.3. SUELOS

### 4.1.3.1. SERIE DE SUELOS Y TIERRAS MISCELÁNEAS

En esta sección, se describe las series y los tipos de tierras misceláneas identificadas en el valle del río Chancay-Huaral. Se indica respectivamente la superficie aproximada y las características más importantes de los suelos del área de influencia del proyecto.

La información presentada ha sido tomada del Inventario, evaluación y uso racional de recursos naturales de la costa Valle Chancay - Huaral (ONERN, 1969) y del Inventario, evaluación y uso racional de recursos naturales de la costa. Cuencas de los ríos Fortaleza, Pativilca y Supe (ONERN, 1972). Esta información fue actualizada mediante fotointerpretación de imágenes satelitales actuales. Se presenta el mapa de suelos en el **Mapa LBF-03**. Dentro de esta caracterización se ha definido dos unidades misceláneas, las cuales se describen a continuación:

#### 4.1.3.1.1. MISCELANEO URBANO (UR)

Comprende áreas con infraestructura social (viviendas), las cuales también se ven atravesadas por la Vía Panamericana Norte, la denominación es Los Álamos. El relieve topográfico puede variar desde 8% a 50% y en variación de altitud de 48 a 64 msnm.

#### 4.1.3.1.2. TIERRAS MISCELÁNEAS DE DUNAS (DU)

Son tierras constituidas a base de arena media, profundas, excesivamente filtrantes y de topografía variada. En su mayor parte, son tierras semi estabilizadas por el arraigo de vegetación de tipo gramadal o arbustivo. No tienen ningún valor para propósitos agrícolas. Cartográficamente, han sido ubicadas entre los valles de Chancay-Huaral.

#### 4.1.3.2. CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS

##### 4.1.3.2.1. GENERALIDADES

La capacidad de uso mayor de tierra puede definirse como la aptitud natural del suelo para la producción de cultivos, pecuaria, forestal o uso paisajístico (protección) de forma constante, bajo tratamientos continuos y usos específicos. El cual está claramente establecido en el reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor, aprobado mediante D.S. N° 017-2009-AG.

El indicado Reglamento establece un sistema para clasificar las unidades de tierra por su capacidad de uso mayor, esta última definida como la aptitud natural para la producción de especies vegetales en forma constante o temporal, bajo prácticas de manejo continuo y tratamientos específicos. En esta sección se aplica este sistema a las unidades de tierra presentes en el área de estudio.

##### 4.1.3.2.2. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO MAYOR

De acuerdo con el reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor (D.S. N° 017-2009-AG), las tierras son entidades que involucran tres componentes: clima (zonas de vida), suelo y relieve. Así mismo, en dicho reglamento se indica que las unidades de tierras son las interpretaciones de las unidades de suelos en términos de su potencial. En la práctica, una unidad de tierra equivale a la interpretación de una unidad cartográfica de suelo.

**Cuadro 4.1.** Esquema de clasificación de tierras según el D.S. 017-2009-AG

Grupos de uso mayor	Clase	Subclase
Tierras para cultivos en limpio (A)	Alta (A1)	A partir de la clase A2 hasta la clase F3, presentan una o más de las siguientes limitaciones o deficiencias: suelos (s) drenaje (w) erosión (e) clima (c) salinidad (l) inundación (i)
	Media (A2)	
	Baja (A3)	
Tierras para cultivos permanentes (C)	Alta (C1)	
	Media (C2)	
	Baja (C3)	
Tierras para pastos (P)	Alta (P1)	
	Media (P2)	
	Baja (P3)	
	Alta (F1)	

Tierras para producción Forestal (F)	Media (F2)	
	Baja (F3)	
Tierras de Protección (X)	-----	-----

Elaboración: ASILORZA, 2022

El sistema de clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor que establece dicho reglamento es un ordenamiento sistémico, práctico o interpretativo, de gran base ecológica, que agrupa a los diferentes suelos con el fin de mostrar sus usos, problemas o limitaciones, necesidades y prácticas de manejo adecuadas. Esta clasificación proporciona un sistema comprensible de gran valor y utilidad en los planes de desarrollo agrícola y ecológico de acuerdo con las normas de conservación de los suelos.

El sistema de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor que se presenta está conformado por tres categorías de agrupamiento de suelo. Estas categorías serán desarrolladas más adelante expresadas en las unidades de tierras en el área de estudio. En este ítem se explicará las características más importantes de cada grupo, clase y subclase de una unidad de tierra relacionando lo con las unidades edáficas de suelos.

#### 4.1.3.2.2.1. GRUPO DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS

El grupo de capacidad de uso mayor es determinado mediante el uso de las claves de las zonas de vida, en correlación con las características edáficas más relevantes para la zonificación agroecológica de un territorio. Esta categoría representa la más alta abstracción del Sistema, agrupa a las tierras de acuerdo con su máxima vocación de uso, es decir, tierras que presentan características y cualidades similares en cuanto a su aptitud natural para la producción sostenible de tierras aptas para cultivos en limpio(A), tierras aptas para cultivos permanentes (C), tierras aptas para pastos (P), tierras aptas para producción forestal (F) y tierras de protección (X).

Asimismo, las tierras de una calidad superior, debido a sus características ecológicas, también pueden destinarse a otras alternativas de uso, por ejemplo, en el caso de tierras para cultivos en limpio, pueden también ser usadas para cultivos permanentes, pastos, producción forestal y protección, en concordancia a las políticas e interés social del Estado y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible.

#### 4.1.3.2.2.2. CLASE DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS

Es el segundo nivel categórico del presente Sistema de Clasificación de Tierras. Reúne a unidades de suelos tierra según su Calidad Agrológica dentro de cada grupo. Un grupo de Capacidad de Uso Mayor (CUM) reúne numerosas clases de suelos que presentan una misma aptitud o vocación de

uso general, pero, que no tienen una misma calidad agrológica ni las mismas limitaciones, por consiguiente, requiere de prácticas de manejo específicas de diferente grado de intensidad.

La Clase de Capacidad de Uso de una tierra viene a ser su calidad agrológica; el cual es la síntesis de las propiedades de fertilidad, condiciones físicas, relaciones suelo-agua, las características de relieve y climáticas, dominantes y representa el resumen de la potencialidad del suelo para producir plantas específicas o secuencias de ellas, bajo un definido conjunto de prácticas de manejo. De esta forma, se han establecido tres clases de calidad agrológica: alta, media y baja.

#### 4.1.3.2.2.3. SUBCLASE DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS

Constituye la tercera categoría del presente sistema de clasificación de tierras, establecida en función a factores limitantes, riesgos y condiciones especiales que restringen o definen el uso de las tierras. La subclase de capacidad de uso agrupa tierras de acuerdo con el tipo de limitación o problema de uso. Lo importante en este nivel categórico es puntualizar la deficiencia o condiciones más relevantes como causal de la limitación del uso de las tierras.

En el sistema elaborado, han sido reconocidos seis tipos de limitación fundamentales que caracterizan a las subclases de capacidad: Limitación por suelo (Símbolo “s”), limitación de sales (Símbolo “l”), limitación por topografía- riesgo de erosión (Símbolo “e”), limitación por drenaje (Símbolo “w”), limitación por riesgo de inundación (Símbolo “i”), limitación por clima, (Símbolo “c”).

En el sistema también se reconocen tres condiciones especiales que caracterizan la subclase de capacidad: Uso Temporal (Símbolo “t”), Terraceo o andenería (Símbolo “a”), Riego permanente o suplementario (Símbolo “r”).

#### 4.1.3.2.2.4. UNIDADES DE TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO MAYOR

Según la clave 1 el desierto y matorral desértico en su faja altitudinal Montano en las regiones latitudinales: Tropical, Subtropical y Templado cálido solamente se puede dar los siguientes grupos de capacidad de uso mayor: cultivo en limpio (A), cultivo permanente (C) y protección (X). Así mismo, aquellas áreas con pendientes mayores a 15% son directamente cultivos permanentes (C) y las mayores a 25% son catalogadas como tierras de protección (X).

Dentro del área de influencia del proyecto, solo se tiene la zona de vida desierto desecado subtropical, por lo que solo puede asignársele los grupos de capacidad de uso mayor antes descritas.

A continuación, se muestran las unidades misceláneas identificadas las cuales no poseen y/o reúnen alguna aptitud del suelo para su aprovechamiento. Mismas que pueden apreciarse en el **Mapa LBF-04**, Mapa de capacidad de uso mayor de las tierras.

**Cuadro 4.2.** Unidades de capacidad de uso mayor identificadas en el área de estudio

Capacidad de Uso Mayor			Unidades Cartográficas Incluidas	
Grupo	Clase	Sub Clase	Unidad	
X		X*	Misceláneo Área urbana	Ms-Ur
		X	Misceláneo manto de arena	Ms-Ma

Elaboración: ASILORZA, 2022

En el área de estudio se han identificado dos (02) unidades misceláneas, las cuales se procede a describir.

#### 4.1.3.2.2.5. TIERRAS DE PROTECCIÓN (X)

Corresponden a unidades no edáficas, es decir, donde no se han desarrollado suelos o la zona esta tan disturbada que se ha removido toda la cobertura edáfica y las superficies están muy degradadas exponiendo la roca madre. Está conformada por la unidad Misceláneo manto de arena y Misceláneo Área urbana.

#### 4.1.3.3. USO ACTUAL DEL SUELO

La categorización del uso actual del suelo parte de la clasificación de coberturas propuestas por la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Esta metodología tiene como propósito la realización del inventario homogéneo de la cubierta biofísica (cobertura) de la superficie de la tierra a partir de la interpretación visual de imágenes de satélite y la generación de una base de datos geográfica (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2010)

Dentro del área de influencia del proyecto se han identificado dos (02) categorías del nivel 01, dos (02) categorías del nivel 02 y dos (02) categorías del nivel 03, tal como se detalla en el siguiente cuadro y se muestra en el **Mapa LBF-05**.

**Cuadro 4.3.** Uso actual del suelo en el área de influencia del proyecto

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Territorios artificializados	Zonas urbanizadas	Tejido urbano continuo
Bosques y áreas seminaturales	Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	Zonas arenosas naturales

Elaboración: ASILORZA, 2022

A continuación, se describen las características de los usos actuales del suelo, categorizadas por niveles.

#### 4.1.3.3.1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS

Comprende las áreas de las ciudades y las poblaciones y, aquellas áreas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas mediante un proceso gradual de urbanización o de cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos.

##### 4.1.3.3.1.1. ZONAS URBANIZADAS

Las zonas urbanizadas incluyen los territorios cubiertos por infraestructura urbana y todos aquellos espacios verdes y redes de comunicación asociados con ellas, que configuran un tejido urbano.

#### A. TEJIDO URBANO CONTINUO

Son espacios conformados por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más de 80% de la superficie del terreno. La vegetación y el suelo desnudo representan una baja proporción del área del tejido urbano.

Dentro del área de influencia del proyecto, están constituidas por las localidades de Los Álamos. En la siguiente figura se puede apreciar el tejido urbano continuo en la localidad de Los Álamos.

**Figura 4.2** Tejido urbano continuo



Fuente: Google Street View, 2022

#### 4.1.3.3.1.2. ÁREAS ABIERTAS, SIN O CON POCA VEGETACIÓN

Comprende aquellos territorios en los cuales la cobertura vegetal no existe o es escasa, compuesta principalmente por suelos desnudos y quemados, así como por coberturas arenosas y afloramientos rocosos, algunos de los cuales pueden estar cubiertos por hielo y nieve.

##### A. ZONAS ARENOSAS NATURALES

Son terrenos constituidos principalmente por suelos arenosos y pedregosos, por lo general desprovistos de vegetación o cubiertos por una vegetación de arbustal ralo y bajo. Se encuentran conformando playas litorales, playas de ríos, bancos de arena de los ríos y campos de dunas. También se incluyen las superficies conformadas por terrenos cubiertos por arenas, limos o guijarros ubicados en zonas planas de los ambientes litoral y continental, que actualmente no están asociadas con la actividad de los ríos, el mar o el viento.

En la siguiente figura se puede apreciar al fondo las zonas arenosas naturales, por donde atraviesan los componentes de la presente modificación.

**Figura 4.3** Zonas arenosas naturales



Fuente: Google Street View, 2022

#### 4.1.3.4. IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS

En el presente ítem se describe el análisis histórico como fase preliminar realizado previo a la salida de campo para la recolección de muestras de calidad de suelo correspondientes al proyecto.

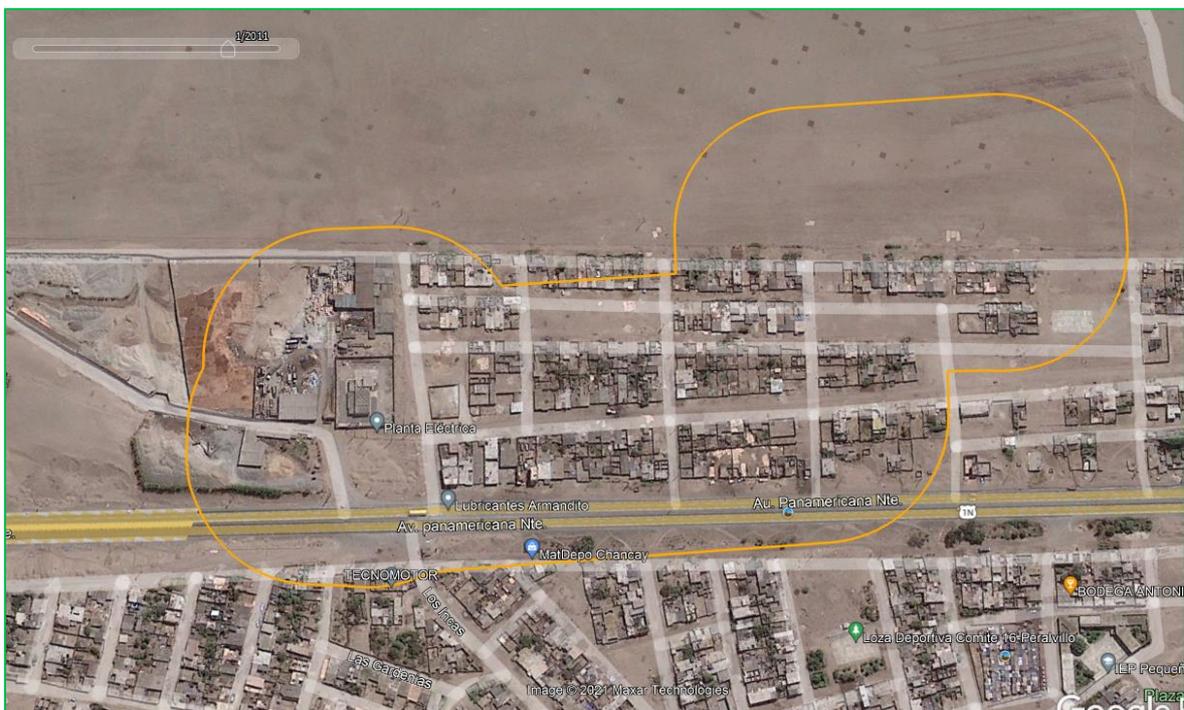
Acorde al D.S. N° 012-2017-MINAM, el cual aprueba los criterios para la gestión de sitios contaminados se realiza la evaluación de sitios potencialmente contaminados, el cual comprende

tres fases: fase de identificación, fase de caracterización y fase de elaboración del plan dirigido a la remediación. A su vez la primera fase (fase de identificación) tiene como fin verificar o descartar la presencia de sitios contaminados, y se subdivide en evaluación preliminar y muestreo de identificación.

Bajo este precedente se realizó la evaluación histórica mediante imágenes satelitales provenientes del software Google Earth para ello se consideraron las siguientes fechas:

- Enero de 2021, Se evidenciaron industrias comerciales, automotrices y de electricidad.
- Abril de 2021, no se evidencian cambios algunos en las industrias anteriormente indicadas.

**Figura 4.4** Ubicación del área de influencia de la MPAMA Chancay – enero de 2011



Fuente: Google Earth. 2022

**Figura 4.5** Ubicación del área de influencia de la MPAMA Chancay – enero de 2021



Fuente: Google Earth, 2022

Como se aprecia en el registro visual anterior, el área de estudio ha mantenido las infraestructuras tales como vías de accesos, empresas de diferentes rubros como lubricantes, automotriz, electricidad), casas y/o edificaciones dedicadas a viviendas y comercios. Bajo esta premisa se realizó una evaluación preliminar (histórica) en el área de estudio.

Como se indicó líneas arriba, no correspondería realizar un muestreo de identificación de sitios contaminados (fase de identificación) y por ello, se descarta su presencia acorde a lo establecido en el D.S. N° 012-2017-MINAM; sin embargo, se realizó el muestreo de calidad de suelos orientado a áreas de posible afectación por la construcción de la subestación y la línea de transmisión.

#### 4.1.4. HIDROLOGÍA

El proyecto se ubica hidrográficamente en la intercuenca de código 137559.

**Cuadro 4.4.** Intercuenca del área de estudio

Código Pfafstetter	Nivel hidrográfico	Unidad hidrográfica
137559	Nivel 06	Intercuenca 137559

Elaboración: ASILORZA, 2022.

A continuación, se detallan los límites de la unidad hidrográfica en mención:

La intercuenca limita por:

- Norte: Cuenca del río Huaura

- Sur y este: Cuenca del río Chancay - Huaral
- Oeste: con el océano Pacífico.

#### 4.1.5. HIDROGEOLOGÍA

El proyecto no requiere el uso de agua subterránea para su construcción, ni requerirá en su etapa de operación; sin embargo, se describen las características generales de la hidrogeología del área de influencia del proyecto, en base a los elaborado por el INGEMMET.

##### 4.1.5.1. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

Se identificaron dos unidades hidrogeológicas, ambas pertenecen al cretáceo inferior marino, las cuales se detallan a continuación:

- **Formaciones consolidadas fisuradas (Ki-m)**, son acuíferos que se formaron producto de formaciones kársticas, acuíferos generalmente extensos con productividad elevada (permeabilidad elevada). Su formación litológica es caliza.
- **Formaciones detríticas permeables en general no consolidadas (Qh-c)**. Acuíferos generalmente extensos, con productividad elevada (permeabilidad elevada). Su litología corresponde a depósitos aluviales, morrenas, glaciofluviales, lacustrinos, travertinos, entre otros.

#### 4.1.6. ATMÓSFERA

##### 4.1.6.1. METEOROLOGÍA Y CLIMA

El presente ítem evalúa las características climáticas presentes en el área de estudio. Esta se emplaza en el área urbana del distrito de Chancay, provincia de Huaral y departamento de Lima.

De acuerdo con el mapa clasificación climática del Perú, elaborado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI, 2020), el área de estudio se caracteriza por tener un (01) tipo de clima, la cual será descrito más adelante.

Si bien es cierto que el Perú se ubica en una zona tropical las características climáticas que se presenta en el área donde se ubica el proyecto, se encuentran la influencias por los factores climáticos que son definidos como:

*“Las características geográficas y meteorológicas que condicionan de un modo preponderante el clima de cada lugar; latitud, altitud, continentalidad, orientación, naturaleza del suelo y vegetación la que tienen como característica modificar las condiciones climáticas”* (Escardó, 1989).

A continuación, se mencionan los factores climáticos que influyen en el área de estudio:

- **Altitud:** Influye en el aumento de la radiación solar y la disminución de los gases de efecto invernadero, el vapor de agua y elementos pesados como el oxígeno, generando la pérdida de energía calorífica y como causa de ello se registra valores de temperaturas bajas en las mañanas y en las noches del día. En el área de estudio la variación altitudinal es de 47 metros a 79 m.s.n.m.
- **Los vientos del pacífico:** Son masas de aire frío que se desplazan hacia la cordillera, llevando consigo vapor de agua, producto de la evaporación del Mar de Grau, formando nubes de origen orogénico y por consiguiente precipitaciones pluviales, que en el área de estudio son escasas.

En el **Anexo Mapas** se presenta el **Mapa LBF-06**, Mapa de unidades climáticas, donde se muestra las unidades climáticas en el área del proyecto.

A continuación, en el siguiente capítulo, se describe en mayor detalle la clasificación climática del área donde se ubica el proyecto.

#### 4.1.6.2. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Según el sistema de clasificación de Thornthwaite, el área de estudio involucra un tipo de clima con la siguiente codificación E(d) B'; su descripción se detalla a continuación:

##### A. E (D) B'

El clima de tipo E(d)B' descrito como un clima árido con deficiencias de humedad en todas las estaciones del año y templado.

#### 4.1.6.3. ESTACIONES METEOROLÓGICAS

La selección de las estaciones meteorológicas está en función a criterios geográficos tales como: altitud, proximidad, similitud de relieve y cercanía al área de estudio; en este sentido, se optó por tres estaciones meteorológicas EMA Antonio Raimondi, Lomas de Lachay y Alcantarilla de propiedad del Senamhi, sus características se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro 4.5.** Ubicación de la estación meteorológica San Martín de Porres

Estación	Ubicación	Coordenadas Geográficas		Altitud (msnm)
		Longitud	Latitud	
EMA Antonio Raimondi	Lima, Lima, Ancón	77°09'05,00"W	11°46'33,08"S	47
Lomas de Lachay	Lima, Huaura, Huacho	77°22'06,21"W	11°21'36,51"S	384
Alcantarilla	Lima, Huaura, Huaura	77°33'00,38"W	11°03'38,45"S	131

**Fuente:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

**Elaboración:** ASILORZA, 2022.

En el **Anexo Mapas** se presenta el Mapa LBF-01, Mapa de unidades climáticas donde se muestra la ubicación de las estaciones meteorológicas con respecto al área de estudio.

Para describir la distribución temporal a escala mensual de las variables: temperatura, precipitación, humedad relativa, dirección y velocidad del viento; se utilizó los parámetros indicados en el siguiente cuadro.

**Cuadro 4.6.** Parámetros y periodos de tiempo en las estaciones meteorológicas

Estación	Parámetros	Periodo	Años
EMA Antonio Raimondi	Dirección predominante y velocidad media del viento en el mes	2011 – 2019	09
	Humedad relativa media mensual	2011 – 2021	11
	Precipitación total mensual	2011 – 2021	11
	Temperatura media mensual	2011 – 2021	11
Lomas de Lachay	Temperatura media mensual	1993-1994, 1998-1999, 2002-2019	23
	Precipitación total mensual	1994-2019	26
	Humedad relativa media mensual	1993-1994, 1998-1999, 2002-2014	18
	Dirección predominante y velocidad media del viento en el mes	1997-2013	17
Alcantarilla	Temperatura media mensual	1983-2019	37
	Precipitación total mensual	1983-2019	37
	Humedad relativa media mensual	1983-2014	32
	Dirección predominante y velocidad media del viento en el mes	2008-2013	06

**Fuente:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

**Elaboración:** ASILORZA, 2022.

#### 4.1.6.3.1. PRECIPITACIÓN

El área de influencia del proyecto comprende el mismo clima, sin embargo, existen factores climáticos que modifican los parámetros meteorológicos, tal es el caso de la precipitación. En las zonas de planicies, la precipitación total anual no supera los 18 mm anuales; mientras que en las zonas de colinas y montañas (Lomas de Lachay, variante de Pasamayo) la precipitación total anual puede llegar a un poco más de 200 mm.

Los siguientes cuadros muestran la distribución temporal de la precipitación total mensual en las tres estaciones meteorológicas.

**Cuadro 4.7.** Precipitación total mensual en la estación EMA Antonio Raimondi

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
2011	SD	SD	SD	SD	SD	SD	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
2012	0,0	1,5	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,3	2,4
2013	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	2,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
2014	0,0	0,2	3,6	1,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,1	5,8	0,2	0,0	11,5
2015	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
2016	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	SD	SD	SD	SD	0,0	0,0	0,6
2017	1,3	0,8	3,6	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9
2018	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	5,3	14,0
2019	0,3	1,3	0	0	SD	SD	0	0,1	0,1	0	0	0,4	2,2
2020	0,3	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	1,6
2021	0,2	SD	0,2	0	0	0,5	SD	0	0,3	0	0	SD	1,2
<b>Máximo</b>	<b>1,3</b>	<b>1,5</b>	<b>3,6</b>	<b>1</b>	<b>0,3</b>	<b>2,1</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>5,8</b>	<b>7,7</b>	<b>5,3</b>	<b>14</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,22</b>	<b>0,46</b>	<b>0,78</b>	<b>0,12</b>	<b>0,04</b>	<b>0,42</b>	<b>0,06</b>	<b>0,08</b>	<b>0,06</b>	<b>0,58</b>	<b>0,84</b>	<b>0,6</b>	<b>3,9</b>
<b>Mínimo</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>										

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

**Cuadro 4.8.** Precipitación total mensual en la estación Lomas de Lachay

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
1994	SD	11,9	0,6	0,0	2,9	22,9	12,8	9,3	3,8	12,8	7,9	6,8	91,7
1995	3,5	0,5	1,4	0,0	0,7	2,0	19,9	11,7	17,2	10,5	1,6	1,4	70,4
1996	1,1	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	SD	SD	SD	0,0	0,0	1,5
1997	SD	0,0	0,0	SD	SD	SD	10,7	31,7	40,4	28,4	19,4	65,2	195,8
1998	61,2	48,0	6,0	2,5	16,5	34,5	16,4	46,4	28,2	6,7	12,0	2,0	280,4
1999	3,8	4,4	0,0	1,5	1,6	11,0	18,9	25,0	18,7	10,2	8,2	5,4	108,7
2000	3,1	0,0	0,1	0,0	6,1	28,0	37,9	40,2	16,2	7,6	1,4	9,9	150,5
2001	2,0	0,4	0,2	3,3	10,7	31,1	39,3	41,1	29,2	11,4	9,3	1,2	179,2
2002	0,0	10,0	1,0	3,0	1,3	15,4	42,8	46,1	34,5	20,4	18,2	5,9	198,6
2003	18,1	0,9	0,0	0,0	3,7	9,8	18,9	35,6	30,9	12,9	7,2	8,6	146,6
2004	4,4	0,0	1,0	0,0	4,3	23,8	SD	29,4	18,1	3,4	10,7	4,7	99,8
2005	16,5	1,0	0,0	0,0	17,5	11,5	26,5	10,2	28,2	11,3	7,4	1,1	131,2
2006	0,7	2,1	1,8	0,0	0,0	10,9	24,2	24,9	23,3	28,7	7,7	3,0	127,3
2007	16,5	0,0	3,9	0,4	0,3	8,8	21,3	1,0	28,6	11,0	7,7	4,0	103,5
2008	3,5	0,0	0,8	0,0	6,0	47,4	9,5	63,5	40,6	19,0	5,5	3,4	199,2
2009	4,1	2,4	5,0	1,9	3,4	19,0	43,3	31,5	41,4	19,6	16,4	20,5	208,5
2010	32,1	2,1	1,0	0,2	18,7	23,4	23,7	17,5	13,0	18,1	2,0	1,6	153,4
2011	0,2	0,5	0,3	0,1	6,5	16,0	SD	61,4	27,4	12,5	4,0	0,4	129,3
2012	0,1	5,1	0,9	0,0	11,2	22,5	22,7	57,3	29,2	26,7	15,6	13,7	205,0
2013	0,0	0,0	1,0	0,2	37,4	20,4	32,2	44,3	23,6	10,4	13,5	3,6	186,6
2014	0,6	0,2	2,4	1,2	17,9	29,8	45,6	20,1	30,5	11,7	16,6	10,3	186,9
2015	1,2	1,5	1,2	1,1	10,2	14,2	32,4	33,7	28,5	42,8	26,6	28,6	222
2016	6,7	5	0,2	0,9	7,8	11,8	34,5	25,9	16,7	12,7	2,1	SD	124,3
2017	0,9	1,2	6,6	10,7	18,1	25,8	25,4	37,9	42	5,8	9,3	8,1	191,8
2018	5,4	2,8	1,5	0,8	6	20,3	45,5	35,1	23,4	5,6	2,1	0,9	149,4

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
2019	1,5	2,8	0,4	0,6	20,4	31,3	53,4	30,5	19,5	12,1	2,8	2,7	178
Promedio	61,2	48,0	6,6	10,7	37,4	47,4	53,4	63,5	42,0	42,8	26,6	65,2	280,4
Máximo	7,8	4,0	1,4	1,2	9,2	19,7	27,4	32,5	26,1	14,9	9,0	8,5	154,6
Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,8	3,4	0,0	0,0	1,5

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

**Cuadro 4.9.** Precipitación total mensual en la estación Alcantarilla

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
1983	0,0	0,0	3,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
1984	0,0	1,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
1985	0,0	2,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,7	0,4	0,1	0,2	0,0	0,0	3,8
1986	0,2	0,0	0,9	0,1	0,4	0,4	0,3	0,6	0,2	1,0	0,3	0,9	5,3
1987	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	1,2	0,4	0,0	0,3	0,0	2,6
1988	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,8
1989	2,9	0,8	0,3	0,0	0,0	0,8	0,0	0,5	0,3	0,0	0,3	0,0	5,9
1990	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,8	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,3	2,7
1991	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,5	0,7	0,3	0,6	0,0	0,0	2,4
1992	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,9
1993	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,9	1,3	0,1	0,2	0,0	0,0	3,9
1994	0,0	0,0	0,7	0,8	0,0	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
1995	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	1,2	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	2,0
1996	3,7	0,2	0,1	0,0	0,0	2,7	1,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	8,3
1997	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,2	0,7	1,7	3,3
1998	3,0	1,1	1,8	0,2	0,3	4,8	1,1	1,2	0,7	0,4	0,0	0,0	14,6
1999	0,0	5,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	5,9
2000	0,2	0,1	0,2	0,0	0,3	0,2	1,4	0,2	0,0	0,0	0,2	0,2	3,0
2001	0,4	0,5	0,0	0,6	0,0	3,6	2,2	1,7	0,1	0,0	0,0	0,0	9,1
2002	0,0	5,2	2,0	0,3	0,0	1,1	0,5	2,7	0,8	0,4	0,9	0,0	13,9
2003	0,3	0,0	0,0	0,0	0,6	0,2	1,2	1,5	2,4	0,0	0,3	1,2	7,7
2004	0,0	0,0	0,8	0,0	0,5	1,0	2,4	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8
2005	0,0	0,1	0,0	0,0	1,4	1,1	1,3	0,5	1,5	0,9	0,5	0,3	7,6
2006	1,4	1,2	1,4	0,0	0,0	1,3	0,6	0,3	0,5	1,8	0,1	0,0	8,6
2007	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,3	0,7	2,3	0,3	0,1	0,3	0,0	4,4
2008	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,6	0,3	0,0	0,0	0,8	2,9
2009	4,0	6,7	1,2	0,7	0,8	1,6	0,3	1,1	0,9	0,1	0,7	0,0	18,1
2010	0,1	0,2	0,0	0,0	0,5	0,4	2,6	0,5	1,3	0,9	0,0	0,0	6,5
2011	0,2	0,0	1,3	1,2	0,0	0,0	1,4	1,0	0,4	0,0	0,0	0,0	5,5
2012	0,2	1,3	0,3	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,3	0,8	0,0	0,3	3,6
2013	1,4	0,1	2,6	0,0	0,0	3,6	2,2	0,6	0,7	0,1	0,0	0,0	11,3
2014	0,2	0,0	1,2	0,0	0,0	1,0	0,9	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	3,8
2015	0	1	0,1	0	0	0,9	0,3	0,2	0,1	0	0,1	0,2	2,9
2016	0	1,4	0	0	0,7	0,1	0,6	0,7	0,1	0	0	0	3,6

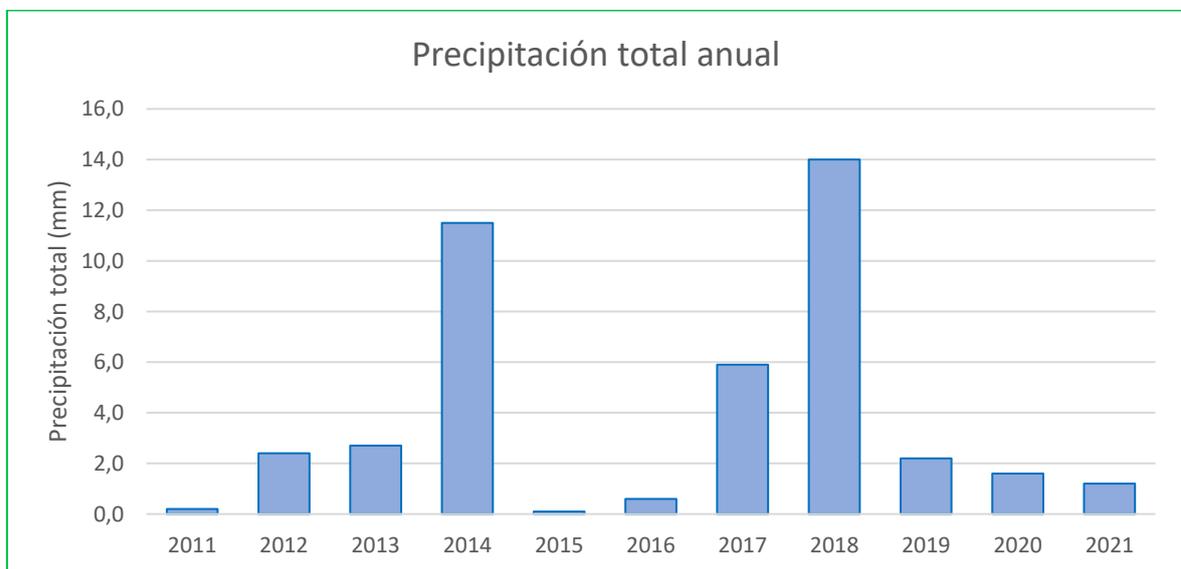
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
2017	0	0,5	2,1	0	0	0,2	0,2	1,5	0,6	0	0	0,1	5,2
2018	0	0,7	0,2	0,1	0	4,1	2,2	0,2	0,4	0	0	0	7,9
2019	0,8	4,2	0	0	0	2,5	1,3	2,9	1,8	0,1	0	0,6	14,2
<b>Promedio</b>	<b>4,0</b>	<b>6,7</b>	<b>2,6</b>	<b>1,2</b>	<b>1,4</b>	<b>4,8</b>	<b>2,6</b>	<b>2,9</b>	<b>2,4</b>	<b>1,8</b>	<b>0,9</b>	<b>1,7</b>	<b>18,1</b>
<b>Máximo</b>	<b>0,6</b>	<b>1,2</b>	<b>0,7</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,6</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>7,0</b>
<b>Mínimo</b>	<b>0,0</b>	<b>2,0</b>											

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

Las siguientes figuras representan la acumulación anual de la precipitación, mostrándose en algunos años déficit de lluvias, mientras que en otros se mantienen en sus cuartiles.

**Figura 4.6** Precipitación total anual en la estación EMA Antonio Raimondi

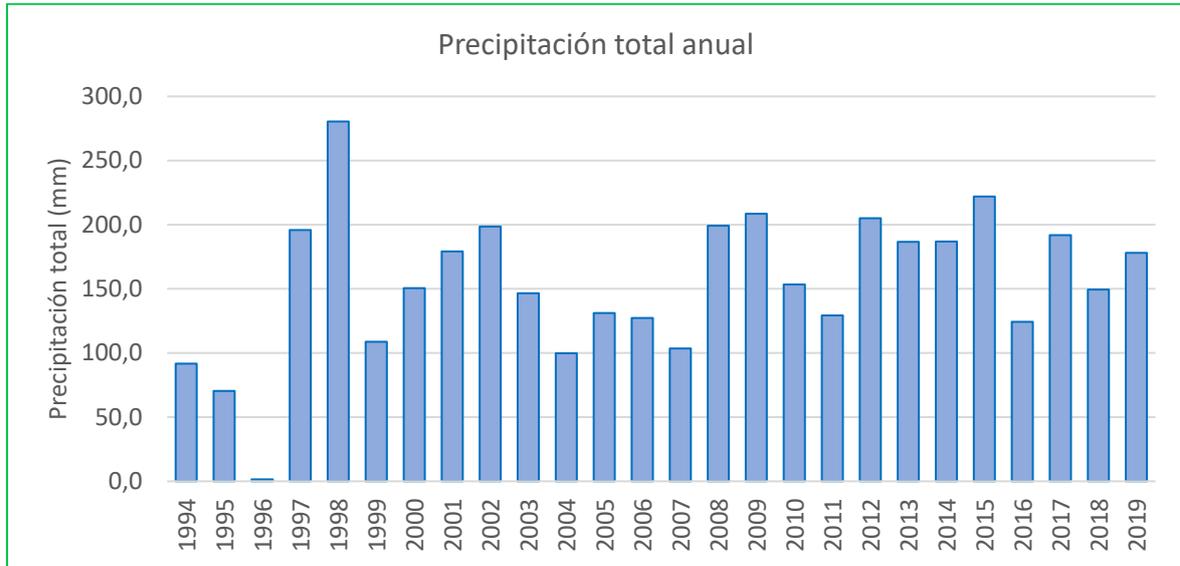


Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

La Figura 4.8 y Figura 4.7 muestra que, en el año 1998, la precipitación registra una acumulación brusca, esto debido al fenómeno del niño ocurrido en dicho año.

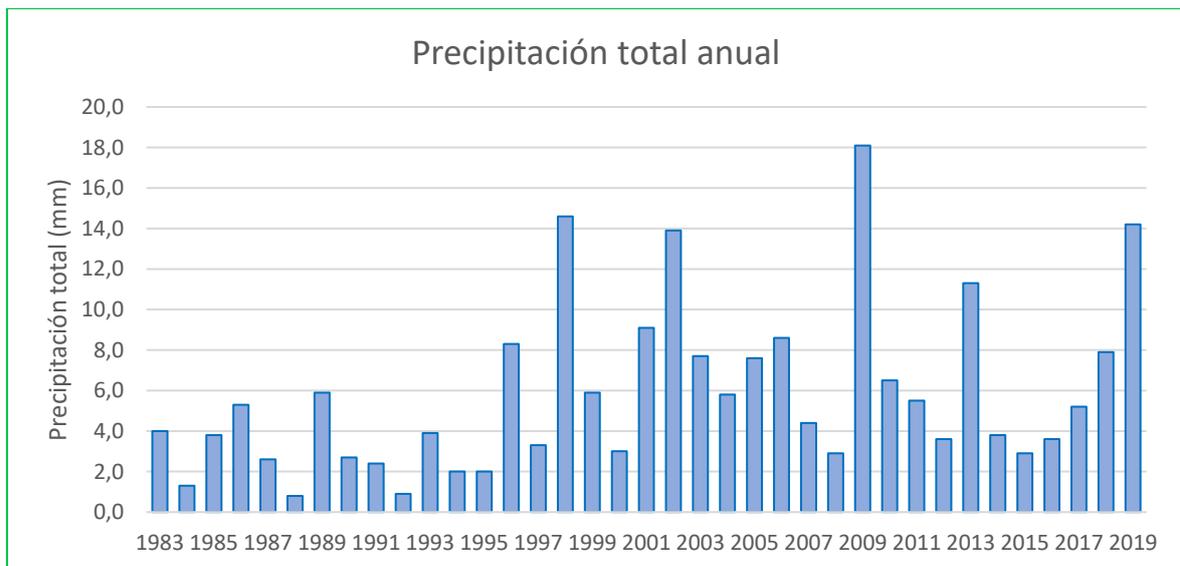
**Figura 4.7** Precipitación total anual en la estación Lomas de Lachay



**Fuente:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

**Figura 4.8** Precipitación total anual en la estación Alcantarilla



**Fuente:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

Nuevamente, en las zonas de planicies (Estación EMA Antonio Raimondi y Alcantarilla) la precipitación total mensual no supera la unidad (1,0 mm). Sin embargo, la estación Lomas de Lachay al encontrarse en un relieve colinoso, es propicio para que la precipitación sea mayor. Tal es así que los máximos registros promedios mensuales se dan en el mes de agosto (mediados de invierno en la costa central del Perú) para luego descender hasta 0,7 mm en el mes de abril (fines de verano en la costa central del Perú).

#### 4.1.6.3.2. TEMPERATURA

La temperatura media mensual en el área de influencia del proyecto se mantiene en el rango de 13.7 °C a 24.4 °C, como se puede apreciar en los siguientes cuadros y figuras, la temperatura se comporta muy parecida en las tres estaciones meteorológicas.

**Cuadro 4.10.** Temperatura media mensual en la estación EMA Antonio Raimondi

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2011	SD	SD	SD	SD	SD	SD	17,2	15,9	16,1	17,4	19,1	20,6
2012	22,8	22,8	22,8	22,0	20,0	20,0	19,4	17,0	17,6	17,6	19,1	20,9
2013	23,1	23,1	22,1	19,4	18,2	16,5	15,6	15,7	16,5	18,5	18,4	21,3
2014	22,5	22,5	22,2	19,8	21,0	20,4	17,0	16,7	16,7	18,0	19,5	21,1
2015	23,0	24,6	23,9	21,5	22,0	21,3	19,1	18,3	19,0	19,8	20,2	22,2
2016	24,6	25,8	24,9	22,3	20,1	17,9	SD	SD	SD	SD	20,3	21,3
2017	24,1	25,1	25,0	22,5	21,0	19,0	18,1	16,8	16,5	17,1	18,5	20,8
2018	21,9	22,8	21,4	20,7	18,6	17,0	16,9	16,6	17,3	18,5	20,0	21,8
2019	23,9	25,2	23,2	21,4	19,2	17,5	16,5	15,9	17,0	17,5	19,8	21,6
2020	19,7	18,1	16,3	16,1	16,5	17,9	17,9	16,1	16,7	22,2	23,0	20,1
2021	21,7	SD	17,3	16,7	16,1	17,9	SD	20,2	21,3	16,9	18,4	SD
<b>Promedio</b>	<b>23,3</b>	<b>24,0</b>	<b>23,2</b>	<b>21,2</b>	<b>20,0</b>	<b>18,7</b>	<b>17,5</b>	<b>16,6</b>	<b>17,1</b>	<b>18,0</b>	<b>19,4</b>	<b>21,3</b>

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

**Cuadro 4.11.** Temperatura media mensual en la estación Lomas de Lachay

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1993	21,5	22,8	22,6	20,1	18,5	17,0	14,1	14,5	15,0	15,7	17,0	18,5
1994	20,6	21,9	21,9	20,6	17,3	15,0	13,6	13,4	14,7	15,3	16,3	17,8
1995	21,2	22,0	21,8	20,0	18,4	16,0	13,5	13,2	14,0	14,5	15,8	16,5
1998	23,0	23,6	23,7	22,3	18,9	16,4	15,4	14,0	14,1	15,9	16,9	19,4
1999	20,8	23,0	22,3	20,2	17,7	15,0	13,4	13,8	14,4	15,7	16,7	18,8
2002	20,2	22,6	22,8	20,4	18,0	14,3	12,9	12,9	13,6	15,3	16,4	18,7
2003	20,3	22,6	22,0	19,4	17,1	15,0	14,4	13,1	13,6	15,4	17,3	18,9
2004	21,2	22,5	22,1	20,3	17,2	13,4	SD	13,2	14,7	15,3	16,6	19,2
2005	21,3	21,8	21,7	20,7	16,4	14,1	13,4	13,6	13,1	14,1	16,0	18,5
2006	21,5	23,2	23,1	20,2	17,6	14,7	15,3	14,4	14,2	15,6	16,8	18,4
2007	21,5	22,5	21,4	20,6	17,2	14,1	12,9	12,2	12,1	13,5	15,6	17,7
2008	21,6	23,2	23,0	22,1	16,2	14,6	15,4	14,6	14,1	14,4	16,5	18,8
2009	21,2	22,5	22,7	21,7	18,8	15,5	15,3	13,9	14,1	14,9	17,0	18,1
2010	20,1	22,9	21,9	20,9	17,0	14,6	12,5	12,7	13,8	14,2	15,9	18,6
2011	20,7	23,1	22,4	20,4	17,0	16,2	SD	12,9	13,1	14,8	16,7	19,1
2012	22,3	23,1	22,8	22,2	18,3	17,1	16,3	13,7	14,5	15,1	16,6	19,0
2013	21,8	23,7	22,0	20,7	17,7	15,0	13,4	13,0	14,1	14,7	16,4	19,8
2014	22,5	22,8	23,0	19,7	18,1	17,4	14,1	13,9	14,2	15,5	17,2	18,7
2015	21,2	23,7	23,6	21,6	19,9	18,7	16,2	15,3	16,9	17,0	17,6	19,4
2016	22,4	24,2	24,1	22,1	19,8	16,1	14,7	14,4	15,5	17,2	19,1	SD

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2017	24,3	25,6	25,5	22,4	19,2	17,0	15,9	14,2	14,4	16,6	17,6	19,3
2018	22,0	24,3	23,2	22,9	19,8	15,2	14,5	14,1	14,8	16,9	18,7	21,0
2019	23,6	25,6	24,1	21,8	18,3	15,1	13,8	13,5	14,6	16,2	18,4	20,1
<b>Promedio</b>	<b>21,3</b>	<b>22,8</b>	<b>22,4</b>	<b>20,7</b>	<b>17,6</b>	<b>15,3</b>	<b>14,1</b>	<b>13,5</b>	<b>14,0</b>	<b>15,0</b>	<b>16,5</b>	<b>18,6</b>

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

**Cuadro 4.12.** Temperatura media mensual en la estación Alcantarilla

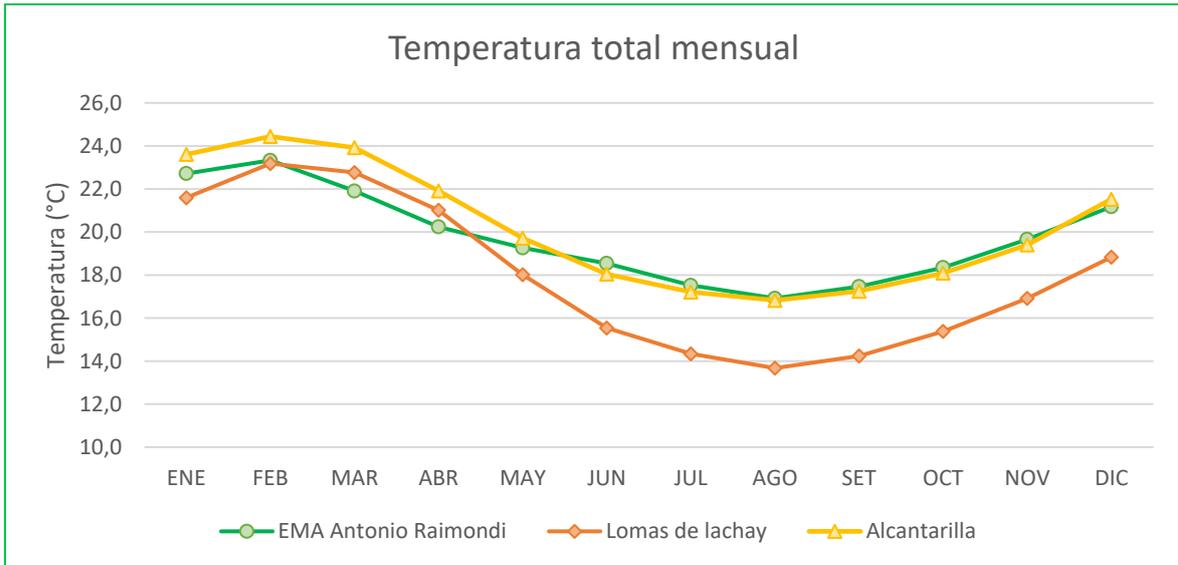
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1983	26,6	26,7	27,2	26,7	25,5	24,2	20,8	19,3	18,2	19,3	20,2	22,4
1984	23,7	23,8	23,4	21,0	19,1	17,9	17,3	17,3	17,6	18,8	19,7	22,4
1985	23,3	23,9	24,1	21,2	18,1	17,6	16,5	15,9	16,6	17,9	19,3	21,8
1986	23,7	23,8	22,3	21,1	18,5	15,8	16,5	17,1	17,2	17,7	19,0	21,9
1987	24,7	25,6	24,7	22,7	20,3	18,4	18,5	17,6	18,3	19,1	20,2	22,2
1988	23,3	24,0	22,7	21,9	20,2	16,7	15,4	15,7	16,5	17,4	19,1	21,3
1989	23,3	24,4	23,1	20,3	17,7	17,3	16,8	16,3	16,3	18,3	19,0	20,8
1990	23,3	23,9	23,2	21,1	20,2	17,3	16,6	15,9	16,9	17,9	18,8	20,7
1991	22,9	23,4	23,8	24,5	20,1	18,3	17,1	16,5	17,6	18,2	19,7	21,9
1992	24,1	24,8	25,9	21,2	22,3	18,8	16,6	16,5	16,9	18,3	20,2	21,3
1993	23,2	25,0	24,3	22,3	20,9	19,8	17,9	17,6	17,6	18,0	19,0	21,4
1994	23,2	23,7	23,4	22,0	19,6	17,6	16,3	16,6	17,9	18,3	19,8	21,8
1995	24,1	24,4	23,3	21,0	19,2	17,3	16,1	16,1	17,1	17,3	19,5	21,2
1996	22,7	23,2	22,8	20,3	18,3	15,6	15,5	16,1	16,5	17,2	18,3	20,7
1997	23,2	24,1	23,3	22,2	22,6	22,8	22,1	21,7	21,5	20,8	22,3	24,8
1998	26,5	24,4	26,7	24,6	21,4	19,3	18,0	16,9	17,2	18,5	19,5	21,3
1999	22,5	24,4	23,2	21,2	18,9	16,9	16,1	16,5	16,7	18,0	19,0	21,0
2000	23,0	23,8	23,0	21,8	18,7	17,2	17,0	17,2	17,0	18,1	18,7	21,3
2001	23,2	24,4	24,1	21,4	18,2	16,4	16,1	16,1	16,0	17,0	18,7	20,7
2002	22,5	24,2	24,1	22,4	19,8	16,8	16,0	16,0	16,9	18,3	19,5	21,5
2003	23,1	25,1	23,8	20,7	18,0	17,2	16,9	16,0	16,7	18,0	19,6	21,5
2004	23,3	24,5	23,8	21,5	17,8	16,2	16,5	16,2	17,4	18,3	19,5	21,8
2005	23,6	23,2	23,3	21,8	18,3	16,8	16,3	16,5	16,0	16,6	18,4	21,5
2006	23,5	24,6	23,9	21,0	18,0	17,0	18,3	17,6	17,4	18,6	19,6	21,3
2007	24,2	24,0	23,3	21,4	18,0	15,4	15,8	14,9	15,2	16,2	17,8	20,1
2008	23,5	24,1	23,9	21,0	17,3	17,6	18,2	17,5	17,3	17,6	19,2	21,4
2009	23,3	24,5	23,9	22,0	18,7	18,2	18,2	16,9	17,1	17,8	19,5	21,0
2010	23,2	24,9	24,2	22,7	19,4	17,0	15,4	15,4	16,2	16,8	18,3	20,4
2011	22,7	23,8	21,8	20,9	19,3	19,3	16,9	15,8	16,1	17,4	19,3	21,1
2012	22,9	24,0	23,7	22,6	20,2	19,8	18,9	16,9	17,7	17,8	19,3	21,0
2013	23,1	24,3	23,4	20,3	20,1	16,5	15,7	15,8	16,5	17,3	18,7	21,7
2014	24,0	23,2	23,5	20,4	20,9	20,1	16,9	16,7	17,1	18,3	19,7	21,4
2015	23,1	25,5	24,6	22,7	22,4	21,4	19,3	18,6	19,5	20,3	20,5	22,5
2016	24,1	26,1	25,8	23,3	20,7	18,2	17,9	17,7	18,3	18,9	19,7	22,0

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2017	25,3	25,9	25,9	23,1	21,3	19,3	18,1	17,2	17,4	18,2	18,8	21,3
2018	23,0	24,7	23,5	22,2	19,6	17,7	17,2	17,2	18,0	18,8	20,2	21,9
2019	24,6	26,1	24,3	22,2	19,9	17,9	17,0	16,7	17,8	17,9	20,4	22,3
<b>Promedio</b>	<b>23,5</b>	<b>24,3</b>	<b>23,8</b>	<b>21,8</b>	<b>19,6</b>	<b>17,9</b>	<b>17,1</b>	<b>16,7</b>	<b>17,1</b>	<b>18,0</b>	<b>19,3</b>	<b>21,5</b>

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

Figura 4.9 Distribución mensual de la temperatura media



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022.

#### 4.1.6.3.3. HUMEDAD RELATIVA

Al igual que el comportamiento de la precipitación, la humedad relativa registra los mayores valores en la estación Lomas de Lachay. En las zonas de planicies (Estación Ema Antonio Raimondi y Alcantarilla) la humedad relativa promedio fluctúa entre 76,2 y 85,7 %. Mientras que en la estación Lomas de Lachay, la humedad relativa promedio mensual va desde 84,0 hasta 97,9 %. Registrándose máximos de hasta 99,8 % (agosto de 2011).

Cuadro 4.13. Humedad relativa mensual en la estación EMA Antonio Raimondi

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2011	SD	SD	SD	SD	SD	SD	81,6	82,9	80,2	76,9	77,0	78,6
2012	78,9	80,2	80,6	79,4	80,5	76,5	74,0	79,3	78,4	79,9	76,5	78,1
2013	76,1	77,1	77,8	81,1	82,1	83,7	83,1	81,3	79,9	72,3	77,9	74,3
2014	77,2	78,3	80,4	83,1	76,5	76,1	82,9	81,7	82,7	79,8	78,5	75,8
2015	72,7	73,5	78,2	82,9	75,2	73,8	76,6	77,8	76,6	77,1	76,9	75,6
2016	72,6	74,3	76,4	81,3	80,3	84,3	SD	SD	SD	SD	76,1	79,6
2017	79,3	77,7	80,9	83,6	82,4	80,9	79,2	82,9	84,5	83,2	78,6	79,0
2018	83,0	82,7	86,3	85,5	86,6	87,5	86,7	83,8	82,1	79,9	77,1	77,9
2019	77,6	78,5	80,7	84,2	86,6	87,4	87,6	86,6	84,6	81,8	80,5	80,9

Modificatoria del "Plan Ambiental Detallado para los proyectos de transmisión de la zona Norte de Lima relacionada al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental" para la modificación de la línea L669/L670

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
<b>Promedio</b>	<b>77,8</b>	<b>78,3</b>	<b>80,8</b>	<b>83,0</b>	<b>81,9</b>	<b>82,0</b>	<b>82,1</b>	<b>82,5</b>	<b>81,5</b>	<b>79,4</b>	<b>78,0</b>	<b>78,1</b>
<b>Máximo</b>	<b>83,0</b>	<b>82,7</b>	<b>86,3</b>	<b>85,5</b>	<b>86,6</b>	<b>87,5</b>	<b>87,6</b>	<b>86,6</b>	<b>84,6</b>	<b>83,2</b>	<b>80,5</b>	<b>80,9</b>
<b>Mínimo</b>	<b>72,6</b>	<b>73,5</b>	<b>76,4</b>	<b>79,4</b>	<b>75,2</b>	<b>73,8</b>	<b>74,0</b>	<b>77,8</b>	<b>76,6</b>	<b>72,3</b>	<b>76,1</b>	<b>74,3</b>

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

**Cuadro 4.14.** Humedad relativa mensual en la estación Lomas de Lachay

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1993	80,7	80,6	81,6	87,6	89,0	90,9	SD	95,1	94,3	93,1	90,3	88,3
1994	88,2	SD	82,9	86,5	90,3	94,5	95,1	SD	SD	SD	94,0	93,7
1995	90,8	85,5	83,6	86,1	87,2	94,4	97,5	98,2	98,2	96,2	92,3	90,1
1998	95,7	95,1	90,7	88,6	94,3	97,6	97,4	98,7	98,8	95,3	SD	91,0
1999	90,8	85,6	82,7	88,7	93,1	95,7	95,8	SD	SD	SD	96,3	96,0
2002	94,6	SD	91,0	90,4	92,3	SD	98,4	SD	96,7	SD	95,2	90,1
2003	92,7	83,5	83,1	86,2	SD	93,2	95,6	96,4	96,4	SD	88,8	90,6
2004	86,9	83,7	83,6	87,2	89,3	SD	SD	SD	94,3	91,7	90,9	86,4
2005	86,5	86,2	84,0	SD	92,3	95,8	98,0	95,7	98,1	94,8	91,0	88,8
2006	84,8	81,7	79,9	84,7	87,2	95,6	96,6	97,9	97,3	94,6	92,6	87,8
2007	86,4	83,0	87,3	82,8	88,9	92,3	98,1	99,1	98,6	94,4	89,9	87,4
2008	SD	75,5	80,3	SD	92,1	94,6	89,7	97,1	96,6	94,6	92,0	SD
2009	84,6	81,5	78,4	76,2	85,9	94,8	96,8	98,1	98,9	96,6	93,6	93,8
2010	95,5	89,7	88,2	88,1	96,2	97,0	99,1	97,3	96,0	95,3	91,9	89,4
2011	86,1	83,8	83,2	86,7	93,7	95,4	SD	99,8	98,8	94,7	92,1	89,5
2012	83,9	83,9	86,3	81,7	92,2	95,5	95,4	98,7	98,5	98,0	92,6	93,4
2013	87,1	80,9	82,9	87,0	92,3	97,5	99,1	99,4	97,4	96,3	93,3	87,8
2014	85,5	83,6	82,4	SD	95,3	94,3	99,6	99,0	99,4	95,6	93,2	92,0
<b>Promedio</b>	<b>88,3</b>	<b>84,0</b>	<b>84,0</b>	<b>85,9</b>	<b>91,3</b>	<b>94,9</b>	<b>96,8</b>	<b>97,9</b>	<b>97,4</b>	<b>95,1</b>	<b>92,4</b>	<b>90,4</b>
<b>Máximo</b>	<b>95,7</b>	<b>95,1</b>	<b>91,0</b>	<b>90,4</b>	<b>96,2</b>	<b>97,6</b>	<b>99,6</b>	<b>99,8</b>	<b>99,4</b>	<b>98,0</b>	<b>96,3</b>	<b>96,0</b>
<b>Mínimo</b>	<b>80,7</b>	<b>75,5</b>	<b>78,4</b>	<b>76,2</b>	<b>85,9</b>	<b>90,9</b>	<b>89,7</b>	<b>95,1</b>	<b>94,3</b>	<b>91,7</b>	<b>88,8</b>	<b>86,4</b>

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

**Cuadro 4.15.** Humedad relativa mensual en la estación Alcantarilla

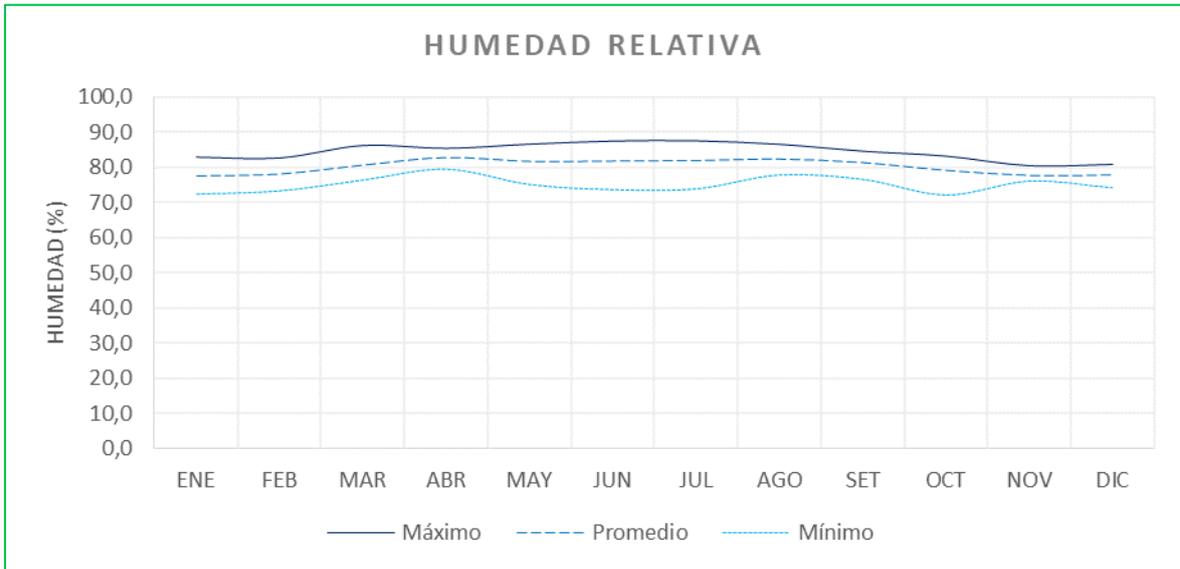
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1983	79,4	79,5	77,3	78,2	79,7	77,7	83,0	81,3	81,8	80,6	77,7	77,9
1984	74,7	77,9	77,9	82,4	81,0	81,8	80,8	80,4	81,3	80,7	80,0	73,5
1985	71,7	71,1	73,6	79,9	83,0	85,7	86,4	86,8	85,0	84,7	81,6	79,1
1986	75,0	78,2	80,5	81,9	84,0	86,7	84,9	87,5	83,5	83,2	82,7	80,6
1987	74,9	75,2	76,9	79,9	82,3	82,8	84,2	85,0	79,7	80,9	79,5	78,6
1988	76,8	77,0	81,6	81,4	80,3	82,5	86,7	86,3	84,9	82,7	80,3	79,3
1989	72,7	76,7	76,5	82,9	85,3	86,6	81,1	84,1	84,9	80,3	80,6	75,7
1990	73,7	71,1	76,3	79,0	83,1	86,4	86,9	87,6	87,3	85,9	85,0	81,3
1991	76,2	74,4	77,9	76,8	80,1	83,1	85,3	85,1	83,3	SD	80,4	76,2

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1992	74,0	74,6	73,4	82,1	77,2	83,0	86,2	86,8	83,8	82,8	79,7	76,9
1993	76,5	72,9	76,2	79,2	83,1	79,7	84,0	81,6	83,0	83,2	81,8	78,4
1994	77,7	77,8	78,0	80,0	82,1	84,5	85,1	84,8	82,3	83,2	79,8	80,1
1995	75,7	72,4	78,1	80,4	82,7	85,9	87,7	83,9	84,0	SD	78,4	73,7
1996	70,5	74,5	78,2	82,3	83,7	89,7	86,5	85,1	83,3	85,0	82,6	79,2
1997	78,2	73,8	80,7	83,5	78,8	77,1	77,5	78,4	78,1	78,8	79,1	78,5
1998	79,9	79,7	74,2	75,2	80,6	86,1	85,3	SD	84,6	80,3	81,4	77,2
1999	80,0	80,6	81,9	79,9	84,5	87,3	88,8	86,2	86,9	83,5	80,2	80,5
2000	78,2	77,5	77,1	80,0	85,5	87,3	87,1	88,0	85,6	82,3	79,3	81,3
2001	80,1	78,6	77,0	84,6	87,0	89,3	88,4	89,9	88,9	86,0	82,6	80,2
2002	79,4	78,8	82,6	80,7	84,3	85,9	86,9	88,3	85,5	82,7	SD	78,3
2003	80,6	73,2	75,0	81,8	87,6	85,5	86,8	87,8	86,9	84,2	80,4	81,7
2004	76,4	73,4	76,8	81,5	86,4	86,4	84,7	84,4	84,5	82,9	82,7	79,6
2005	79,5	80,1	79,0	81,8	86,3	SD	86,2	87,1	88,0	86,7	83,5	77,2
2006	76,2	76,9	77,4	83,0	86,7	88,1	85,6	87,0	87,6	87,9	87,7	83,8
2007	79,8	77,4	79,4	85,0	86,4	91,2	89,8	89,6	88,6	85,5	84,0	81,3
2008	80,9	78,7	80,4	84,6	88,9	88,1	82,5	87,7	86,1	86,0	84,4	79,9
2009	81,7	77,8	80,5	82,7	87,8	85,1	86,3	87,9	88,1	86,6	83,4	83,9
2010	82,1	77,3	78,3	79,1	85,6	88,0	89,0	86,7	86,6	86,3	83,0	82,6
2011	79,6	79,2	83,4	86,3	85,5	85,6	90,8	90,0	87,2	84,6	82,9	82,1
2012	76,0	72,8	77,6	76,1	83,3	81,7	81,1	85,6	83,4	84,1	77,4	73,6
2013	70,5	69,9	73,4	77,4	SD	83,6	86,2	82,2	82,7	81,5	77,7	76,8
2014	76,3	78,8	74,9	80,4	77,8	78,8	84,1	82,3	80,8	SD	81,2	73,0
<b>Promedio</b>	<b>77,0</b>	<b>76,2</b>	<b>77,9</b>	<b>80,9</b>	<b>83,6</b>	<b>84,9</b>	<b>85,5</b>	<b>85,7</b>	<b>84,6</b>	<b>83,6</b>	<b>81,3</b>	<b>78,8</b>
<b>Máximo</b>	<b>82,1</b>	<b>80,6</b>	<b>83,4</b>	<b>86,3</b>	<b>88,9</b>	<b>91,2</b>	<b>90,8</b>	<b>90,0</b>	<b>88,9</b>	<b>87,9</b>	<b>87,7</b>	<b>83,9</b>
<b>Mínimo</b>	<b>70,5</b>	<b>69,9</b>	<b>73,4</b>	<b>75,2</b>	<b>77,2</b>	<b>77,1</b>	<b>77,5</b>	<b>78,4</b>	<b>78,1</b>	<b>78,8</b>	<b>77,4</b>	<b>73,0</b>

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

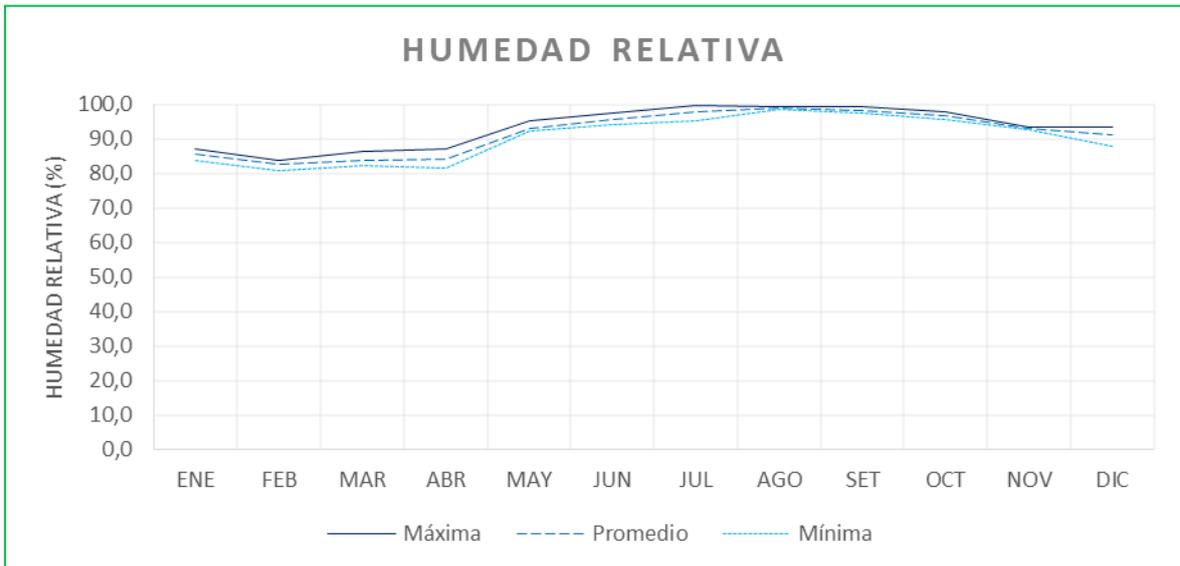
**Figura 4.10** Distribución mensual de la humedad relativa en la estación Antonio Raimondi



**Fuente:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

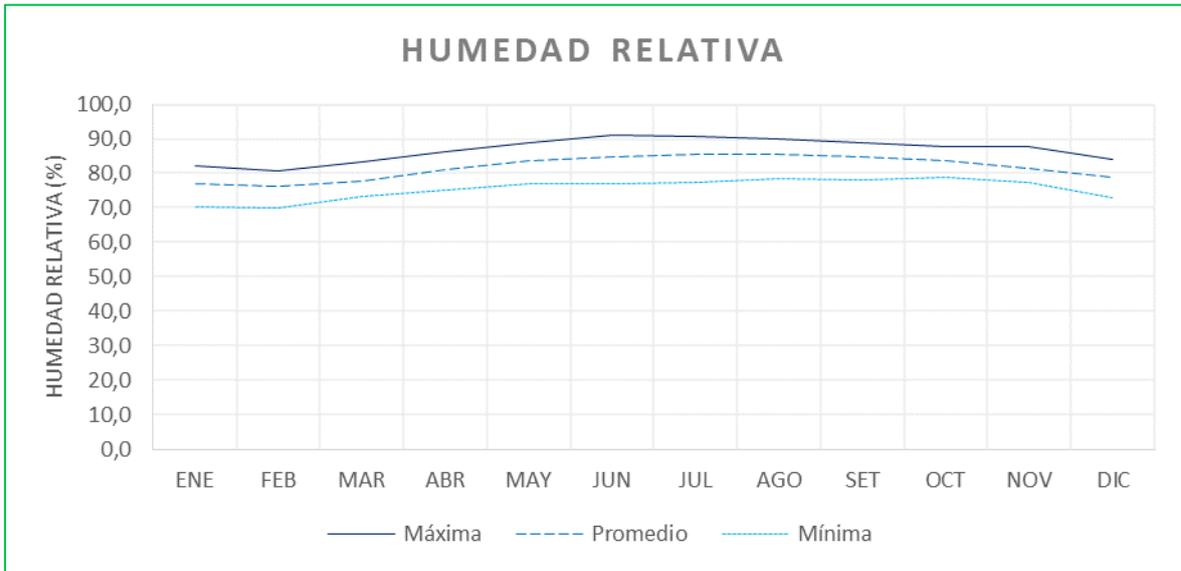
**Figura 4.11** Distribución mensual de la humedad relativa en la estación Lomas de Lachay



**Fuente:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

**Figura 4.12** Distribución mensual de la humedad relativa en la estación Alcantarilla

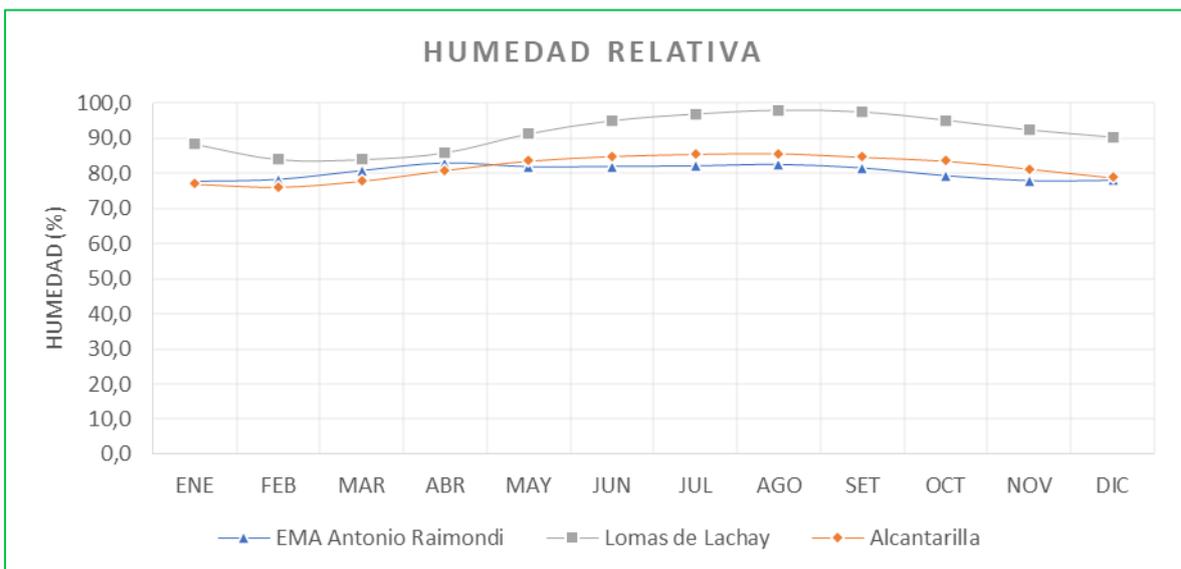


**Fuente:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2020

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

La siguiente figura muestra la distribución mensual de la humedad relativa en las tres estaciones evaluadas. Se aprecia que la estación Lomas de Lachay es la que posee mayores porcentajes de humedad, llegando casi al 100 % en los meses de julio, agosto y septiembre, para luego descender hasta 84,0 % como promedio en los meses de febrero y marzo (verano en la costa central del Perú).

**Figura 4.13** Distribución mensual de la humedad relativa



**Fuente:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

#### 4.1.6.3.4. DIRECCIÓN PREDOMINANTE Y VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO EN EL MES

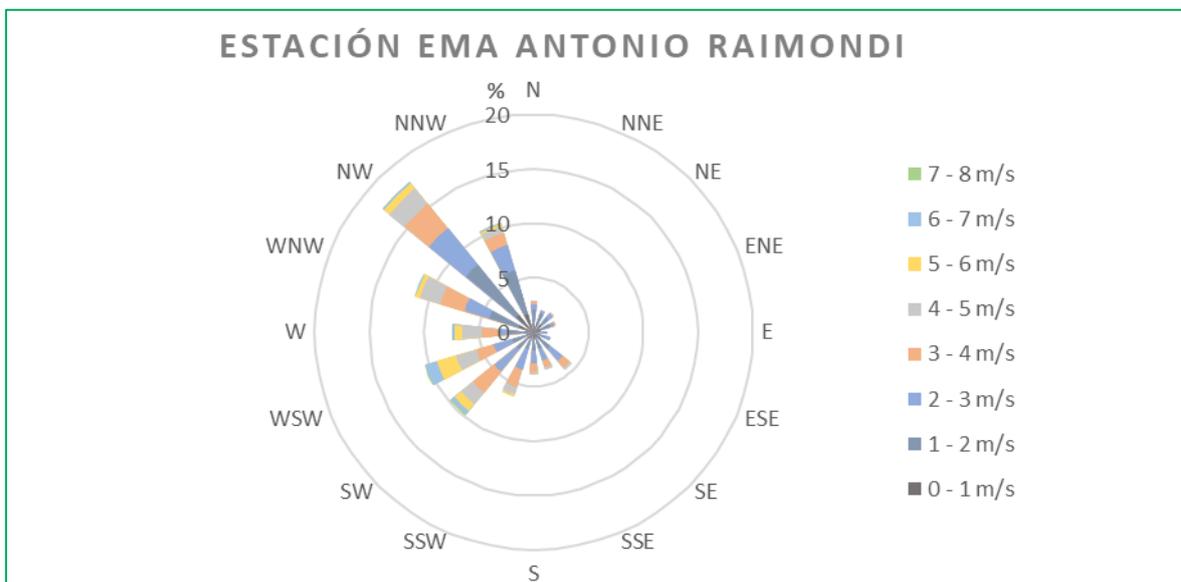
Como es de conocimiento, los vientos en el litoral peruano tienen predominancia Sur a Norte, sin embargo, los factores locales, como las colinas o las planicies determinan la dirección de estas.

En la estación Antonio Raimondi, la dirección del viento es variable, predominando el NW (17,9 %) seguido del WNW (11,4%), del NNW (10,5%) y WSW (10,4%). Las velocidades predominantes son de 1 a 2 m/s (26,1%) y 2 a 3 m/s (22,4 %). Así mismo los otros rangos de velocidades se distribuyen en porcentajes menores.

Estas variaciones en la dirección predominante del viento son a causa de que dicha estación se ubica en una planicie con estribaciones al sur, conocidos como los cerros Loma Larga y cerro Ceniza, en el distrito de Santa Rosa. Estas colinas son las que evitan que los vientos provengan del sur, pero tal como se aprecia hay vientos provenientes del WSW y SW, esto es debido a que en esta dirección se encuentra un abra a 90 m.s.n.m. entre estas dos colinas.

La siguiente figura muestra la rosa de vientos en la estación Antonio Raimondi.

**Figura 4.14** Rosa de vientos en la estación EMA Antonio Raimondi



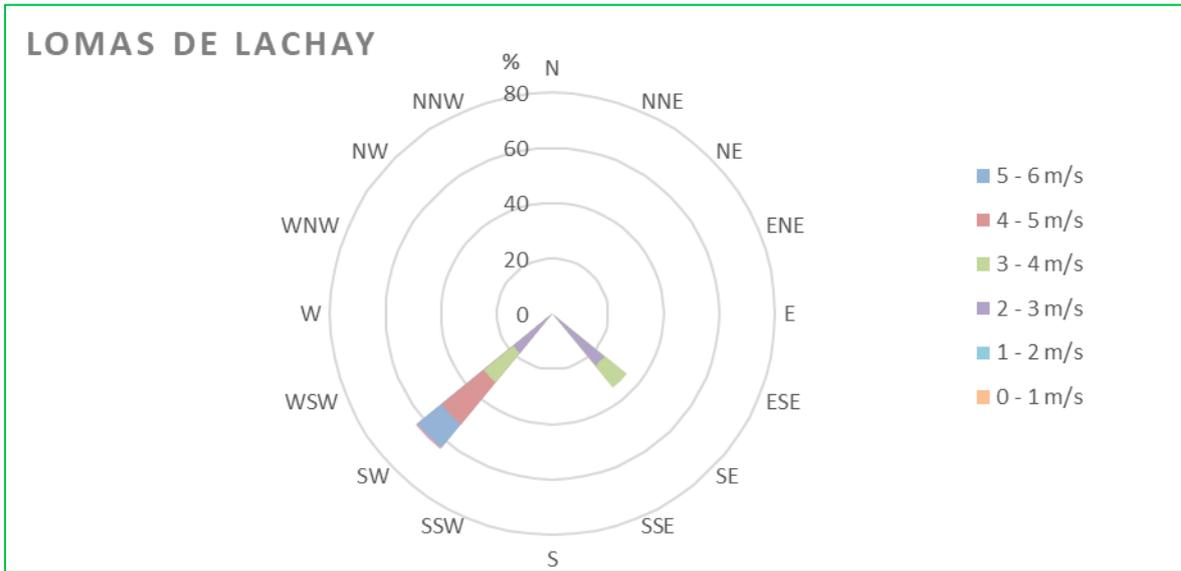
**Fuente:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

En la estación Lomas de Lachay, los vientos provienen del SW con una predominancia de 63,5 %, otro porcentaje importante es el proveniente del SE (34,5 %).

Las velocidades medias están en el orden de 2 a 3 m/s (41,1 %), de 3 a 4 m/s (23,9 %), de 4 a 5 m/s (19,8 %), de 5 a 6 m/s (11,2 %) y una calma de 0,5 %.

**Figura 4.15** Rosa de vientos en la estación Lomas de Lachay

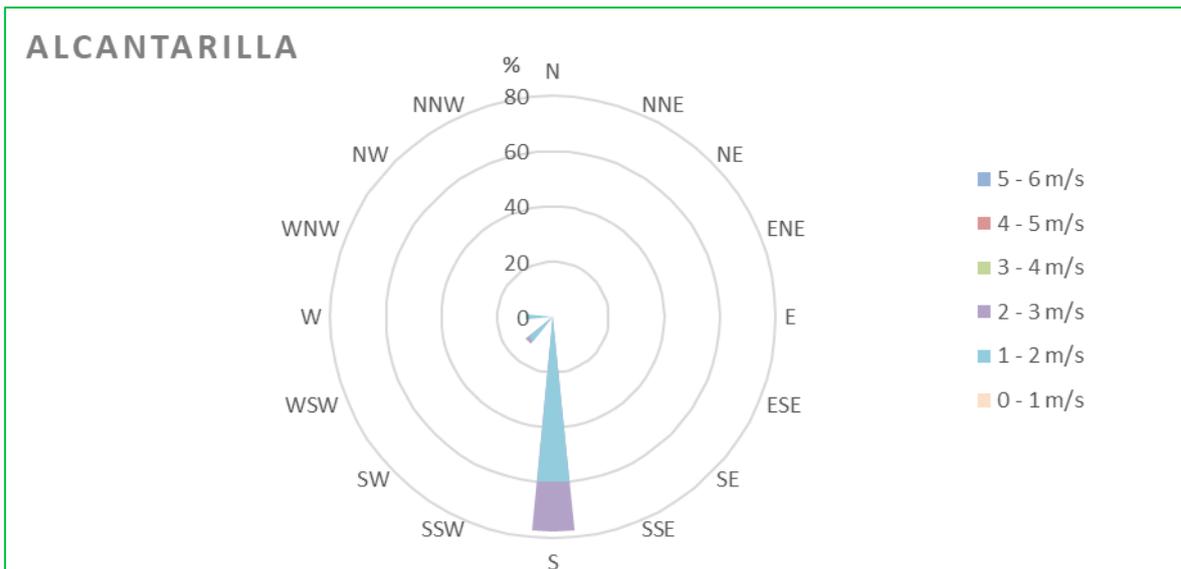


**Fuente:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

La estación Alcantarilla si presenta una gran predominancia de vientos provenientes del Sur (77,8 %) así como una gran media de vientos de 1 a 2 m/s (80,6 %). Los vientos de 2 a 3 m/s solo representan el 19,4 % restante. Esta gran predominancia de vientos provenientes del sur es debido a que dicha estación se encuentra en una planicie sin ningún tipo de factores que puedan alterar la circulación local del viento.

**Figura 4.16** Rosa de vientos en la estación Alcantarilla



**Fuente:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, 2022

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

#### 4.1.6.4. CALIDAD DEL AIRE

El objetivo de la evaluación de la calidad de aire es conocer las condiciones existentes en el área de estudio del proyecto, con relación a las concentraciones de material particulado y gases de combustión. Por lo cual, se utilizará los datos registrados en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto “Habilitación Urbana Los Parques de Huaral” (Inventiva Grupo Inmobiliario S.A.C, 2020) ubicado en el distrito frente a la carretera variante Pasamayo, del distrito y provincia de Huaral, perteneciente al departamento de Lima.

##### 4.1.6.4.1. ESTACIONES DE MONITOREO

Para la presente evaluación se tomaron el registro de la estación de calidad de aire del EVAP del Proyecto “Habilitación Urbana Los Parques de Huaral”, el cual se encuentra dentro del área de estudio del presente proyecto.

**Cuadro 4.16.** Estaciones de Calidad de Aire – DIA Proyecto “Habilitación Urbana Los Parques de Huaral”

Estación	Ubicación	Coordenadas UTM Datum WGS84		Altitud (msnm)
		Este	Norte	
CA-01	Área del Proyecto Habilitación Urbana Los Parques de Huaral	259406	8724649	158

Fuente: DIA del Proyecto “Habilitación Urbana Los Parques de Huaral”, con fecha de febrero del 2020.

Elaboración: ASILORZA, 2022

##### 4.1.6.4.2. ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AIRE

Los Estándares de Calidad Ambiental para Aire han sido fijados por el Estado Peruano mediante el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire del Perú, aprobado por el D.S. N° 003-2017-MINAM. En el siguiente cuadro se muestra los Estándares aplicables al presente estudio.

**Cuadro 4.17.** Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire

Contaminante	Período	Forma del estándar		Método de análisis
		Valor ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Criterios de evaluación	
PM – 10	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial / Filtración gravimétrica
	24 horas	100	NE más de 7 veces al año	
Dióxido de Azufre ( $\text{SO}_2$ )	24 horas	250	NE más de siete veces al año	Fluorescencia Ultravioleta (Método automático)
Dióxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ )	Anual	100	Media aritmética anual	Quimioluminiscencia (Método automático)
	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	

Contaminante	Período	Forma del estándar		Método de análisis
		Valor ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Criterios de evaluación	
Monóxido de Carbono (CO)	8 horas	10 000	Media aritmética móvil	Infrarrojo no disperso (NDIR método automático)
	1 hora	30 000	NE más de 1 vez al año	

Fuente: D.S. N° 003-2017-MINAM.

#### 4.1.6.4.3. METODOLOGÍA DE MUESTREO

La metodología para el muestreo de Calidad de Aire se encuentra basada en lo establecido en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire aprobados mediante Decreto Supremo N°010-2019-MINAM. Asimismo, las muestras recolectadas serán analizadas por un laboratorio debidamente acreditado ante INACAL.

##### A. MATERIAL PARTICULADO (PM-10)

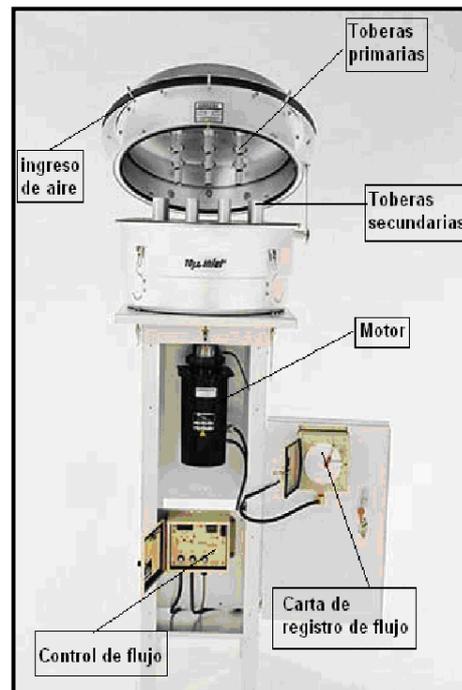
Para la determinación de la concentración de material particulado (PM-10) se empleó un muestreador de alto volumen (High-Vol) que aspira aire del ambiente, a un flujo constante, dentro de un orificio de forma especial en donde el material particulado en suspensión es separado inercialmente en fracciones de uno a más, dentro de un rango menor a 10 micras.

Pasadas 24 horas cada fracción, dentro del rango establecido para PM-10, según corresponda, es colectada del filtro de cuarzo. Cabe precisar que el filtro es pesado, antes y después de su uso, con la finalidad de determinar la ganancia neta (masa) de material particulado recolectado. El volumen del total del aire muestreado se corrige a condiciones normales de 25°C y 101.3 kPa, siendo determinado a partir del flujo medido y el tiempo de muestreo.

El equipo High -Vol está diseñado para:

- Aspirar la muestra de aire e introducirla por la entrada del muestreador, a través del filtro de recolección de partículas, a velocidad uniforme en todas las secciones del filtro.
- Fijar y sellar el filtro en posición horizontal, de modo que la muestra de aire pase a través del filtro.
- Permitir que el filtro sea instalado y retirado convenientemente.
- Proteger el filtro y el muestreador de las precipitaciones e impedir que se introduzcan insectos y otros desechos.
- Minimizar fugas de aire que pudiesen causar error en la medición del volumen de aire que pasa a través del filtro.

**Figura 4.17** Equipo High -Vol (PM-10/PM-2.5)



El muestreador cuenta con un sistema de admisión de muestra de aire que opera dentro de un rango específico de flujo, discriminando el tamaño de las partículas muestreadas de acuerdo con las especificaciones descritas en la parte 53 del 40 CFR; la entrada del muestreador no depende de la dirección del viento, ya que el ingreso de aire al equipo es circular y simétrico con respecto al eje inicial.

Además, cuenta con un dispositivo de control de flujo con capacidad de mantener la velocidad de flujo de operación, dentro de los límites especificados para la entrada del muestreador, durante las variaciones normales de voltaje en la línea y las caídas de presión del filtro.

## **B. MUESTREO DE GASES**

Para el muestreo de gases monóxido de carbono, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, ozono, hexano y benceno se utilizará un tren de muestreo que consiste en traspasar la muestra de aire a través de unos burbujeadores denominados impringers, con ayuda de una bomba de succión y de una válvula reguladora de flujo.

### **4.1.6.4.4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS**

El muestreo se realizó en el mes de febrero del 2020, llevado a cabo por un laboratorio debidamente acreditado ante INACAL.

**Cuadro 4.18.** Resultados de Evaluación de Calidad de Aire

Parámetros	Unidad	Puntos de Evaluación	ECA de Aire
		CA-01	D.S. N° 003-2017-MINAM
PM-10	µg/m <sup>3</sup>	44.92	100
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m <sup>3</sup>	<652	10000
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	<12.5	250
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	<8.75	200

(1) Estación de Monitoreo CA-01 como parte de la DIA del Proyecto “Habilitación Urbana Los Parques de Huaral”. Asimismo, se considera solo aquellos parámetros contemplados en el PMA.

**Fuente:** DIA del Proyecto Habilitación Urbana Los Parques de Huaral, febrero, 2020.

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

#### 4.1.6.4.5. CONCLUSIONES

Como se pueden apreciar en las figuras líneas arriba se aprecia que en la estación CA-01 desarrollado como parte de la Línea Base de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto “Habilitación Urbana Los Parques de Huaral” las concentraciones de los parámetros evaluados se encuentran por debajo de los valores establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire aprobados mediante Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM.

#### 4.1.6.5. CALIDAD DE RUIDO

El ruido puede definirse como un sonido no deseado o como cualquier sonido que es indeseable debido a que interfiere en la conversación y afecta la capacidad de audición, siendo lo bastante molesto como para producir daños severos en la capacidad auditiva de la población expuesta. Dicha definición de ruido como sonido indeseable, implica que tiene efectos nocivos sobre los seres humanos y su medio ambiente.

El nivel sonoro equivalente (Leq), es la energía equivalente al nivel sonoro, en decibeles, para cualquier periodo de tiempo considerado. Es el nivel de ruido constante equivalente que, en un periodo de tiempo determinado, contiene la misma energía sonora que el ruido variable en el tiempo durante el mismo periodo.

##### 4.1.6.5.1. CALIDAD DE RUIDO AMBIENTAL

Podemos definir a la contaminación sonora como la presencia en el ambiente de los niveles de ruido que implique molestia, genere riesgos y afectaciones a la salud humana y/o que cause efectos significativos en el medio ambiente.

A continuación, en el presente ítem se muestran los resultados obtenidos de la evaluación de calidad del ruido realizada en el área de influencia del proyecto, para lo cual, se utilizarán los datos obtenidos en los informes de monitoreo ambiental realizados para las diferentes instalaciones

eléctricas propiedad de ENEL Distribución Perú S.A.A., entre los periodos del I Trimestre del 2017 hasta el IV Trimestre del 2020

Asimismo, el objetivo de esta evaluación es establecer las condiciones existentes en el área de estudio, con relación a la concentración de contaminación sonora durante la intervención del proyecto, con la finalidad de realizar una comparación de los datos obtenidos del monitoreo con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECAs) aprobados mediante Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, con la finalidad de ver si estos se encuentran superando dichos valores o se encuentran por debajo de estos.

#### 4.1.6.5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO

Para la presente evaluación se tomaron registro de las siguientes estaciones de monitoreo de calidad de ruido en las diferentes subestaciones eléctricas, desde el periodo del I Trimestre del 2017 hasta el IV Trimestre del 2020.

A continuación, en el siguiente cuadro se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo utilizadas en la evaluación correspondiente.

**Cuadro 4.19.** Estaciones de monitoreo de calidad de ruido ambiental

SET	Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 18 L	
		Este	Norte
Chancay	Perímetro de la SET Chancay (Exterior)	253 556,00	8 718 580,00

Fuente: ENEL Distribución Perú S.A.A.

Elaboración: ASILORZA, 2022

#### 4.1.6.5.1.2. ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO

Los ECA Ruido son instrumentos de gestión ambiental prioritarios para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora. Representan los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben sobrepasarse para proteger la salud humana, según cuatro zonas de aplicación.

Los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido han sido fijados por el Estado Peruano mediante el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobado por el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

**Cuadro 4.20.** Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Zonas de Aplicación	ECA Ruido, Valores Expresados en $L_{AeqT}$	
	Ruido Diurno (De 07:01 hrs a 22:00 hrs)	Ruido Nocturno (De 22:01 hrs a 07:00 hrs)
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50

Modificatoria del "Plan Ambiental Detallado para los proyectos de transmisión de la zona Norte de Lima relacionada al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental" para la modificación de la línea L669/L670

Zona comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM.

Elaboración: ASILORZA, 2020.

#### 4.1.6.5.1.3. METODOLOGÍA DE MUESTREO

La intensidad de los distintos ruidos se mide en decibeles (dB). Los decibeles son las unidades en las que habitualmente se expresa el nivel de presión sonora; es decir, la potencia o intensidad de los ruidos; además, son la variación sonora más pequeña perceptible para el oído humano. El umbral de audición humano medido en dB tiene una escala que se inicia con 0 dB (nivel mínimo) y que alcanza su grado máximo con 120 dB (que es el nivel de estímulo en el que las personas empiezan a sentir dolor).

La medición de niveles de presión sonora en el área del proyecto ha seguido los métodos y procedimientos descritos en la Norma Técnica Peruana (NTP-ISO 1996-1:2007) del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), los cuales son una adaptación de las Normas ISO 1996:1982 e ISO 1982-3:1987 "Descripción y Medición del Ruido Ambiental", para cubrir los aspectos técnicos de las mediciones realizadas. Esta norma es aplicable a sonidos generados por distintos tipos de fuentes que, en forma individual o combinada, contribuyen al ruido total en un determinado lugar. La Norma Técnica Peruana también establece que el mejor parámetro para describir el ruido ambiental es el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación "A".

#### 4.1.6.5.1.4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

En los cuadros a continuación se muestran los niveles de presión sonora obtenidos en los puntos de medición de ruido ambiental en el horario diurno (por ser el turno que se llevan a cabo los trabajos), respectivamente. Los resultados son expresados en decibeles A "dB(A)" y comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobados por Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

**Cuadro 4.21.** Resultados de ruido ambiental

Periodo de Evaluación	Nivel Sonoro		
	Mínimo	Máximo	LAeqT
I Trimestre 2017	58.7	60.3	59.6
II Trimestre 2017	65.8	67.4	66.7
III Trimestre 2017	55.7	57.3	56.6
IV Trimestre 2017	61.7	63.4	62.6
I Trimestre 2018	54.7	56.9	55.9
III Trimestre 2018	59.7	61.5	60.7
I Trimestre 2019	65.4	67.8	66.8

Periodo de Evaluación	Nivel Sonoro		
	Mínimo	Máximo	LAeqT
II Trimestre 2019	59,6	61,8	60,8
II trimestre 2020	60,8	62,7	61,9
III trimestre 2020	56,5	72,8	66,6
IV trimestre 2020	54,4	69,1	61,0

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

#### 4.1.6.5.1.5. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados observados en los cuadros anteriores, se puede concluir que en la estación de monitoreo de la SET Chancay, se encuentran por debajo del valor establecido para la Zona Industrial, de acuerdo con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobados mediante Decreto Supremo N°085-2003-PCM.

#### 4.1.6.6. RADIACIONES NO IONIZANTES

Las Radiaciones No Ionizantes (RNI) son las radiaciones electromagnéticas que no tienen la energía suficiente para ionizar la materia y por lo tanto no pueden afectar el estado natural de los tejidos vivos. Constituyen, la parte del espectro electromagnético cuya energía fotónica es débil para romper enlaces atómicos; entre ellas cabe citar la radiación ultravioleta, la luz visible, la radiación infrarroja, los campos de radiofrecuencias y microondas, y los campos de frecuencias extremadamente bajas.

##### 4.1.6.6.1. ESTACIONES DE MONITOREO

Para la presente evaluación se tomaron registro de las evaluaciones realizadas de radiaciones no ionizantes en las diferentes subestaciones eléctricas, desde el periodo del I Trimestre del 2017 hasta el IV Trimestre del 2020.

A continuación, en el siguiente cuadro se presenta la ubicación de la estación de monitoreo utilizadas en la evaluación correspondiente.

**Cuadro 4.22.** Ubicación de la estación de monitoreo – Radiaciones No Ionizantes

Ítem	SET	Ubicación referencial	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18 L	
			Este	Norte
01	Chancay	Carretera Panamericana Norte km 79. Peralvillo – Chancay.	253 556,00	8 718 580,00

Fuente: ENEL Distribución Perú S.A.A.

Elaboración: ASILORZA, 2022

#### 4.1.6.6.2. ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RADIACIONES NO IONIZANTES

Los resultados se comparan con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes aprobados mediante Decreto Supremo N° 010-2005-PCM, cuya presencia en el ambiente en su calidad de cuerpo receptor es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana y el ambiente. Estos estándares se consideran destinados a la protección de la salud humana.

**Cuadro 4.23.** Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) ( $\mu$ T)	Densidad de Potencia (Seq) (W/m <sup>2</sup> )	Principales aplicaciones (no restrictiva)
0,025 - 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5/ f	-	Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias

2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz,  $S_{eq}$ ,  $E^2$ ,  $H^2$ , y  $B^2$ , deben ser promediados sobre cualquier período de 6 minutos.

3. Para frecuencias por encima de 10 GHz,  $S_{eq}$ ,  $E^2$ ,  $H^2$ , y  $B^2$  deben ser promediados sobre cualquier período de 68/ f 1.05 minutos (f en GHz).

Fuente: D.S. N° 010-2005-PCM.

#### 4.1.6.6.3. METODOLOGÍA DE MUESTREO

Para la presente evaluación se tomó como referencia el Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica), recomendado en el *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* (IEEE 644, 1994). A continuación, se muestra una breve descripción de las consideraciones seguidas tomando en consideración dicho protocolo:

##### A. CONSIDERACIONES GENERALES

- La medición se realizó de forma posterior al reconocimiento de campo, lo que permitió definir y codificar el punto de monitoreo, además de planificar los recorridos y estaciones de medición para lograr una mayor eficiencia en las actividades.
- En cada localización, las mediciones se realizaron, en cumplimiento de las normas, sobre un eje perpendicular a la línea, a un mismo nivel y a un metro de altura desde el piso en la zona más cercana del conductor del terreno.
- Las determinaciones se efectuaron en un punto seleccionado en función de la proximidad al terreno natural, la proximidad del sistema de transmisión futuro.

##### B. DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO Y ESPECIFICACIONES A EMPLEAR

Se recomienda el empleo de equipo de muestreo para medir campos electromagnéticos de acuerdo con el estándar E50081-1:1992, el mismo que deberá utilizarse teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

- Temperatura de operación 0-50 °C
- Humedad máxima 90% (0-35 °C)

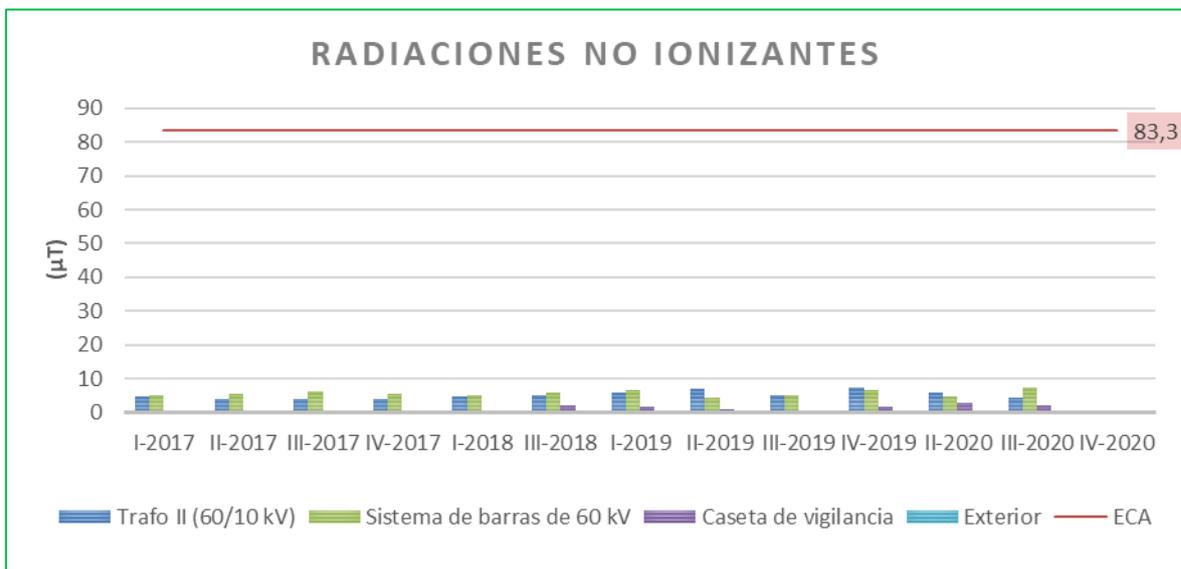
### C. MEDICIÓN

Para mediciones de campos eléctricos, campos magnéticos y densidad de flujo magnético bajo las líneas de transmisión, distribución e instalaciones eléctricas, se utiliza un medidor de las variables antes descritas a un metro de altura sobre el nivel del piso.

#### 4.1.6.6.4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

En la siguiente figura y cuadro se muestra los niveles de concentración de radiaciones no ionizantes obtenidos entre los periodos comprendidos el I Trimestre 2017 hasta el IV Trimestre del 2020, los cuales serán comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Radiaciones No Ionizantes aprobados mediante Decreto Supremo N° 010-2005-PCM.

**Figura 4.18** Resultados de radiación no ionizante



**Fuente:** Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

**Cuadro 4.24.** Resultados de radiación no ionizante en subestación Chancay

Punto de Evaluación	Periodo de Evaluación									
	I-2017	II-2017	III-2017	IV-2017	I-2018	III-2018	I-2019	II-2019	II-2020	III-2020
Trafo I (60/10 kV)	2.19	2.96	3.75	4.55	3.02	2.61	5.26	15.56	4,27	0,63
Trafo II (60/10 kV)	3.08	3.02	2.15	5.71	2.94	6.43	3.48	3.65	3,85	0,85
Trafo I lado 10 kV	9.75	7.68	12.83	12.47	6.45	7.45	14.84	14.78	14,36	0,54
Trafo II lado 10 kV	7.22	6.84	10.76	3.84	5.98	5.62	12.91	10.54	13,82	0,88
Sistema de barras 10 kV	10.78	8.26	15.03	7.62	7.69	14.83	16.68	13.51	11,68	0,72
Condensador	1.67	1.89	0.12	0.75	2.06	0.78	0.27	0.26	0,42	0,22
Sistema de barras 60 kV	6.41	7.06	2.87	2.58	6.96	2.75	4.13	3.74	5,07	8,00
Caseta de Vigilancia	0.04	0.05	0.18	0.44	0.43	0.36	0.53	0.25	0,06	0,04
Línea 669	0.89	0.89	0.62	0.69	1.02	1.20	1.04	1.22	1,53	1,87
Línea 671	1.24	1.08	0.41	0.51	0.86	0.92	0.55	0.26	1,90	1,37
Tablero de control	0.63	0.75	1.05	1.19	0.82	1.33	1.55	1.48	1,05	1,37

**Fuente:** Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

#### 4.1.6.6.5. CONCLUSIONES

En los cuadros se muestran los niveles de concentración de radiaciones no ionizantes obtenidos entre los periodos comprendidos el I Trimestre 2017 hasta el II Trimestre del 2019, los cuales fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Radiaciones No Ionizantes aprobados mediante Decreto Supremo N° 010-2005-PCM. Determinándose que no se han superado lo reglamentado.

#### 4.1.7. GEOTECNIA

##### 4.1.7.1. GENERALIDADES

Los estudios geotécnicos tienen por finalidad analizar y cuantificar las características físicas de los suelos, siendo su comportamiento relevante al momento de utilizarlo como elemento de medida para el soporte de una estructura determinada (cimentaciones).

En las localidades de Chancay se han realizado estudios geotécnicos con el fin de evaluar su vulnerabilidad ante sismos como parte de programas de reducción de desastres, estos estudios fueron elaborados por el Centro Peruano-Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres- CISMID y el Instituto Geofísico del Perú - IGP. La principal fuente de información existente lo constituyen los siguientes estudios:

- Zonificación sísmica – geotécnica de la ciudad de Chancay, realizada por el IGP en el año 2016.

##### 4.1.7.2. MICROZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA

Se han identificado 01 zona clasificada por las características geotécnicas existentes para la cimentación de edificaciones convencionales considerando el tipo de suelo, su grado de compacidad y las condiciones particulares del lugar.

Adicionalmente, para cada zona se incluyó la estimación de la capacidad de carga admisible que tendría la cimentación de una edificación convencional definida como cimientos corridos de 0,60 m de ancho y profundidad de cimentación mínima de 0,80 m. La descripción de estas zonas se presenta en los ítems siguientes.

##### 4.1.7.2.1. ZONA I

Esta zona incluye a las siguientes estructuras:

- Estratos de grava-limosa que se encuentran a nivel superficial o cubiertos por un estrato de material fino de poco espesor. Comportamiento semirrígido, con periodos de vibración natural que varían entre 0,1 y 0.3 segundos (Chancay).

En Chancay, estos suelos están conformados por gravas arenosas mal gradadas. Su contenido de humedad es menor a 3,0 %, su permeabilidad es de media a alta, son suelos compactos que no presentan plasticidad. Su capacidad de carga admisible fluctúa entre 4,34 y 4,61 Kg/cm<sup>2</sup>, los materiales granulares sobrepasan el 40% en promedio; mientras que, los finos no superan el 20%. Los suelos conformados por paquetes de gravas ocupan el 50 % del área de estudio. Este tipo de suelos han sido identificados en la mayor parte de la zona urbana de Chancay (Calicatas: CH-1, CH-2, CH-3, CH-4 y CH-5) y en los sectores de Zona Industrial, Punta Castillo, Chacarilla, Fundo Santa Rosa, Estadio Municipal, Plaza central y Aldea Campesina.

#### 4.1.8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CENEPRED. (2014). *Manual para la evaluación de riesgos originados por inundaciones fluviales*. Lima: CENEPRED.

CENEPRED. (2015). *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 02 versión*. Lima: CENEPRED.

Cobbing, J. (1973). *Geología de los cuadrángulos de Barranca, Ambar, Oyón, Huacho, Huaral y Canta*. Lima: Servicio de Geología y Minería.

Conesa Fernandez-Vítora, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Cordova Gonzales, J. D. (2016). *Determinación del volumen útil del embalse Purapa en la subcuenca Vichaycocha*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.

Enel Distribución Perú S.A.A. (2017). *Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental 2017*. Lima: Enel Distribución Perú S.A.A.

Enel Distribución Perú S.A.A. (2018). *Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental 2018*. Lima: Enel Distribución Perú S.A.A.

Enel Distribución Perú S.A.A. (2019). *Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental 2019*. Lima: Enel Distribución Perú S.A.A.

- FAO. (2014). *Cordillera de los Andes, una oportunidad para la integración y desarrollo de América del Sur*. Santiago: FAO.
- Gunther Doering, J., & Mitrani Reaño, H. (2013). *Memorias de Lima*. Lima: El Comercio S.A.
- IGP. (2016). *Zonificación sísmica - geotécnica de la ciudad de Chancay*. Chancay: IGP.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100 000*. Bogotá: IDEAM.
- Inventiva Grupo Inmobiliario S.A.C. (2020). *Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto "Habilitación Urbana Los Parques de Huaral"*. Lima: Inventiva Grupo Inmobiliario S.A.C.
- ONERN. (1969). *Inventario, evaluación y uso racional de recursos naturales de la costa. Valle Chancay - Huaral*. Lima: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales.
- ONERN. (1972). *Inventario, evaluación y uso racional de recursos naturales de la costa. Cuencas de los ríos Fortaleza, Pativilca y Supe*. Lima: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales .
- Palacios Moncayo, O., Caldas Vidal, J., & Vela Velasquez, C. (1992). *Geología de los cuadrangulos de Lima, Lurín, Chancay y Chosica*. Lima: Ingemmet.
- SENAMHI. (2015). *Generación de Base de Datos de Precipitación Mensual Grillada de Alta Resolución a Nivel Nacional / 1981 - 2013*. Lima: SENAMHI.
- Silgado Ferro, E. (1978). *Historia de los sismos mas notables ocurridos en el Perú*. Lima: Instituto de Geología y Minería.
- Tavera, H. (2014). *Evaluación del peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en el Perú*. Lima: Instituto Geofísico del Perú.
- Zegarra C., L., Bariola B., J., Tinman B., M., Samanez A., R., Malpartida M., C., & Becerra C., J. (1986). El terremoto del Cuzco del 5 de abril de 1986. 263-274.
- Zenteno Tupiño , E., Gonzáles Cornejo, R., Granados Durand, J., & Ramos Ulloa, R. (2005). *Inventario de fuentes de aguas subterráneas en el valle Supe*. Lima: Instituto Nacional de Recursos Naturales.

## 4.2. MEDIO BIOLÓGICO

El presente capítulo contiene la caracterización del medio biológico existente en el área de influencia del proyecto. Es, así que, se hace referencia a la composición de flora y fauna (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) que circunda por el área del proyecto en el que se determinará la presencia de especies endémicas o en alguna categoría de Conservación Nacional o Internacional; dicha data proviene de información secundaria la cual es representativa para el presente proyecto.

Asimismo, se indica que el área de influencia del proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Chancay, provincia Huaral del departamento de Lima el cual comprende hábitats que van desde zonas áridas hasta zonas con actividad antropogénica como son las zonas urbanas; con escasas precipitaciones y vegetación natural casi inexistente.

### 4.2.1. OBJETIVOS

- Determinar la composición y riqueza de la flora y fauna dentro del área de influencia del proyecto.
- Identificar las especies de flora y fauna en alguna categoría de conservación nacional e internacional, así como especies de importancia ecológica.

### 4.2.2. METODOLOGÍA

Para el levantamiento de información biológica se recopiló información proveniente de fuentes secundarias, así como de observación propia y de estudios realizados en zonas aledañas.

Los estudios tomados como referencia se realizaron en base a estaciones de muestreo evaluadas en zonas urbanas, áreas verdes y zonas de valles de Ancón, Huaral y Barranca y datan del año 2020, 2018 y 2010; siendo este último el de mayor antigüedad con descripción aledaña a la zona del proyecto (V Inventiva 2020: 100, ENEL 2018, Sedapal 2010: VII).

Asimismo, se actualizaron los nombres científicos de las especies de flora tomando como referencia la base de datos del Missouri Botanical Garden (Tropicos, 2021). Para el caso de fauna, la actualización de nombres científicos de aves se dio empleando la Lista de Aves del Perú (Plenge, 2021). En el caso de mamíferos se empleó la Lista Roja de Especies Amenazadas de IUCN (2021-II) y para el caso de anfibios y reptiles se empleó la base de datos de The Reptile Database (Uetz, 2021) y la Lista de Amphibian Species of the World (Frost, 2021).

### 4.2.3. FORMACIONES ECOLÓGICAS

#### 4.2.3.1. ZONAS DE VIDA

Una zona de vida es una región biogeográfica que está delimitada por parámetros climáticos como la temperatura y precipitaciones, por lo que se presume que dos zonas de clima similar, desarrollarían formas de vida similares.

De acuerdo con el Mapa Ecológico del Perú y su guía explicativa (Inrena, 1995), el área de influencia del proyecto se encuentra dentro de un (01) Zona de vida: Desierto desecado-Subtropical (dd-St). En el **Mapa LBB-01** se muestra el mapa de zonas de vida.

#### **A. DESIERTO DESECADO - SUBTROPICAL (DD-ST)**

Se distribuye en la franja latitudinal Subtropical con una superficie de 33 760 km<sup>2</sup>. Se extiende a lo largo del litoral comprendiendo planicies y las partes bajas de los valles costeros, desde el nivel del mar hasta 1,800 m de altura. Las principales localidades que se ubican en el desierto desecado-Subtropical son: Trujillo, Chimbote, Casma, Huarmey, Huacho, Lima, Cañete, Chincha, Pisco, Leña, Palpa, Nazca, Caravelí y Aplao, entre otras.

La biotemperatura media anual es de 22.2 °C y la media mínima es de 17.9 °C. El promedio máximo de precipitación total por es de 44.0 mm y el promedio mínimo, de 2.2 mm.

El relieve topográfico es plano a ligeramente ondulado, variando a abrupto, en los cerros aislados o en la Cordillera antigua de la Costa. El escenario edáfico está representado por suelos de textura variable, entre ligeros a finos, con cementaciones salinas, cálcicas o gipsicas (yeso) y con incipiente horizonte A superficial con menos de 1% de materia orgánica.

La vegetación no existe o es muy escasa, apareciendo especies halófitas distribuidas en pequeñas manchas verdes dentro del extenso y monótono arenal grisáceo eólico.

El uso agropecuario se ubica en los valles costeros que disponen de riego permanente; en ellos, se ha desarrollado una agricultura amplia y diversificada, incluyendo pastizales. Potencialmente, en la mayoría de las tierras de esta Zona de Vida, actualmente eríáceas, es posible mediante riego, llevar a cabo o fijar una agricultura de carácter permanente y económicamente productivo.

#### 4.2.3.2. COBERTURA VEGETAL

Teniendo en cuenta el Mapa de Cobertura vegetal (MINAM, 2015) el área del proyecto se emplaza en un (01) cobertura vegetal: Desierto costero (Dc). En el **Mapa LBB-02** se muestra el mapa de cobertura vegetal.

##### A. DESIERTO COSTERO (DC)

Ecosistema árido a hiperárido con áreas mayormente desprovistas de vegetación que están constituidas por suelos arenosos o con afloramientos rocosos que ocupan áreas planas, onduladas y disectadas sometidas a erosión eólica. Se extiende desde las playas y acantilados marinos hasta las primeras estribaciones de las vertientes occidentales, pudiendo ocupar extensiones significativas. Los rangos altitudinales varían latitudinalmente comenzando siempre al nivel del mar: por el norte llega hasta los 800 m.s.n.m., por el centro hasta los 1800 m.s.n.m. y por el sur hasta los 2500 m.s.n.m.

#### 4.2.3.3. ECOSISTEMAS

De acuerdo al Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú (MINAM, 2019); el área de estudio se encuentra ubicado en dos (02) tipos de ecosistemas siendo: Desierto Costero (Dc) y Zona Urbana (U). En el **Mapa LBB-03** se muestra el mapa de ecosistemas.

##### A. DESIERTO COSTERO (DC)

Zonas áridas y de escasa vegetación o inexistente apareciendo especies halófitas distribuidas en pequeñas manchas verdes dentro del extenso arenal grisáceo.

##### B. ZONA URBANA (U)

Espacios donde existe población, caracterizada por presentar viviendas, calles, plazas, servicios de agua, desagüe, alumbrado y con número de habitantes igual o mayor que el de la capital del mismo distrito.

#### 4.2.4. FLORA Y VEGETACIÓN

La flora es un componente muy importante para el estudio de un ecosistema y está referido al conjunto de plantas que pueblan una región geográfica, de las cuales se realiza una descripción. La flora de un lugar, así como los factores ambientales del mismo determinarán su tipo de vegetación.

La vegetación hace referencia a la distribución de las especies y su importancia relativa en cuanto al número de individuos que la componen en un espacio determinado, lo cual, en conjunto con factores como el suelo y el clima permitirán el establecimiento de las formaciones vegetales. El estudio de la cobertura vegetal en cualquier área resulta relevante para diversos aspectos, especialmente en zonas en la que hay alguna actividad que pueda alterar los componentes del ambiente biológico.

#### **4.2.4.1. RESULTADOS**

##### **4.2.4.1.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA**

###### **A. ZONA URBANA**

El área de estudio se encuentra en la cobertura vegetal Desierto Costero, teniendo como principal hábitat el de zonas urbana el que se caracteriza por presentar muy escasa vegetación silvestre, con sustrato arenoso con piedras de diversos tamaños cuya abundancia es variable.

La vegetación de desierto costero está conformada por las estribaciones andinas sin vegetación, asimismo, una parte ha sido urbanizada, donde se aprecian especies ornamentales introducidas por la población. Por otra parte, se aprecia gran parte del área cubierta por zonas de cultivo, por lo que la vegetación natural es baja a nula. Sin embargo, mencionaremos algunas posibles especies potenciales a registrarse.

Mediante información secundaria, se pudo registrar un aproximado de diecinueve (19) especies de plantas, correspondientes a dieciséis (16) familias y quince (15) órdenes. Las especies registradas son posibles encontrarlas principalmente en zonas urbanas, parques y jardines, donde las especies de flora silvestre es escasa o nula.

**Cuadro 4.25.** Composición de especies registradas en el área del proyecto (zona urbana)

Orden	Familia	Especie	N. común	Hábito	Origen/uso
Apiales	Araliaceae	<i>Schefflera arboricola</i>	Chiflera	Arbustiva	Exótica-ornamental
Arecales	Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i>	Palmera	Arbórea	Exótica-ornamental
Asparagales	Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i>	Sábila	Suculenta	Nativa-medicinal-ornamental
	Asparagaceae	<i>Cordyline fruticosa</i>	Cordilina roja	Herbácea	Exótica-ornamental
Asterales	Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>	Pájaro bobo	Arbóreo	Nativa-ornamental
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea peruviana</i>	Buganvilia, papelillo	Herbácea	Nativa-ornamental
Fabales	Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Ponciana	Arbóreo	Exótica-ornamental
		<i>Acacia macracantha</i>	Huarango	Arbóreo	Nativa-ornamental
Gentianales	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Laurel	Arbustivo	Nativa-ornamental
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipán africano	Arbóreo	Nativa-ornamental
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Arbustiva	Nativa-defensa ribereña
Malvales	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Farolito chino	Herbácea	Nativa-ornamental-alimenticia
Myrtales	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Arbóreo	Nativa-medicinal
Poales	Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Carrizo	Herbácea	Nativa-defensa ribereña
		<i>Lolium perenne</i>	Césped inglés	Herbácea	Nativa-ornamental
		<i>Gynerium sagittatum</i>	Caña brava	Herbácea	Nativa-defensa ribereña
Polypodiales	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis</i> sp	Helecho	Herbácea	Nativa-ornamental
Rosales	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Ficus	Arbóreo	Nativa-ornamental
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Molle	Arbóreo	Nativa-ornamental

**Fuente:** V INVENTIVA. 2020. Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto: “Habilitación Urbana los Parques de Huaral”.

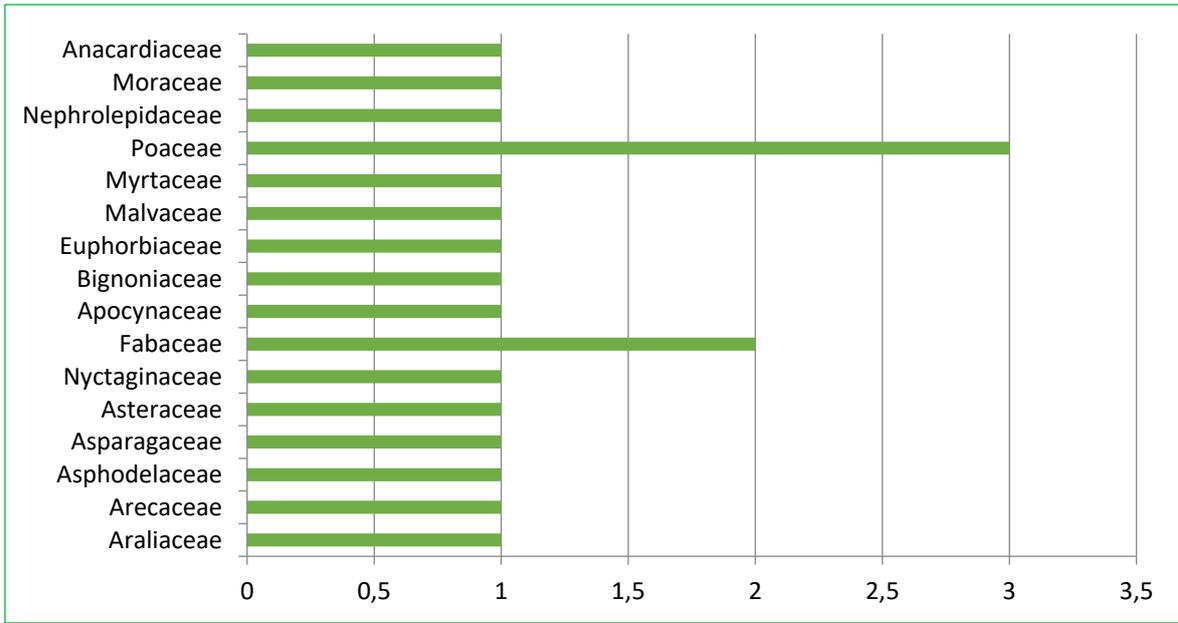
ENEL. 2018. Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP) “Ampliación de la SET Ancón 12 MVA a 31 MVA (Cambio de Transformador TR-1 de 6 a 25 MVA). Lima. Missouri Botanical Garden.2020.

SEDAPAL. 2010. Estudio de Impacto Ambiental. Proyecto “Optimización de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sectorización, Rehabilitación de Redes y Actualización de Catastro- Área de Influencia Planta Huachipa-Área de Drenaje Oquendo, Sinchi Roca, Puente Piedra y Sectores 84, 83, 85 y 212-Lima”

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

Teniendo en cuenta la información secundaria utilizada, en la siguiente figura se observa el número de especies registradas por familia taxonómica y vemos que, la familia Poaceae fue la que registró el mayor número de especies (3 especies), seguida de Fabaceae (2 especies). Las demás familias presentaron solo una especie (1 especie).

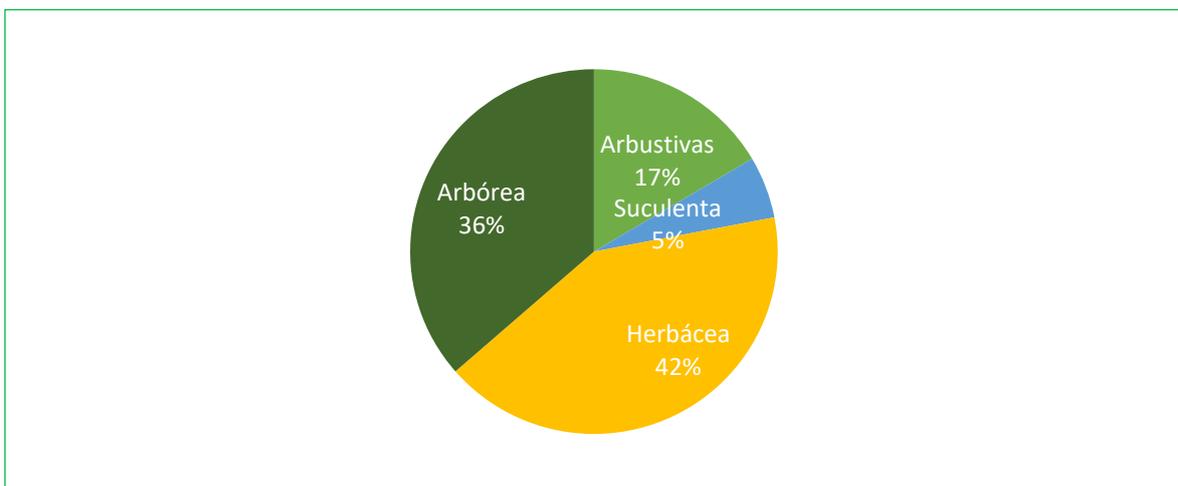
**Figura 4.19** Composición de especies por familia taxonómica



Elaboración: ASILORZA, 2022

De acuerdo al hábito de cada especie, se registró que el 42% son de hábito herbáceo y el 36% de hábitos arbóreos, estas pueden ser registradas en parques, jardines y cerca de algunas viviendas, las especies arbustivas comprenden el 17%, mientras que solo el 5% corresponde a especies suculentas.

**Figura 6.1.** Composición de especies por hábitos



Elaboración: ASILORZA, 2022

#### 4.2.4.1.2. ESPECIES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN

##### 4.2.4.1.2.1. CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN NACIONAL

De acuerdo a la Legislación Peruana (D.S. N°043-2006-AG) la especie *Acacia macracantha* se encuentra como Casi Amenazada (NT). categoría de conservación.

##### 4.2.4.1.2.2. CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

Para la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturales (IUCN, 2020-1), la especie *Cordyline fruticosa*, *Acacia macracantha*, *Tessaria integrifolia*, *Delonix regia*, *Nerium oleander*, *Spathodea campanulata*, *Eucalyptus globulus*, *Arundo donax* y *Schinus molle* se encuentran como Preocupación menor (LC).

En el caso de la Lista Cites (2021) ninguna especie se encuentra dentro de alguno de sus apéndices.

##### 4.2.4.1.2.3. ESPECIES ENDÉMICAS

De acuerdo al Libro Rojo de las plantas endémicas del Perú (León *et al.*, 2006), no se reportan especies endémicas

##### 4.2.4.1.3. CULTIVOS

En el área de estudio, gran parte de la zona corresponde a cultivos, siendo principalmente la chala, yuca y hortalizas los de mayor producción.

**Cuadro 4.26.** Principales cultivos en la zona de estudio

Familia	Especie	Nombre común
Amaryllidaceae	<i>Allium cepa</i>	Cebolla
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Zanahoria
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	Camote
Euphorbiceae	<i>Manihot esculenta</i>	Yuca
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frejol
	<i>Pisum sativum</i>	Arveja
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Palto
Solanaceae	<i>Capsicum annumm</i>	Ají paprika
	<i>Solanum tuberosum</i>	Papa
	<i>Solanum lycopersicum</i>	Tomate
Rosaceae	<i>Malus domestica</i>	Manzana

**Fuente:** V INVENTIVA. 2020. Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto: "Habilitación Urbana los Parques de Huaral".

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

#### 4.2.5. FAUNA

En el área de estudio, la fauna silvestre está representada por las aves, las que han logrado adaptarse a los diferentes cambios y las que tienen mayor desplazamiento. También se hará un análisis de los mamíferos y anfibios y reptiles.

##### 4.2.5.1. RESULTADOS

##### 4.2.5.1.1. AVIFAUNA

##### 4.2.5.1.1.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

##### A. ZONA URBANA

Para el área de estudio, a través de información secundaria y de estudios realizados cerca del área del proyecto, se tiene un reporte de veintiún (21) especies de aves correspondientes a 15 familias taxonómicas y que son comunes registrarlas de zonas urbanas, parques, jardines, zonas de cultivo y cerca de bahías.

**Cuadro 4.27.** Composición de especies de aves en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavilán mixto
		<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho variable
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	Colibrí de vientre rufo
		<i>Thaumastura cora</i>	Colibrí de cora
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja
		<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de cabeza negra
Charadriiformes	Burhinidae	<i>Burhinus superciliaris</i>	Huerequeque
	Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana
		<i>Larus belcheri</i>	Gaviota peruana
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	Tórtola melódica
		<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero de pico estriado
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	Calandria de cola larga
	Paserellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de collar rufo
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero
	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i>	Pico de cono-cinéreo
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero
	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero bermellón
<i>Tyrannus melancholicus</i>		Tirano tropical	
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza terrestre

**Fuente:** Plenge, M. A. 2020. List of the birds of Peru

V INVENTIVA. 2020. Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto: "Habilitación Urbana los Parques de Huaral".

ENEL. 2018. Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP) "Ampliación de la SET Ancón 12 MVA a 31 MVA (Cambio de Transformador TR-1 de 6 a 25 MVA). Lima

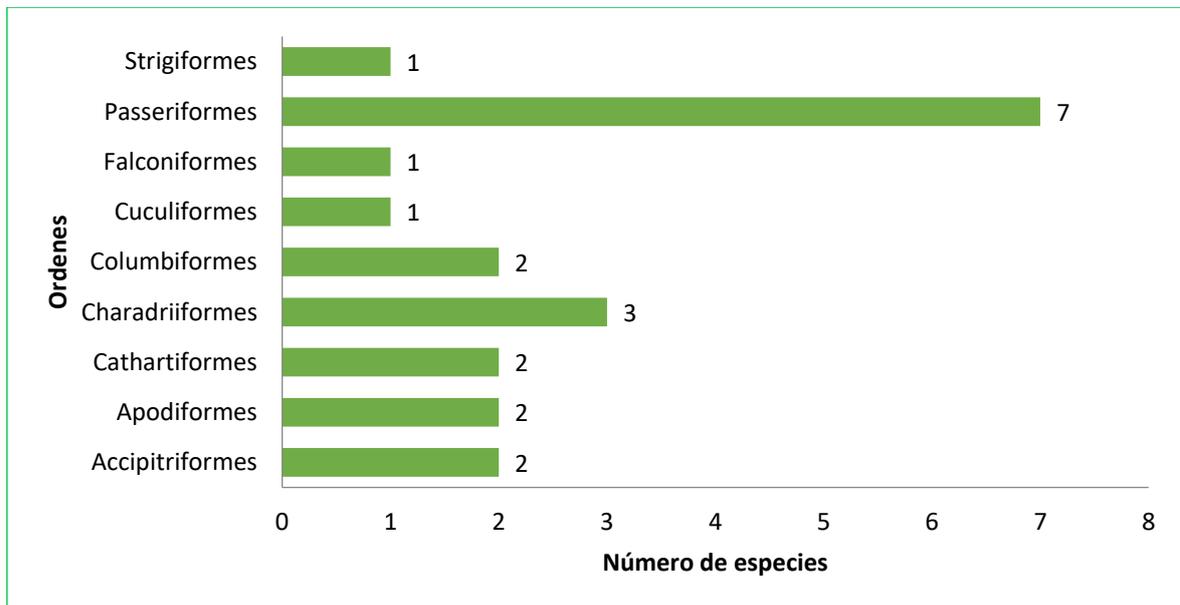
Fuente: SAVIA PERÚ. 2011. Estudio de Impacto Ambiental para la Perforación Exploratoria en el lote Z-36. Lima

Schulenberg *et al.* 2010. Aves del Perú

Elaboración: ASILORZA, 2022

Dentro de la composición total de aves, se obtuvo nueve (09) Órdenes taxonómicos, siendo el orden Passeriforme el predominante con siete (07) especies, seguido del Orden Charadriiformes con tres (03) especies y Accipitriformes, Apodiformes, Cathartiformes y Columbiformes con dos (02) especies, los demás Órdenes presentaron solo una (01) especie.

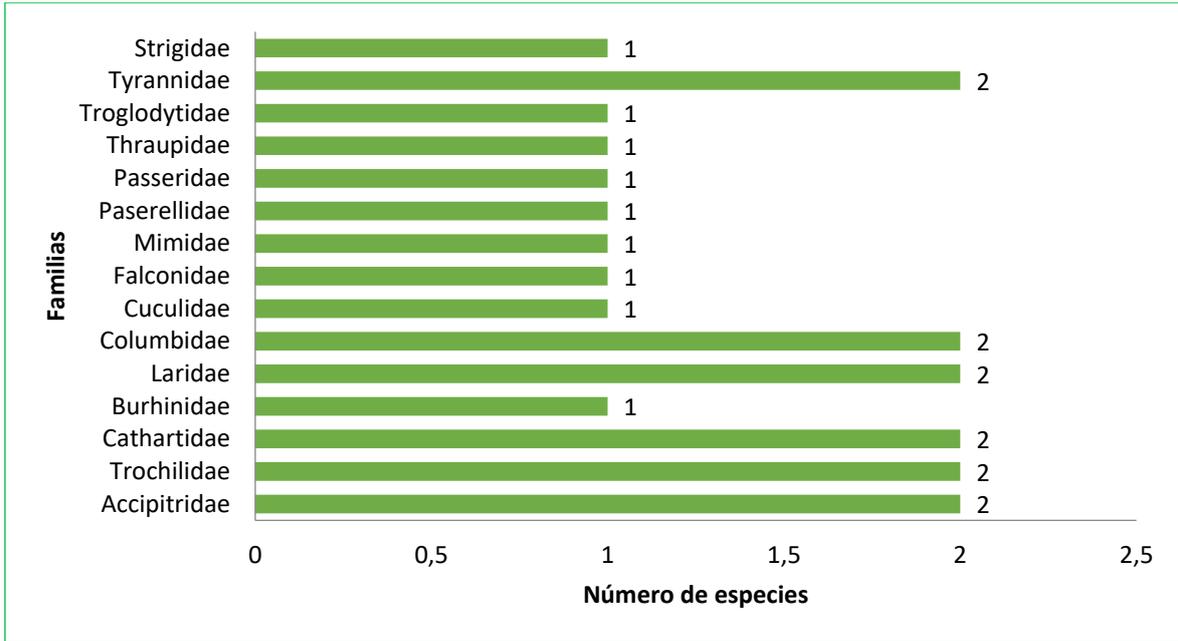
**Figura 4.20** Composición de la Avifauna a nivel de Ordenes Taxonómicos



Elaboración: ASILORZA, 2022

Las familias Tyrannidae, Columbidae, Laridae, Cathartidae, Trochilidae y Accitripidae fueron las que presentaron un mayor número de especies (2 spp.), el resto de las familias solo presentaron una sola especie.

**Figura 4.21** Composición de la Avifauna a nivel de Familias Taxonómicas



Elaboración: ASILORZA, 2022

#### 4.2.5.1.1.2. ESPECIES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN

##### A. CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN NACIONAL

De acuerdo al Decreto Supremo (D.S. N°004-2014-MINAGRI) que aprueba la Actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas), ninguna de las especies reportadas se encuentra en alguna categoría de Conservación.

##### B. CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

Para la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), TODAS las especies registradas se encuentran como Preocupación menor (LC) es decir que sus poblaciones se mantienen estables.

Para el caso de la Lista CITES (Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), las especies *Parabuteo unicinctus*, *Geranoaetus polyosoma*, *Amazilia amazilia*, *Thaumastura cora*, *Falco sparverius* y *Athene cunicularia* se encuentran en el apéndice II, es decir, especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

##### C. ESPECIES ENDÉMICAS

Para el área de estudio ninguna especie es endémica para Perú.

#### 4.2.5.1.2. MASTOFAUNA

##### 4.2.5.1.2.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

## A. ZONA URBANA

Para el área de estudio es poco probable registrar especies silvestres, ya que el proyecto se encuentra en zonas desérticas y urbanas. Sin embargo, a través de información secundaria y de estudios llevados a cabo en zonas cercanas, podemos registrar a la “Rata común” *Rattus rattus*, “Ratón” *Mus musculus*, ambos de la familia Muridae. En el caso de especies silvestres, se puede registrar al ratón *Aegialomys xantheolus*, cuyo hábitat son bosques secos, desiertos, valles interandinos y hábitat de Lomas. También está adaptado a bosques secundarias y plantaciones (IUCN, 2020).

**Cuadro 4.28.** Composición de posibles especies de mamíferos registrados

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platalina genovensium</i>	Murciélago longirostro peruano
Rodentia	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata común
		<i>Mus musculus</i>	Ratón
	Cricetidae	<i>Aegialomys xantheolus</i>	Ratón
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex sechurae</i>	Zorro costeño

**Fuente:** V INVENTIVA. 2020. Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto: “Habilitación Urbana los Parques de Huaral”.

ENEL. 2018. Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP) “Ampliación de la SET Ancón 12 MVA a 31 MVA (Cambio de Transformador TR-1 de 6 a 25 MVA). Lima

Pacheco. et al. (2009). Diversidad y endemismos de los mamíferos del Perú.

Pacheco, V.H. 2002. Mamíferos del Perú.

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

También es posible registrar a *Lycalopex sechurae* “Zorro costeño”, el cual puede ser registrado en zonas del noroeste del Perú y el suroeste de Ecuador (Asa & Cossios, 2004; Cossios, 2009). En Perú está distribuido en la vertiente occidental de los Andes entre la frontera con Ecuador y Lima. Este ocupa hábitats que van desde desiertos arenosos con baja densidad de vegetación hasta tierras de cultivo y bosques secos (Cabrera, 1931; Huey, 1969; Langguth, 1975). Es observado a menudo en áreas rurales y ambientes disturbados.

En el caso de Chiropteros, se reporta a *Platalina genovensium*, el que es conocido por tener distribución en Perú y Chile.

### 4.2.5.1.2.2. ESPECIES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN

#### A. CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN NACIONAL

El murciélago *Platalina genovensium* se encuentra en Peligro (EN) y *Lycalopex sechurae* se encuentra como Casi Amenazado (NT) según el Decreto Supremo (D.S. N°004-2014-MINAGRI).



Algunas de las amenazas para este murciélago son su colecta para uso medicinal, así como la destrucción de su hábitat (Sahley and Baraybar 1996).

#### **B. CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN INTERNACIONAL**

Para la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), *Platalina genovensium* y *Lycalopex sechurae* se encuentran como Casi Amenazados (NT), mientras que para los apéndices de la CITES (Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), *Lycalopex culpaeus* “Zorro andino” se encuentra en el apéndice II.

#### **C. ESPECIES ENDÉMICAS**

Ninguna especie registrada es endémica para Perú

### **4.2.5.1.3. HERPETOFAUNA**

#### **4.2.5.1.3.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA**

##### **A. ÁREA URBANA, PARQUES Y JARDINES**

Para el área de estudio se tiene como registro por información secundaria a la especie *Microlophus peruvianus* o “Lagartija peruana”, la cual es una de las especies más conspicuas del Desierto Peruano (Dixon y Wright 1975; Péfaur y López-Tejeda 1983; Pérez y Balta 2007), y su amplia distribución abarca casi todo el litoral peruano desde Piura hasta Arequipa (Dixon y Wright 1975; Carrillo e Icochea 1995, Zeballos *et al.* 2004). Asimismo, esta especie no se encuentra en ninguna categoría de Conservación Nacional e Internacional.

#### **4.2.5.1.3.2. ESPECIES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN**

##### **A. CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN NACIONAL**

La especie registrada no se encuentra categorizada en el Decreto Supremo N°004-2014-MINAGRI, según la legislación nacional.

##### **B. CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN INTERNACIONAL**

La especie registrada *Microlophus peruvianus* se encuentra como Preocupación menor (LC) según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

Mientras, según la CITES dicha especie no se encuentra categorizada en algún apéndice.

##### **C. ESPECIES ENDÉMICAS**

La especie registrada no es endémica para Perú.

#### 4.2.6. AREAS NATURALES PROTEGIDAS

El área de influencia ambiental del proyecto no se ubica dentro de un Área Natural Protegida (ANP) según la información obtenida mediante el Geo ANP del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP).

#### 4.2.7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRACK A. & MENDIOLA C. 2004. Ecología del Perú. Asociación Editorial Bruño. Pp. 495
- CABRERA A. 1931. On some South American canine genera. *Journal of Mammalogy* 12: 54-67.
- CARRILLO DE ESPINOZA, N. & ICOCHEA J. 1995. Lista taxonómica preliminar de los reptiles vivientes del Perú. Publicaciones del Museo de Historia natural U.N.M.S.M. (A) 47: 1-27
- COSSIOS ED. 2009. *Lycalopex sechurae*. *Mammalian Species* 42: 1-6.
- DIXON JR. & WRIGHT JW. 1975. A review of the lizards of the iguanid genus *Tropidurus* in Peru. *Nat. Hist. Mus. Los Angeles Contrib. Sci.* 271: 1-39
- ENEL. 2018. Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP) “Ampliación de la SET Ancón 12 MVA a 31 MVA (Cambio de Transformador TR-1 de 6 a 25 MVA). Elaborado por Minpetel S.A. Lima
- FROST DARREL L. 2020. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 (13/02/2020). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. [doi.org/10.5531/db.vz.0001](https://doi.org/10.5531/db.vz.0001)
- HUEY R. 1969. Winter diet of the Peruvian desert fox. *Ecology* 50: 1089-1091.
- INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES –INRENA. 1995. Mapa Ecológico del Perú, Guía Explicativa, Lima
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE-IUCN. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-1. <https://www.iucnredlist.org>
- LANGGUTH A. 1975. Ecology and evolution in the South American canids. In: M. W. Fox (ed.), *The wild canids. Their systematics, behavioral ecology and evolution*, pp. 192-206. Van Nostrand Reinhold Co, New York, USA.
- LLELLISH M., ODAR J., TRINIDAD U. 2015. Guía de flora de Lomas de Lima. Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre-Lima; SERFOR, Ministerio de Agricultura y Riego.
- LEON B, ROQUE J, ULLOA C., PITMAN N., JORGENSEN P & CANO A. 2006. Libro Rojo de las Plantas endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología*. Volumen 13. N° 2 especial. pp. 980.

- MINISTERIO DEL AMBIENTE. 2018. Listado de especies de Fauna Silvestre CITES-Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima. Perú.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2014. Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Aprobación de la Actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas. Lima, 08 de abril del 2014
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2006. Decreto Supremo N° 043-2006-AG. Aprobación de la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre. Lima, 13 de Julio del 2006
- PACHECO V, CADENILLAS R., SALAS E., TELLO C., ZEBALLOS H. 2009. Diversidad y endemismos de los mamíferos del Perú. Rev. peru. biol. 16(01):005-032 (Agosto 2009) ISSN 1727-9933
- PACHECO V.H. 2002. Mamíferos del Perú. Departamento de Mastozoología. Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, 48 pp.
- PEFAUR J. & E. LÓPEZ-TEJEDA E. 1983. Ecological notes on the lizard *Tropidurus peruvianus* in southern Peru. Journal of Arid Environmnets 6:155-160.
- PÉREZ Z J. & BALTA K. 2007. Ecología de la comunidad de saurios diurnos de la Reserva Nacional de Paracas. Revista Peruana de Biología 13(3): 169-176.
- Plenge M. A. 2020. Version [15/05/2020] List of the birds of Peru / Lista de las aves del Perú. Unión de Ornitólogos del Perú: <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>
- SAHLEY C & BARAYBAR L. 1996. Natural history of the Long-Snouted Bat, *Platalina genovensium* (Phyllostomidae: Glossophaginae) in Southwestern Peru. Vida Silvestre Neotropical 5(2): 101-109
- SEDAPAL. 2010. Estudio de Impacto Ambiental. Proyecto “Optimización de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sectorización, Rehabilitación de Redes y Actualización de Catastro- Área de Influencia Planta Huachipa-Área de Drenaje Oquendo, Sinchi Roca, Puente Piedra y Sectores 84, 83, 85 y 212-Lima”
- SCHULENBERG T.S., STOTZ D.F., LANE D.F., O’NEILL J.O., PARKER T.A III. 2010. Aves del Perú. Field Museum of Natural History. Primera edición
- TROPICOS. 2020. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 13 Feb 2020 <http://www.tropicos.org>
- UETZ P.; FREED P. & HOŠEK J. (eds). 2020. The Reptile Database, [http:// www.reptile-database.org](http://www.reptile-database.org), accessed (13/05/2020)
- V INVENTIVA. 2020. Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto: “Habilitación Urbana los Parques de Huaral”. Elaborado por Mandragora Consultores. Lima
- ZEBALLOS P. HORACIO, LÓPEZ E., VILLEGAS L, JIMÉNEZ P & GUTIÉRREZ R. 2004. Distribución de los reptiles de Arequipa, sur del Perú. Dilloniana 4 (2)

### 4.3. MEDIO SOCIAL

La Línea de Base Social (LBS) presenta la descripción y análisis de los aspectos socioeconómicos y culturales más relevantes del ámbito en donde se desarrolla el Proyecto. Para el presente Proyecto de líneas de transmisión de alta tensión, el área involucrada se desarrolla en el distrito de Chancay, en la provincia de Huaral y departamento de Lima. En el siguiente cuadro se presenta el distrito involucrado en el proyecto.

**Cuadro 4.29.** Distritos del Área de Estudio Social

Región	Provincia	Distrito
Lima	Huaral	Chancay

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: ASILORZA, 2020

La descripción que presentamos se sustenta en información secundaria proveniente de fuentes oficiales tales como el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), los Ministerios del Gobierno Central (MINEDU, MINSA, entre otros), así como otras fuentes o documentaciones particulares que describen al ámbito de estudio social. Esta información describe las principales variables socioeconómicas del área de estudio social, en especial los registros a nivel distrital.

A continuación, se presenta las fuentes de información secundaria que se consideraron para el desarrollo del presente capítulo. Se detallan también las fuentes de Información por indicadores y ejes temáticos de estudio de la LBS.

**Cuadro 4.30.** Fuentes de información

Tema	Variable	Indicador	Fuente Secundaria
Demografía	Dinámica poblacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tamaño poblacional.</li> <li>✓ Índice de densidad demográfica (Hab/Km<sup>2</sup>).</li> <li>✓ Tasa de crecimiento intercensal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Censo Nacional 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.</li> <li>✓ Censo Nacional 2007.</li> </ul>
	Características socio demográficas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proporción de la población según sexo.</li> <li>✓ Proporción de la población según edad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Censo Nacional 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.</li> </ul>



<b>Aspectos de desarrollo humano</b>	Educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Logro Educativo (último grado de estudios culminado).</li> <li>✓ Tasa de Analfabetismo total y según sexo.</li> <li>✓ Tasa de Asistencia escolar.</li> <li>✓ Oferta Educativa en el área de influencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Censo Nacional 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.</li> <li>✓ MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Estadísticas de la Calidad Educativa (ESCALE). Base de datos al 2018.</li> </ul>
	Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Principales causas de morbilidad y mortalidad.</li> <li>✓ Oferta de Salud según establecimientos de salud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Censo Nacional 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.</li> <li>✓ MINISTERIO DE SALUD. Oficina General de Estadística e Informática – OGEI. 2017-2018.</li> <li>✓ GEOMINSA</li> </ul>
	Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tenencia y ocupación de la vivienda.</li> <li>✓ Características de infraestructura de las viviendas (Techos, paredes y pisos).</li> <li>✓ Cobertura de servicios básicos (agua potable, energía eléctrica y alcantarillado).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Censo Nacional 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.</li> </ul>
	Infraestructura en comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Transporte y comunicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Censo Nacional 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.</li> </ul>
<b>Aspecto Económico</b>	Características productivas de la población	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Población en edad de trabajar (PET).</li> <li>✓ Población económicamente activa (PEA).</li> <li>✓ Tasa de ocupación.</li> <li>✓ Tasa de desempleo.</li> <li>✓ Principales actividades productivas de la PEA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.</li> </ul>
<b>Aspecto Cultural</b>	Actividades Culturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Principales actividades culturales. Capacidad turística y hotelera del distrito.</li> <li>✓ Centros Históricos y culturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ministerio de Cultura</li> </ul>

Elaboración: ASILORZA, 2022

### 4.3.1. DEMOGRAFÍA

#### 4.3.1.1. POBLACIÓN, DENSIDAD DEMOGRÁFICA Y TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL

Los indicadores demográficos utilizados en este capítulo están referidos al tamaño poblacional, que comprende el número de personas que habitan en una determinada área geográfica, y el índice de densidad demográfica, indicador de referencia utilizado para el análisis de ocupación o concentración de la población un espacio determinado.

De acuerdo a los resultados del CENSO 2017, el departamento de Lima cuenta con 9,485,405 habitantes que están distribuidos en un territorio de 34,801 km<sup>2</sup>, alcanzado un índice de densidad demográfica de 273 hab/Km<sup>2</sup>; cabe precisar, que los departamentos de la costa peruana presentan índices de densidad demográfica mayores en comparación a los departamentos de la sierra y selva, tal es así que los primeros puestos en el ranking nacional referente a este indicador son: La provincia Constitucional del Callao (6,949.0 hab/km<sup>2</sup>), seguido por el departamento Lima (282.6 hab/km<sup>2</sup>), Lambayeque, (87.1 hab/km<sup>2</sup>), La Libertad, (72.9 hab/km<sup>2</sup>), Piura (51.7 hab/km<sup>2</sup>), y Tumbes (50.9 hab/km<sup>2</sup>), observándose que el departamento de Lima presenta una densidad demográfica alta.

Respecto al área de estudio, Chancay tiene una población de 56,920 habitantes y una densidad poblacional de 379.21 hab/km<sup>2</sup>, conforme se muestra en el cuadro siguiente:

**Cuadro 4.31.** Cuadro de Población, densidad poblacional y tasa intercensal

Provincia	Distrito	Población 2007 <sup>1</sup>	Población 2017	Tasa de Crecimiento Intercensal	Superficie km <sup>2</sup>	Densidad Poblacional Hab./km <sup>2</sup>
Huaral	Chancay	49932	56920	11.40	150.1	379.21

<sup>1</sup>/ Censos Nacionales 2017, XI de población y VI de vivienda– INEI

**Fuente:** Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

Es necesario analizar también la tasa de crecimiento intercensal del distrito involucrado en el proyecto, en donde se puede apreciar que entre los censos de 2007 y 2017 se presenta un crecimiento poblacional de 11.40%.

#### 4.3.1.2. POBLACIÓN SEGÚN SEXO E ÍNDICE DE MASCULINIDAD

Las principales características de una población son la edad y el sexo. Ambas modifican el volumen, movimiento y la misma composición futura de la población. Debido a esto, es necesario conocer cómo se compone una población, es decir, el porcentaje de mujeres y hombres de una población y



como se distribuyen al interior de las edades; para ello, se utiliza el índice de masculinidad que expresa la razón de hombres frente a mujeres.

Según cifras obtenidas en el Censo 2017, la composición de la población según sexo en el área de estudio arroja que el distrito de Chancay con 51.01% tienen predominancia de la población masculina sobre la femenina.

En relación al índice de masculinidad, el cual representa la proporción de hombres frente a la proporción de mujeres, se obtuvo que el distrito de Chancay muestra el índice de masculinidad con 96.03%.

El siguiente cuadro presenta la composición de la población según sexo en los distritos del área de estudio.

**Cuadro 4.32.** Población según Sexo e Índice de Masculinidad

Provincia	Distrito	Hombre		Mujer		Índice de Masculinidad
		n	%	n	%	
Huaral	Chancay	27883	48.99%	29037	51.01%	96.03

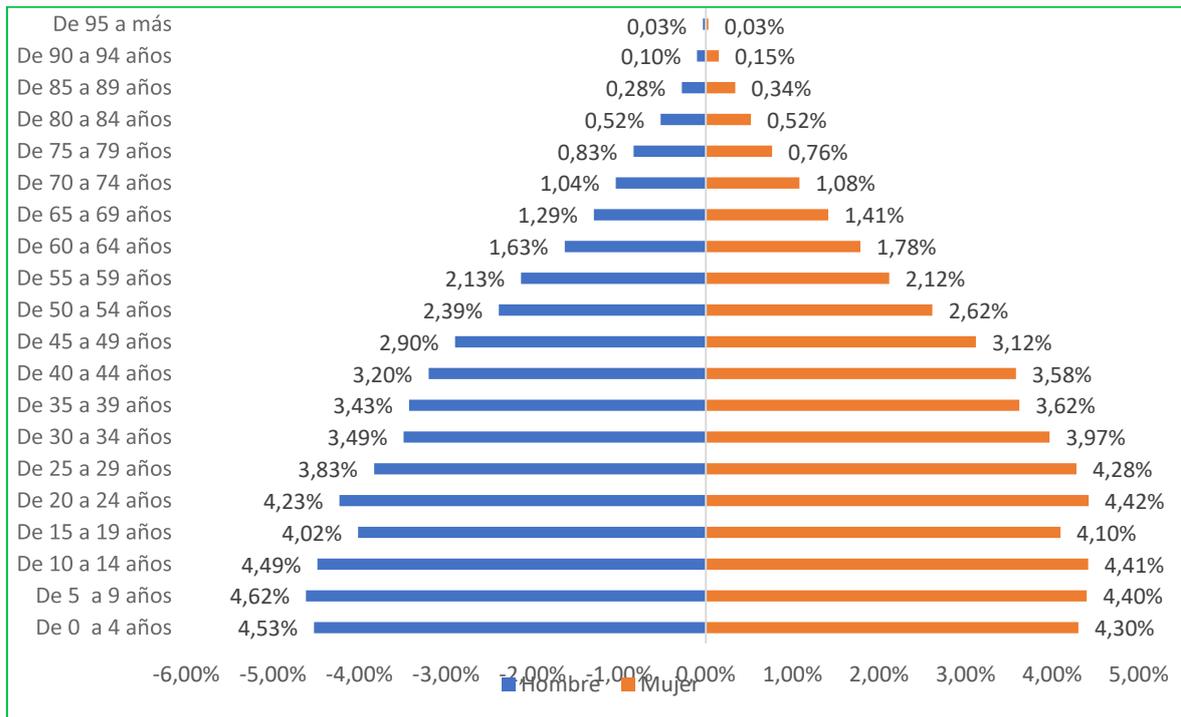
Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: ASILORZA, 2022

#### 4.3.1.3. POBLACIÓN SEGÚN RANGOS DE EDAD

Según los resultados del Censo 2017, la población según la edad en grupos quinquenales, en los distritos de estudio, no se evidencia una concentración muy alta en algún rango de edad específico. Podemos encontrar que Chancay tiene como principal grupo poblacional a los niños entre 5 y 9 años. Los porcentajes según rango de edad puede observarse con mayor detalle en las pirámides poblacionales del distrito vinculado al proyecto, en donde se especifica el porcentaje de población en rangos quinquenales y separados según sexo.

**Figura 4.22** Población del distrito de Chancay en grupos quinquenales



**Fuente:** Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

## 4.3.2. SALUD

### 4.3.2.1. ESTABLECIMIENTOS DE SALUD PÚBLICOS

La atención de la salud pública está a cargo del Ministerio de Salud, quien brinda dicho servicio a través de diversos tipos de establecimientos de salud, siendo además el ente supervisor de los establecimientos de salud del sector privado. Los establecimientos de salud se encuentran organizados en diferentes niveles y categorías de acuerdo con la complejidad del servicio que brindan. Los establecimientos de salud se pueden definir como Puestos o Postas de Salud, Consultorios, Centros de Salud, Hospitales, Clínicas, entre otros.

En el siguiente cuadro se resumen las características de cada establecimiento de salud según las categorías establecidas por el Ministerio de Salud:

**Cuadro 4.33.** Niveles y categorías de los establecimientos del sector Salud según MINSA

Niveles	Categorías	Definición
Primer Nivel de Atención	I-1	Corresponde a: - Puesto de salud o Posta de salud con profesional de salud no médico - Consultorio de profesional de la salud (no médico)

Niveles	Categorías	Definición
	I-2	Corresponde a: - Puesto de salud o posta de salud (con médico). - Consultorio médico (con médico, con o sin especialidad)
	I-3	Corresponde a: - Centro de salud - Centro Médico - Centro Médico Especializado - Policlínico
	I-4	Corresponde a: - Centro de salud con camas de internamiento - Centro médico con camas de internamiento.
Segundo Nivel de Atención	II - 1	Corresponde a: - Hospitales de atención general - Clínicas de atención general
	II - 2	Corresponde a: - Hospitales de atención general - Clínicas de atención general
	II - E	Corresponde a: - Hospitales de atención especializada. - Clínicas de atención especializada.
Tercer Nivel de Atención	III - 1	Corresponde a: - Hospitales de atención general - Clínicas de atención general.
	III - 2	Corresponde a: - Institutos Especializados
	III - E	Corresponde a: - Hospitales de atención especializada. - Clínicas de atención especializada.

Fuente: Ministerio de Salud – Resolución Ministerial N°546-2011/ MINSA.

Elaboración: ASILORZA, 2022

La oferta de salud del distrito de Chancay está constituida por 6 establecimientos de salud.

Respecto a las categorías de los establecimientos de salud, el distrito de Chancay cuenta con un Hospital de categoría II-2, cabe indicar que estos hospitales cuentan con la categoría más alta de los establecimientos de salud ubicados en los distritos involucrados en el proyecto. Por otro lado, la mayor cantidad de establecimientos de salud que atienden a la población de los distritos del AE cuentan con categoría I-2 (puestos o postas de salud con médico) con casi 50% del total de los establecimientos de salud del AE.

**Cuadro 4.34.** Número de establecimientos de salud por categorías, Red y Microred del MINSA-Distritos del AE

Distrito	Red	Microred	Categoría	N°
Chancay	III Huaral-Chancay	Peralvillo	I-2	2
			I-3	3
		Hospital de Chancay y SBS Dr. Hidalgo	II-2	1

Fuente: GEOMINSA-Sistema de Abastecimiento de Recursos Estratégicos y Suministros Centralizados -CENARES-MINSA

Elaboración: ASILORZA, 2022

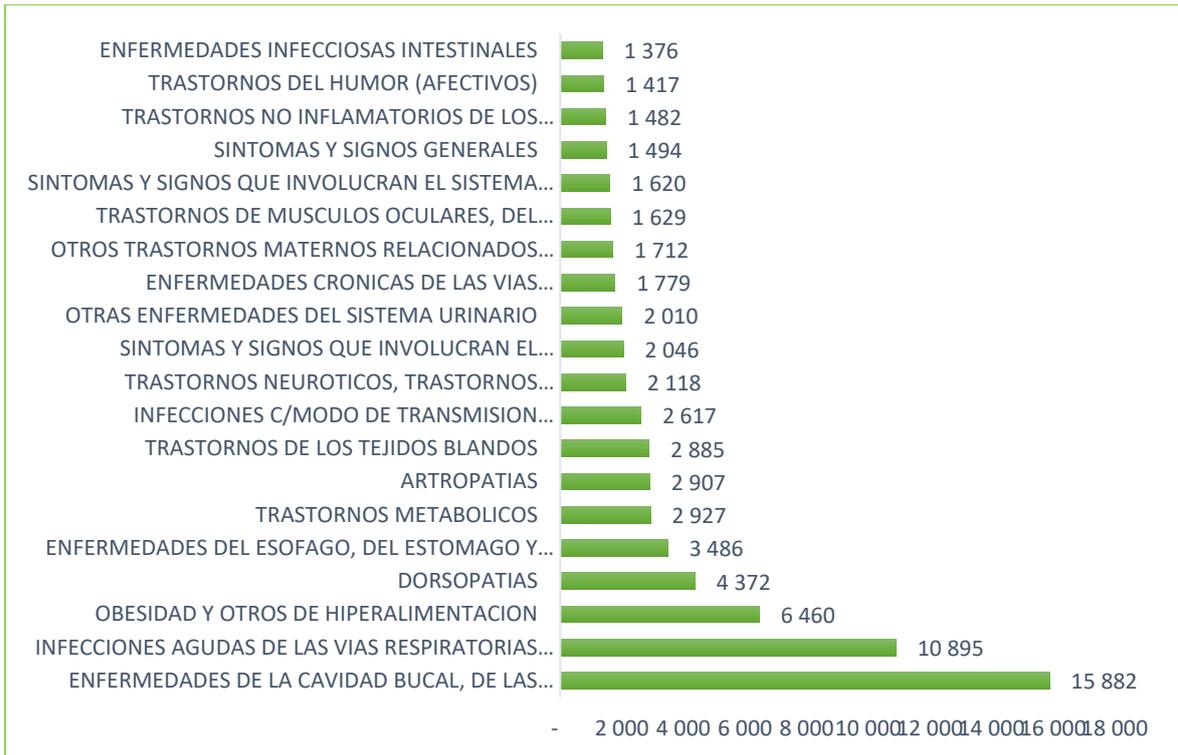
#### 4.3.2.2. CAUSAS DE MORBILIDAD

La morbilidad es un indicador de salud muy importante ya que determina la frecuencia con la que las enfermedades aquejan a una población en un determinado espacio geográfico y tiempo. Para el caso de los distritos del AE según las estadísticas del ministerio de Salud las enfermedades más recurrentes son:

- Las Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares, mayoritariamente afectan más a los niños de 0 a 11 años, así como también a los adultos de 30 a 59 años, con excepción de Huaral en donde encontramos que el principal grupo etéreo con este tipo de enfermedad es de 12 a 17 años
- Las enfermedades de las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores, esta enfermedad aqueja más a la población entre los 00 a 11 años, así como también a los adultos entre 30 a 59 años.
- Una tercera enfermedad bastante frecuente en los distritos del AE es la obesidad y otros de hiperinflación que ataca principalmente a los adultos en edades que oscilan de 30 a 59 años y 18 a 29 años

A continuación, se presenta información sobre las principales 20 causas de morbilidad del distrito del AE involucrado en el proyecto.

**Figura 4.23** 20 primeras Causas de Morbilidad – Chancay



**Fuente:** Ministerio de Salud – Oficina General de Tecnología de Información – 2018

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

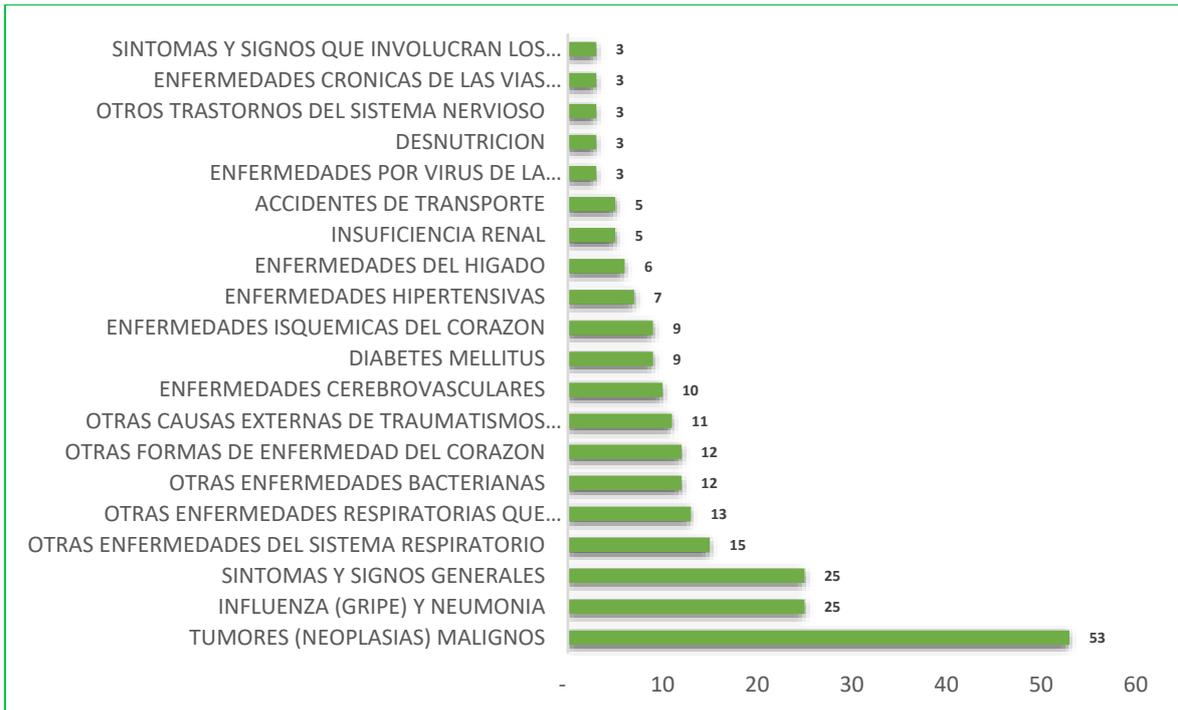
### 4.3.2.3. CAUSAS DE MORTALIDAD

En el distrito involucrado en el AE podemos encontrar que las principales causas de mortalidad en el 2018 fueron los tumores malignos o neoplasias, y la influenza y neumonía.

Con cifras que lo colocan a media tabla de las 20 principales causas de mortalidad en el distrito del AE se encuentran las relacionadas a enfermedades cerebrovasculares.

A continuación, se presentan los datos de mortalidad correspondiente al periodo 2019 para cada distrito del AE.

**Figura 4.24** 20 primeras causas de mortalidad – Chancay



**Fuente:** Ministerio de Salud – Oficina General de Tecnología de Información – 2018

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

### 4.3.3. EDUCACIÓN

En el presente capítulo abordamos la situación del área del Proyecto en materia educativa, realizando una descripción de la situación actual de la educación en los diversos distritos estudiados; dicho análisis se basa en la aplicación de los indicadores de logros educativos en la población, como el nivel educativo alcanzado y la tasa de analfabetismo encontrada.

#### 4.3.3.1. SERVICIOS EDUCATIVOS

El nivel educativo de la población está influenciado por la oportunidad de acceder a la educación, es decir a la oferta educativa que existe en un determinado lugar. La presencia de locales educativos y la calidad del servicio que brindan son factores importantes en la construcción de capital humano y la generación de oportunidades para lograr el desarrollo humano y social.

En el área de influencia existe oferta educativa para la educación básica regular, alternativa y especial, técnica productiva y superior tecnológica. Respecto a las Instituciones Educativas ubicadas en el distrito del AE, la oferta educativa total para todos los niveles está conformada por 144 IE y 1 134 docentes que atienden a 16 397 estudiantes.

A continuación, se presentan los datos de locales educativos del distrito del AE en actividad durante el periodo lectivo 2019, así como los datos de alumnos, docentes y secciones.

**Cuadro 4.35.** Locales Educativos. Distritos del AE - 2019

Distrito	Nivel	N° de IE	Alumnos	Docentes	Secciones
Chancay	Inicial	78	3 715	206	244
	Primaria	34	6 721	420	333
	Secundaria	23	5 170	444	228
	Especial	2	34	12	9
	Básica Alternativa	5	403	29	31
	Técnico Productivo	1	90	3	7
	Superior Tecnológico	1	264	20	12
	Superior Pedagógico	-	-	-	-

Fuente: Locales Educativos 2019. Estadística de Calidad Educativa. ESACALE

Elaboración: ASILORZA, 2022

A continuación, se listan las universidades nacionales y privadas más cercanas a los distritos del AE.

#### A. UNIVERSIDADES NACIONALES

- Universidad Nacional de Barranca.

#### B. UNIVERSIDADES PRIVADAS

- Universidad San Pedro (Huacho - Barranca)

#### 4.3.3.2. NIVEL EDUCATIVO

El nivel educativo alcanzado es un indicador que permite conocer cuál es el máximo nivel que logró estudiar una determinada población. El Ministerio de Educación del Perú, contempla los siguientes niveles educativos en el país: Inicial, primaria, secundaria, superior no universitario y superior universitario.

En el departamento de Lima más de cuarta parte de la población mayor de 15 años tiene como logro educativo el nivel de educación secundario (44.1%), seguido por un 22.9% de la población que alcanzó el nivel superior universitaria de manera incompleta o completa y un 17.5% de la población que alcanzó el nivel superior no universitario de manera incompleta o completa, entre los principales. La población que cuenta con maestrías o doctorados en el departamento representa un 2.4%. En cuanto a los distritos involucrados en el proyecto, Chancay con 42.51% presenta un porcentaje similar al departamental, respecto a la población con nivel educativo secundario

El estudio del área involucrada en el proyecto arroja también que el porcentaje de población con educación superior no universitaria completa, es de 6.15%.

Respecto a la educación superior universitaria completa, Chancay presenta un 5.28%. Asimismo, en cuanto a la población que cuenta con postgrado esta asciende a 0.52%.

**Cuadro 4.36.** Nivel Educativo - Censo 2017

Último nivel de estudio que aprobó	Chancay	
	n	%
Sin Nivel	3 033	5.62%
Inicial	2 814	5.22%
Primaria	14 216	26.36%
Secundaria	22 929	42.51%
Básica especial	112	0.21%
Superior no universitaria incompleta	2 118	3.93%
Superior no universitaria completa	3 318	6.15%
Superior universitaria incompleta	2 267	4.20%
Superior universitaria completa	2 848	5.28%
Maestría / Doctorado	278	0.52%
Total	53 933	100.00%

**Fuente:** Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

#### 4.3.3.3. ANALFABETISMO

La Tasa de Analfabetismo, es definida por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), como “un indicador estadístico que busca determinar la proporción de personas que no saben leer y escribir. Refiere al porcentaje de la población de 15 y más años que no sabe leer ni escribir respecto al total de la población del mismo grupo de edad”. Este indicador permite conocer la dimensión de la población que no sabe leer ni escribir dentro del ámbito de estudio.

Otro aspecto importante de análisis es que la tasa de analfabetismo según sexo muestra que el analfabetismo afecta en mayor medida a la población femenina que a la masculina en todos los distritos del área de estudio.

**Cuadro 4.37.** Tasa de Analfabetismo- Distritos del AE – Censo 2017

Dominio Geográfico	Población Total	Sabe leer y escribir	No sabe leer y escribir	Analfabetismo		Tasa de Analfabetismo		
				Hombre	Mujer	Tasa de Analf. Total	Hombre	Mujer
Chancay	53 933	48 628	5 305	2 196	3 109	9.84%	41.39%	45.77%

**Fuente:** Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

#### 4.3.4. VIVIENDA

En esta sección se caracteriza a la vivienda como una edificación o unidad de edificación, construida, adaptada o convertida para ser habitada por una o más personas en forma permanente o temporal, la cual debe tener acceso directo e independiente desde la calle o a través de espacios de uso común para circulación como pasillos, patios o escaleras. Se caracteriza también el acceso a los servicios básicos de la vivienda como un indicador importante para conocer el nivel de calidad de vida de la población en el ámbito de estudio social.

De acuerdo con el Censo 2017, en el departamento Lima predomina el tipo de vivienda casa independiente (73.21%), seguido de departamento en edificio (21.64%), en proporciones menores están vivienda en quinta y casa de vecindad (2.96%), vivienda improvisada (1.68%), otros (0.49%).

En esta sección describimos y analizamos la información sobre el material de construcción de las viviendas, así como el acceso a los servicios básicos y de comunicación, dado que construyen un aspecto relevante en la calidad de vida de las personas

##### 4.3.4.1. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN LAS PAREDES

El material de construcción de las paredes de las viviendas en el área del proyecto es predominantemente el ladrillo o bloque de cemento, siendo que en el distrito de Chancay tiene un 72.69% de viviendas de dicho material.

Por último, otro material con mediano uso en las construcciones es el triplay, calamina y esteras, que representan un 5.57% de las viviendas de Chancay.

**Cuadro 4.38.** Material de Construcción de las paredes de las viviendas

Material de construcción predominante en las paredes	Chancay	
	n	%
Ladrillo o bloque de cemento	10 539	72.69%
Piedra o sillar con cal o cemento	38	0.26%
Adobe	1 873	12.92%
Tapia	3	0.02%
Quincha (caña con barro)	146	1.01%
Piedra con barro	12	0.08%
Madera (pona, tornillo etc.)	1 080	7.45%
Triplay / calamina / estera	808	5.57%
<b>Total</b>	<b>14 499</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

#### 4.3.4.2. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN LOS TECHOS

En el distrito de Chancay, la utilización de materiales para la construcción de los techos de las viviendas es muy variable, siendo que el 51.26% de viviendas son de techo de concreto armado. Por otro lado, se muestra una alta utilización de caña o estera con torta de barro o cemento en la construcción de los techos de sus viviendas con un 23.42% en Chancay.

**Cuadro 4.39.** Material de Construcción de techos de las viviendas- Distritos del AE – Censo 2017

Material de construcción predominante en los techos	Chancay	
	n	%
Concreto armado	7 432	51.26%
Madera	370	2.55%
Tejas	103	0.71%
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	2 121	14.63%
Caña o estera con torta de barro o cemento	3 395	23.42%
Triplay / estera / carrizo	1 049	7.23%
Paja, hoja de palmera y similares	29	0.20%
<b>Total</b>	<b>14 499</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: ASILORZA, 2022

#### 4.3.4.3. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN LOS PISOS

En el distrito del AE, el material de los pisos de la mayor cantidad de las viviendas es de cemento, siendo este de 63.73 %. Asimismo, las losetas, terrazos, cerámicos o similares son utilizados en los pisos de las viviendas del 18.97% de Chancay. Los demás materiales presentan una utilización variable, siendo que el piso de tierra tiene un alto porcentaje de utilización en el distrito de Chancay con 15.10%.

**Cuadro 4.40.** Material de Construcción de pisos de las viviendas- Distritos del AE - 2017

Material de construcción predominante en los pisos	Chancay	
	n	%
Parquet o madera pulida	192	1.32%
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	77	0.53%
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	2 750	18.97%
Madera (pona, tornillo, etc.)	51	0.35%
Cemento	9 240	63.73%
Tierra	2 189	15.10%
<b>Total</b>	<b>14 499</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: ASILORZA, 2022

#### 4.3.4.4. ABASTECIMIENTO DE AGUA

Respecto al acceso a los servicios básicos de las viviendas, en el caso del distrito de Chancay se cuenta con agua de red dentro de las viviendas (81.47%).

**Cuadro 4.41.** Abastecimiento de agua - Distritos del AE - 2017

Abastecimiento de agua en la vivienda	Chancay	
	n	%
Red pública dentro de la vivienda	11 813	81.47%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	843	5.81%
Pilón o pileta de uso público	151	1.04%
Camión - cisterna u otro similar	667	4.60%
Pozo (agua subterránea)	894	6.17%
Manantial o puquio	34	0.23%
Río, acequia, lago, laguna	25	0.17%
Otro	21	0.14%
Vecino	51	0.35%
<b>Total</b>	<b>14 499</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: ASILORZA, 2022

#### 4.3.4.5. SERVICIOS DE DESAGÜE

En el distrito del Chancay, el 70.53% de las viviendas cuentan con servicios higiénicos interconectados a red pública dentro de la vivienda.

**Cuadro 4.42.** Servicios higiénicos - Distritos del AE - 2017

Servicios higiénicos que tiene la vivienda	Chancay	
	n	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	10 226	70.53%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	709	4.89%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	737	5.08%
Letrina (con tratamiento)	204	1.41%
Pozo ciego o negro	1 783	12.30%
Río, acequia, canal o similar	693	4.78%
Campo abierto o al aire libre	73	0.50%
Otro	74	0.51%
<b>Total</b>	<b>14 499</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: ASILORZA, 2022

#### 4.3.4.6. SERVICIO DE ELECTRICIDAD

Según el Censo Nacional 2017, la cobertura del servicio eléctrico dentro de las viviendas en el departamento Lima es de 95,27%; en esta línea, el 91.26 % de las viviendas del distrito de Chancay poseen alumbrado eléctrico por red pública.

**Cuadro 4.43.** Servicio eléctrico en la Vivienda - Distritos del AE - 2017

La vivienda tiene alumbrado eléctrico por red pública	Chancay	
	n	%
Sí tiene alumbrado eléctrico	13 232	91.26%
No tiene alumbrado eléctrico	1 267	8.74%
<b>Total</b>	<b>14 499</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: ASILORZA, 2022

Es preciso considerar que los servicios de agua, desagüe y energía eléctrica son servicios básicos para la calidad de vida de las personas, y tal como se evidencia en los datos presentados en esta sección, aún existe un alto porcentaje de viviendas que no cuentan con acceso a los servicios básicos.

#### 4.3.4.7. SERVICIOS DE COMUNICACIÓN

De acuerdo con información del Censo 2017, el medio de comunicación más utilizado por la población en el área de estudio es el teléfono celular o telefonía móvil, en tal sentido, el distrito de Chancay tiene un mayor porcentaje de utilización del servicio con un 90.14%. El segundo servicio de comunicación más utilizado es la conexión de televisión por cable o satelital, que tiene una cobertura en el distrito de Chancay de 54.06%. El tercer lugar tenemos las viviendas que cuentan con el servicio de conexión a internet, que, en el distrito de Chancay, alcanzan el 28,32%. Finalmente, el servicio con más bajo índice de uso es el teléfono fijo, inferimos que, por la alta tendencia del uso de red móvil, En el distrito de Chancay el uso de este servicio asciende al 16.62%.

**Cuadro 4.44.** Servicios de Comunicación en el hogar - Distritos del AE - 2017

Servicio de comunicación	n	%
<b>Teléfono celular</b>		
Sí	13 725	90.14%
No	1 501	9.86%
<b>Total</b>	<b>15 226</b>	<b>100.00%</b>
<b>Teléfono fijo</b>		
Sí	2 530	16.62%
No	12 696	83.38%
<b>Total</b>	<b>15 226</b>	<b>100.00%</b>

Modificatoria del "Plan Ambiental Detallado para los proyectos de transmisión de la zona Norte de Lima relacionada al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental" para la modificación de la línea L669/L670

Servicio de comunicación	n	%
<b>Conexión a Internet</b>		
Sí	4 312	28.32%
No	10 914	71.68%
<b>Total</b>	<b>15 226</b>	<b>100.00%</b>
<b>Conexión a TV por cable o satelital</b>		
Sí	8 231	54.06%
No	6 995	45.94%
<b>Total</b>	<b>15 226</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: ASILORZA, 2022

### 4.3.5. TRANSPORTE

#### 4.3.5.1. TRANSPORTE AÉREO

El distrito de Chancay involucrado en el proyecto no cuenta con aeropuertos dentro de sus jurisdicciones, siendo el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez ubicado en la ciudad de Lima metropolitana el más cercano. Este aeropuerto además es el más importante del Perú, pues concentra la gran mayoría de vuelos internacionales y nacionales del país, y sirve de conexión en diferentes vuelos internacionales.

#### 4.3.5.2. TRANSPORTE TERRESTRE

El distrito de Chancay vinculado al proyecto se encuentran ubicados en la costa norte del departamento de Lima y se comunican con Lima Metropolitana, al igual que todas las ciudades de la costa, a través de la Carretera Panamericana, que corre paralela al mar; al norte llega hasta Tumbes (frontera con Ecuador, y hacia el sur llega hasta Tacna (frontera con Chile).

La Carretera Panamericana es una de las principales arterias viales del Perú uniendo diversos departamentos en el país. En el caso de los distritos del AE en los tramos que unen Lima Metropolitana con los distritos vinculados al proyecto encontramos una sección de la vía que se encuentra incluido en el Programa Nacional Costa Sierra, que cuenta con una concesión para los tramos de Dv. Variante de Pasamayo-Huaral y Ovalo Chancay Huaral. Asimismo, el tramo comprendido entre Ancón-Huacho-Pativilca fue cedido en concesión a Norvial por un lapso de 25 años, y se implementó la autopista Huacho-Pativilca que tenía previsto unirse a la Autopista Pativilca-Sullana.

#### 4.3.5.3. TRANSPORTE PÚBLICO

En las provincias materia de estudio el transporte público está dirigido principalmente a transporte interurbano o interprovincial y no así para el transporte urbano, siendo que la población en su mayoría utiliza mototaxis, taxis o colectivos para sus traslados.

En cuanto al transporte interprovincial, listamos las principales empresas que brindan servicio de transporte hasta la ciudad de Lima y otras provincias del norte chico.

- Empresa de Transporte Z-Buss – Huaral/Barranca
- Empresa de Transportes San Felipe – Huaral
- Empresa de Transporte Turismo Huaral
- Empresa de Transportes Turismo Barranca
- Empresa de Transportes José de San Martín
- Turismo Paramonga
- Turismo Sagal

Finalmente, cabe precisar que, dado que la carretera panamericana norte permite el acceso a gran parte de los distritos del AE, el transporte interprovincial de pasajeros a dichos distritos muchas veces también es realizado por buses que se dirigen a ciudades del norte como Chimbote, Trujillo, Chiclayo, Piura o Tumbes.

#### 4.3.5.4. TRANSPORTE URBANO (TAXIS)

El transporte urbano y en algunos casos hasta interurbano es prestado principalmente por unidades ligeras como combis, autos, mototaxis y colectivos quienes en algunos casos se encuentran afiliados a diversas empresas de transportes constituidas en estas provincias. Cabe resaltar, que un alto porcentaje de este tipo de transporte es informal, por lo que, en algunos casos, el flujo vehicular es intenso.

#### 4.3.6. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DE LA POBLACIÓN

Al caracterizar a la población partícipe de la economía, se toma en cuenta a la Población en Edad de Trabajar (PET) y Población Económicamente Activa (PEA). La Población en Edad de Trabajar (PET), es aquella población mayor de 14 años<sup>1</sup> que dese encuentra apta para el ejercicio de

---

<sup>1</sup> En concordancia con el Convenio 138 de la Organización Internacional de Trabajo (OIT) aprobado por Resolución Legislativa N° 27453 (22 de mayo del 2001) y ratificado por DS N° 038-2001-RE.

funciones productivas. La PET se subdivide en Población Económicamente Activa (PEA) y Población Económicamente Inactiva (PEI).

La PEA son todas aquellas personas en edad para trabajar que en la última semana se encontraban trabajando (ocupados) o buscando activamente trabajo (desocupados) y un indicador relacionado directamente con la PEA es la tasa de actividad (PEA/PET), la cual mide la participación de la población económicamente Activa (PEA) en la población en edad de trabajar (PET). Dentro del PEI se encuentran las amas de casa, los estudiantes, los rentistas y jubilados, es decir, la Población en Edad de Trabajar (PET) pero que no se encuentran trabajando ni buscando trabajo. También se consideran dentro de este grupo a los familiares no remunerados que trabajan menos de 15 horas de trabajo semanales durante el periodo de referencia.

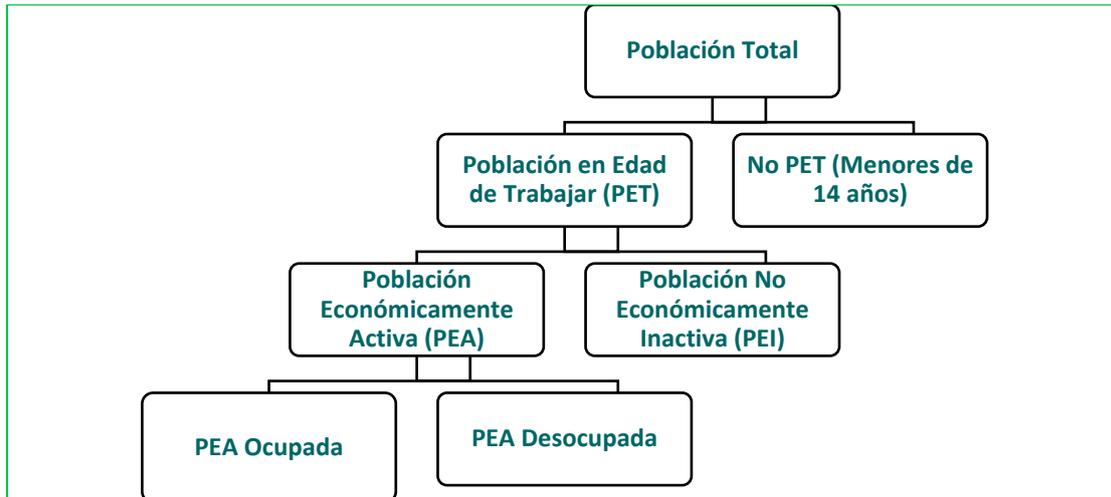
PEA ocupada es la que desarrolla alguna actividad económica, remunerada o no en el periodo de referencia<sup>2</sup>; dándose los siguientes casos: (a) tienen una ocupación o trabajo al servicio de un empleador o por cuenta propia y perciben a cambio una remuneración en dinero o especie, (b) tienen una ocupación remunerada, no trabajaron por encontrarse enfermos, de vacaciones, licencia, en huelga o cierre temporal del establecimiento, (c) el independiente que se encontraba temporalmente ausente de su trabajo durante el periodo de referencia pero la empresa o negocio siguió funcionando, (d) las personas que prestan servicios en las Fuerzas Armadas, Fuerzas Policiales o en el Clero.

La tasa de ocupación o nivel de empleo se haya mediante la relación entre la PEA ocupada y la PEA, mientras que tasa de desempleo o nivel de desempleo se considera a la división de la PEA no ocupada y la PEA<sup>3</sup>.

**Figura 4.25** Distribución de la población total y en edad a trabajar

<sup>2</sup> Según el Censo 2017 (la última semana)

<sup>3</sup> Metodología para el cálculo de los niveles de empleo. Centro de documentación del INEI.



Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

En el 2017, la población en Edad a Trabajar (PET) en el departamento de Lima fue de 7,491,171 habitantes, los cuales representan el 79.0% de su población total. En el distrito de Chancay, podemos encontrar que la PET representa un porcentaje de 73.25 %.

Respecto a la tasa de actividad, la cual mide la participación de la población económicamente Activa (PEA) en la población en edad de trabajar (PET), se tiene que en el departamento de Lima más de la mitad (63.7%) de la población en edad de trabajar forma parte de la oferta laboral departamental; mientras que, a nivel del distrito de Chancay es de 57.36%

En referencia a las tasas de desempleo, el departamento de Lima presenta una tasa de 4.9%, mientras las tasas de desempleo que muestran Chancay son de 4.59%.

**Cuadro 4.45.** Población en Edad de Trabajar (PET) y población Económicamente Activa (PEA) – Distritos del AE - 2017

Dominio Geográfico	Población total	PET <sup>1/</sup>	Población Económicamente Activa (PEA) <sup>2/</sup>			Indicadores (%)			
			Total	Ocupada <sup>3/</sup>	Desocupada	PET	Tasa de actividad	Nivel de empleo	Tasa de desempleo
							(PEA)	PEA Ocupada	PEA Desocupada
Chancay	56920	41695	23916	22818	1098	73.25%	57.36%	95.41%	4.59%

<sup>1/</sup>Población mayor de 14 años

<sup>2/</sup>PEA ocupada y PEA desocupada (la semana pasada estuvo buscando trabajo activamente)

<sup>3/</sup>La semana pasada trabajo por algún pago y la semana pasada no trabajo, pero tenía trabajo

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: ASILORZA, 2022

Entre las principales actividades económicas en las que participa la PEA del distrito de Chancay tenemos en primer lugar la ganadería, agricultura, silvicultura y pesca con un 23.75%. En segundo lugar, se ubica la explotación de minas y canteras con un 17.71%.

Posteriormente, encontramos actividades como las industrias manufactureras con un 10.67% y el suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado con promedio de 9.16%.

**Cuadro 4.46.** Actividad Económica en donde participa la PEA

La semana pasada, según sección, ¿A qué actividad se dedicó el negocio?	Chancay	
	N°	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	5 439	23.75%
Explotación de minas y canteras	4 056	17.71%
Industrias manufactureras	2 445	10.67%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	2 098	9.16%
Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	1 701	7.43%
Construcción	1 621	7.08%
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	1 063	4.64%
Transporte y almacenamiento	759	3.31%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	829	3.62%
Información y comunicaciones	703	3.07%
Actividades financieras y de seguros	534	2.33%
Actividades inmobiliarias	588	2.57%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	318	1.39%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	205	0.90%
Administración pública y defensa	152	0.66%
Enseñanza	156	0.68%
Actividades de atención de la salud humana	138	0.60%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	72	0.31%
Otras actividades de servicios	23	0.10%
Actividades de los hogares como empleadores	5	0.02%
Total	22 905	100.00%

**Fuente:** Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

#### 4.3.7. ASPECTO CULTURAL

El distrito de Chancay, pese a encontrarse dentro del departamento de Lima no han tenido el mismo crecimiento ni las mismas condiciones que Lima Metropolitana, e incluso son llamados comúnmente como Lima Provincias o el norte chico, con referencia a su ubicación al norte y contigua a Lima Metropolitana. Este distrito, por ende, ha desarrollado sus propias expresiones culturales, manifestándose en tradiciones locales, música y comida, siendo que en muchos casos conviven y coexisten las manifestaciones de una Lima criolla y una Lima provinciana.

A continuación, se presentan algunas características culturales de la población del área del proyecto.

#### 4.3.7.1. LENGUA

Se ha registrado que, en el distrito de Chancay, el 84,42 % de la población tiene como primera lengua el castellano, y existe también un porcentaje considerable de la población estudiada que tiene como primera lengua el quechua (15,19%).

**Cuadro 4.47.** Lengua que aprendió hablar – Distritos del AE - 2017

Idioma o lengua con el que aprendió hablar	Chancay	
	n	%
Quechua	8 191	15.19%
Aimara	24	0.04%
Ashaninka	5	0.01%
Otra lengua nativa u originaria	2	0.01%
Castellano	45 532	84.42%
Portugués	8	0.01%
Otra lengua extranjera	50	0.09%
Lengua de señas peruanas	25	0.05%
No escucha, ni habla	46	0.09%
No sabe / No responde	50	0.09%
<b>Total</b>	<b>53 933</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

Como lo indica el cuadro antes presentado, los porcentajes de población que aprendió como primera lengua una lengua diferente al castellano representan parte de la población migrante de Lima y provincias, y componen parte de la mixtura cultural que existe en la llamada Lima Provinciana, que es un concepto que expresa los procesos de sincretismo cultural que se reproducen en el los sistemas familiares cotidianos de los limeños migrantes ya sean de primera generación o en sus descendientes limeños.

#### 4.3.7.2. RELIGIÓN

Con la llegada de los conquistadores españoles al Perú, se introdujo la religión católica y la ciudad de Lima, al ser la capital del Virreinato del Perú, se convirtió en el siglo XVII en una ciudad de vida monástica donde surgieron santos como Rosa de Lima (patrona de los católicos en Lima, y Martín de Porres.

Según el Censo del 2017, la población del distrito de Chancay profesa la religión católica (77,53%). Particularmente en el área estudiada podemos observar que la población que declaró no pertenecer a ninguna religión tiene un mayor porcentaje en relación al cristianismo. Por último, nuestro cuadro muestra que religiones como los mormones o Testigos de Jehová tiene una muy baja representación poblacional.

**Cuadro 4.48.** Religión de la Población de los Distritos del AE - 2017

Religión que profesa	Cantidad	Porcentaje (%)
Católica	34 696	77.53%
Evangélica	6 389	14.28%
Otra	140	0.31%
Ninguna	2 083	4.65%
Cristiano	570	1.27%
Adventista	121	0.27%
Testigo de Jehová	601	1.34%
Mormones	150	0.34%
<b>Total</b>	<b>44 750</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

#### 4.3.7.3. GASTRONOMÍA

El Perú en los últimos años, ha sido reconocido como un país rico en gastronomía y ciudades como Huaral o Barranca son una parada obligada para los turistas tanto extranjeros como turistas internos, como un importante destino del turismo gastronómico. Esto debido a la promoción de la comida peruana realizada por el estado y agentes privados en diferentes ferias gastronómicas que resaltan los platos típicos del interior del país.

Existen muchas teorías sobre el origen del ceviche, llegando incluso a atribuirse su origen a la cultura Moche, desarrollada en lo que ahora representa la ciudad Trujillo; sin embargo, las teorías coinciden en señalar su origen y preparación en las provincias costeras del norte del Perú, lo cual puede atribuirse a que son ciudades que basan su economía en la pesca, y es justamente el pescado fresco el principal insumo del ceviche. En tal sentido, el ceviche y los mariscos son los platos principales del distrito de Chancay afincados en el litoral, por lo cual son reconocidos y visitados, principalmente durante el verano en los festivales del ceviche celebrados por las provincias de Barranca y Haura.

Asimismo, estas provincias son reconocidas por la preparación del pato, en sus diversas presentaciones como lo son el ceviche de pato, arroz con pato y pato al ají. El consumo de esta ave, está ligada principalmente a las áreas de la campiña huachana.

#### 4.3.7.4. TURISMO

Pese a que el distrito de Chancay no es un destino masivamente turístico, en los últimos años la inversión en turismo y el reconocimiento tanto de su gastronomía como de su historia le ha valido para dinamizar las visitas principalmente de turismo interno.

Es así que podemos encontrar diversas rutas turísticas tanto de historia y riqueza natural como de diversión, las cuales detallamos a continuación:

Chancay nos muestra su imponente Castillo, construido en la época virreinal por el Virrey Amat y su esposa, que además se encuentra a muy poca distancia del lugar en donde se hundió el navío chileno la Covadonga. Este distrito ofrece además como destino turístico su puerto, sus playas la visita a la ciudad ecológica denominada Eco Truly Park.

## 5. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

### 5.1. GENERALIDADES

El presente capítulo describe los mecanismos de participación ciudadana dirigidos a informar y favorecer el diálogo entre el titular del proyecto, la población y los grupos de interés del área de influencia.

El Plan de Participación Ciudadana (PPC), que se presenta, contiene los mecanismos y medios para brindar información a la población del área de influencia del proyecto, para la etapa de elaboración y aprobación del Instrumento Ambiental, según el Decreto Supremo que aprueba el reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana de Asuntos Ambientales mediante la aprobación del D.S N° 002-2009-MINAM y los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas aprobado mediante la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM.

### 5.2. OBJETIVO

Informar de manera transparente y oportuna a la población y grupos de interés del área de influencia de la DIA del proyecto “SET José Granda y líneas asociadas”.

### 5.3. MARCO LEGAL

Se sustenta en las normas y dispositivos legales nacionales vigentes, así como las mejores prácticas que promueven y salvaguardan el derecho de la población a ser informada y participar de manera responsable en la iniciativa propuesta.

- Ley N° 27446 del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.
- D.S. N° 002-2009-MINAM, Reglamento sobre Participación y Consulta Ciudadana.
- R.M. N° 223-2010-MEM-DM Lineamientos para la participación ciudadana en las actividades eléctricas.
- D.L. N° 1500-2020. Lineamientos para reactivar, mejorar y optimizar la ejecución de los proyectos de inversión pública, privada y público privada.

## 5.4. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA ETAPA DE EVALUACIÓN

En el Título II: Sobre el Proceso de Consulta y Participación Ciudadana, la R.M. 223- 2010- MEM/DM en su Artículo 7° establece que los mecanismos de participación ciudadana deben realizarse en el área de influencia directa del Proyecto.

Asimismo, en el Subcapítulo IV: Participación Ciudadana para otros Estudios Ambientales en su Artículo 45° sobre la Declaración de Impacto Ambiental establece los siguientes mecanismos:

### 5.4.1. ENTREGA DE EJEMPLARES

En el artículo 45° de la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM, se indica que la Declaración de Impacto Ambiental no requiere de la realización de Talleres Participativos ni Audiencias Públicas, sino únicamente poner a disposición del público interesado el contenido del mismo en el Portal Electrónico de la Autoridad Competente de su evaluación por un plazo de siete (07) días calendario. Por su parte, el artículo 46° del mismo cuerpo legal establece que el Titular del Proyecto presentará dos (02) copias digitalizadas e impresas del Instrumento Ambiental y cinco (05) copias del resumen ejecutivo a cada una de las entidades que se indican a continuación:

- Dirección General de Asuntos Ambientales en Electricidad.
- Dirección Regional de Energía y Minas de Lima
- Municipalidad Distrital de Chancay

Considerando la coyuntura del COVID, el expediente en formato digital será presentado mediante ventanilla virtual de las instituciones antes indicadas.

## 5.5. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA ETAPA DE EJECUCIÓN

### 5.5.1. MECANISMO DE RECEPCIÓN DE QUEJAS Y CONSULTAS

Los reclamos, sugerencias o solicitudes de la población relacionadas al proyecto serán recepcionados en los centros de atención de Enel Distribución Perú S.A.A. Este mecanismo de comunicación estará activo durante las etapas de construcción, operación y abandono del proyecto.

Además, de los centros de atención de Enel Distribución Perú S.A.A., la población interesada puede presentar sus sugerencias y quejas a través de los siguientes canales:

- A través de la página web. Ingresa a [www.enel.pe](http://www.enel.pe), ubícate en la sección de "Links Útiles" y, en la fila de Herramientas, marca la opción "Reclamos: Registra y consulta tus atenciones".
- Por teléfono. A través de la línea gratuita: Fonocliente al 517-1717.

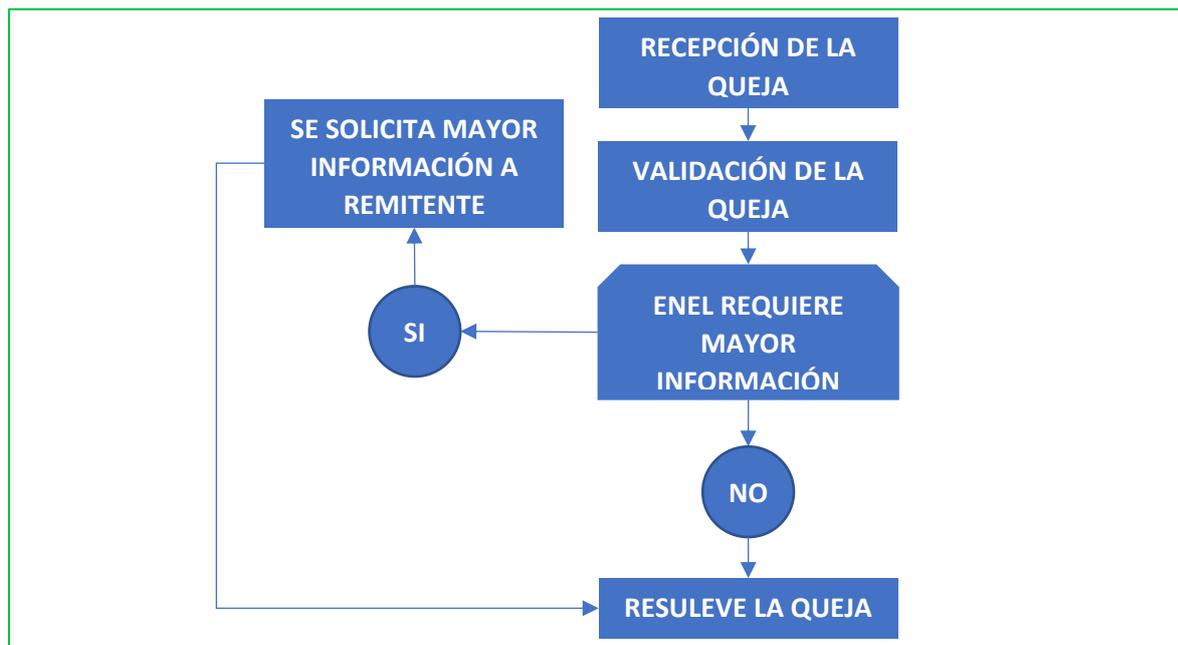
Las sugerencias o quejas recibidas por las operadoras, son canalizadas al área de atención correspondiente, para su atención.

Enel, comunicará la resolución de la queja a las personas que realizan la queja, mediante los canales de comunicación como correo electrónico, cartas, llamadas telefónicas.

Una vez recibida la sugerencia y/o reclamo, ENEL realizará la validación de la información remitida para el análisis del caso correspondiente. En caso de requerir información adicional, se solicitará dicha información al remitente. Luego de recibida la información adicional, ENEL revisará el detalle del reclamo y/o sugerencia y en caso de no ser procedente se comunicará al remitente. Las respuestas serán en un máximo de los 30 días hábiles.

A continuación, se presenta el flujograma de recepción y atención de quejas, reclamos y sugerencias:

**Figura 5.1.** Flujograma de respuesta a quejas y sugerencias



Elaboración: ASILORZA, 2022

## 6. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

### 6.1. GENERALIDADES

Con la finalidad de identificar los impactos ambientales generados durante la etapa de construcción, operación y de abandono de la línea de transmisión, se ha considerado como metodología el análisis matricial, adecuándolo a las condiciones de interacción entre los aspectos y los factores ambientales, permitiendo identificar y ponderar los impactos generados por las actividades correspondientes a las etapas mencionadas.

Por lo cual, se ha considerado como metodología de identificación y evaluación de impactos; la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (Conesa, 2010), permitiendo identificar y ponderar los impactos generados por las actividades del proyecto sobre su entorno.

Luego de identificados los posibles impactos ambientales, sobre la base del análisis de interacción entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales del área de influencia, se construyó una matriz de importancia de impactos ambientales, que permitirá obtener una valorización cualitativa de los impactos. En esta matriz se colocaron los impactos ambientales identificados en filas y los atributos ambientales de evaluación en las columnas. Esta matriz mide el impacto en base al grado de manifestación del efecto que quedará reflejado en la Importancia del Impacto Ambiental, correspondiente a la metodología de CONESA.

### 6.2. METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Para la determinación de los impactos ambientales y sociales del presente proyecto se aplicará la metodología de evaluación de impactos propuesta por Vicente Conesa-Fernández en su obra "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental" (2010), la cual es una variación de la matriz de Leopold. Asimismo, la valorización del impacto se realizará de manera cualitativa y se efectuará a partir de una matriz de identificación de impactos que tiene la estructura de columnas (acciones o actividades impactantes) y filas (factores e impactos ambientales y sociales).

Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, se estará construyendo la matriz de Calificación. Los elementos de la matriz de calificación o contenido de una celda identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado. Según Vicente Conesa, se propone que los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración

correspondiente a once características del efecto producido por la acción sobre el factor considerado.

### 6.2.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se considera los siguientes criterios de evaluación presentadas en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6.1.** Criterios de la metodología de identificación y evaluación de impactos

Sinergia		Reversibilidad	
Sin sinergismo o simple	1	Corto plazo	1
Sinergismos moderados	2	Medio plazo	2
Muy sinérgico	4	Largo plazo	3
		Irreversible	4
Extensión		Intensidad	
Puntual	1	Baja o mínima	1
Parcial	2	Media	2
Amplio o extenso	4	Alta	4
Total	8	Muy alta	8
Crítico	(+4)	Total	12
Persistencia		Momento	
Fugaz o efímero	1	Largo plazo	1
Momentáneo	1	Medio Plazo	2
Temporal o transitorio	2	Corto plazo	3
Pertinaz o persistente	3	Inmediato	4
Permanente y constante	4	Crítico	(+4)
Efecto		Acumulación	
Indirecto o secundario	1	Simple	1
Directo o primario	4	Acumulativo	4
Recuperabilidad		Periodicidad	
Recuperable de manera inmediata	1	Irregular (aperiódico y esporádico)	1
Recuperable a corto plazo	2	Periódico o intermitente	2
Recuperable a medio plazo	3	Continuo	4
Recuperable a largo plazo	4		
Mitigable, sustituible y minimizable	4		
Irrecuperable	8		

**Fuente:** CONESA. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2010.

**Elaboración:** ASILORZA, 2021.

### 6.2.1.1. NATURALEZA (+/-)

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores ambientales considerados. El impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental. El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental de factor ambiental considerado.

### 6.2.1.2. INTENSIDAD (IN)

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor. Expresa el grado de destrucción del factor considerado, independientemente de la extensión afectada.

**Cuadro 6.2.** Calificación de intensidad del impacto

Intensidad	Valor	Descripción
Baja o mínima	1	Afección mínima y poco significativa
Media	2	Afectación media sobre el factor
Alta	4	Afectación alta sobre el factor
Muy alta	8	Afectación muy alta sobre el factor
Total	12	Expresa una destrucción total del factor en el área de influencia directa

**Fuente:** CONESA. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2010.

**Elaboración:** ASILORZA, 2021.

### 6.2.1.3. EXTENSIÓN (EX)

La extensión es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el actor. La calificación de Extensión está referida al área geográfica donde ocurre el impacto; es decir, donde el componente ambiental es afectado por una acción determinada. Si bien el área donde está presente el componente ambiental puede ser medida cuantitativamente (en metros cuadrados, hectáreas, kilómetros cuadrados), se opta por utilizar términos aplicables a todos los componentes.

**Cuadro 6.3.** Calificación de extensión del impacto

Extensión	Valor	Descripción
Puntual	1	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado
Parcial	2	El efecto se manifiesta de manera apreciable en una parte del medio
Amplio o extenso	4	Aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado
Total	8	Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada

Extensión	Valor	Descripción
Crítica	(+4)	Aquel cuyo efecto es crítico presentándose más allá del medio considerado

Fuente: CONESA. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2010.

Elaboración: ASILORZA, 2021.

#### 6.2.1.4. MOMENTO (MO)

Es el plazo de manifestación del impacto. Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

**Cuadro 6.4.** Calificación de momento del impacto

Momento	Valor	Descripción
Largo plazo	1	Cuando el efecto tarda en manifestarse más de 10 años
Medio plazo	2	Cuando el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto varía de 1 a 10 años
Corto plazo	3	Cuando el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es inferior a 1 año
Inmediato	4	El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo
Crítico	(+4)	Aquel en que el momento de la acción es crítico independientemente del plazo de manifestación

Fuente: CONESA. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2010.

Elaboración: ASILORZA, 2021.

#### 6.2.1.5. PERSISTENCIA (PE)

Está referido al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.

**Cuadro 6.5.** Calificación de persistencia del impacto

Persistencia	Valor	Descripción
Fugaz o efímero	1	Cuando la permanencia del efecto es mínima o nula. Cesa la acción y cesa el impacto
Momentáneo	1	Cuando la duración es menor de 1 año
Temporal o transitorio	2	Cuando la duración varía entre 1 a 10 años
Pertinaz o persistente	3	Cuando la duración varía entre 10 a 15 años
Permanente y constante	4	Cuando la duración supera los 15 años

Fuente: CONESA. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2010.

Elaboración: ASILORZA, 2021.

### 6.2.1.6. REVERSIBILIDAD (RV)

Está referido a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio. El efecto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible puede o no ser asimilado, pero al cabo de un largo periodo de tiempo.

El impacto, será reversible cuando el factor ambiental alterado puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años. El impacto irreversible supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales a la situación anterior o a la acción que lo produce.

**Cuadro 6.6.** Calificación de reversibilidad del impacto

Reversibilidad	Valor	Descripción
Corto plazo	1	Cuando el tiempo de recuperación es inmediato o menor de 1 año
Medio plazo	2	El tiempo de recuperación varía entre 1 a 10 años
Largo plazo	3	El tiempo de recuperación varía entre 10 a 15 años
Irreversible	4	El tiempo de recuperación supera los 15 años

**Fuente:** CONESA. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2010.

**Elaboración:** ASILORZA, 2021.

### 6.2.1.7. SINERGIA (SI)

La sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se puede esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

**Cuadro 6.7.** Calificación de sinergia del impacto

Sinergia	Valor	Descripción
Sin sinergismo o simple	1	Cuando la acción no es sinérgica
Sinergismo moderado	2	Sinergismo moderado en relación con una situación extrema
Muy sinérgico	4	Altamente sinérgico donde se potencia la manifestación de manera ostensible.

**Fuente:** CONESA. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2010.

**Elaboración:** ASILORZA, 2021.

### 6.2.1.8. ACUMULACIÓN (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Asimismo, el valor de acumulación considerado permite identificar los impactos acumulativos importantes, los mismos que serán desarrollados más adelante a un nivel más detallado (en la matriz de impactos acumulativos), relacionando estos impactos con otras actividades y definiendo si el impacto acumulativo resultante es significativo.

**Cuadro 6.8.** Calificación de acumulación del impacto

Acumulación	Valor	Descripción
Simple	1	Cuando la acción se manifiesta sobre un solo componente o cuya acción es individualizada.
Acumulativo	4	Cuando la acción al prolongarse el tiempo incrementa la magnitud del efecto. Altamente sinérgico donde se potencia la manifestación de manera ostensible.

**Fuente:** CONESA. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2010.

**Elaboración:** ASILORZA, 2021.

### 6.2.1.9. EFECTO (EF)

Este atributo se refiere a la relación Causa – Efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como una consecuencia de una acción. Los impactos son directos cuando la relación causa – efecto es directa, sin intermediaciones anteriores. Los impactos son indirectos cuando son producidos por un impacto anterior, que actúa como agente causal.

**Cuadro 6.9.** Calificación de efecto del impacto

Efecto	Valor	Descripción
Indirecto o secundario	1	Producido por un impacto anterior
Directo o primario	4	Relación causa efecto directo

**Fuente:** CONESA. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2010.

**Elaboración:** ASILORZA, 2021.

### 6.2.1.10. PERIODICIDAD (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que producen permanecen constantes en el tiempo), o de manera discontinua (las acciones que lo produce actúan de manera regular o intermitente, o irregular o esporádica en el tiempo).

**Cuadro 6.10.** Calificación de periodicidad del impacto

Periodicidad	Valor	Descripción
Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Cuando la manifestación discontinua del efecto se repite de una manera irregular e imprevisible.
Periódico o intermitente	2	Cuando los plazos de manifestación presentan regularidad y una cadencia establecida
Continuo	4	Efectos continuos en el tiempo

**Fuente:** CONESA. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2010.

**Elaboración:** ASILORZA, 2021.

### 6.2.1.11. RECUPERABILIDAD (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (medidas correctoras o restauradoras).

**Cuadro 6.11.** Calificación de recuperabilidad del impacto

Recuperabilidad	Valor	Descripción
Recuperable de manera inmediata	1	Efecto recuperable de manera inmediata
Recuperable a corto plazo	2	Efecto recuperable en un plazo < 1 año
Recuperable a medio plazo	3	Efecto recuperable entre 1 a 10 años
Recuperable a largo plazo	4	Efecto recuperable entre 10 a 15 años
Irrecuperable	8	Alteración es imposible de reparar

**Fuente:** CONESA. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2010.

**Elaboración:** ASILORZA, 2021.

### 6.2.2. DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO

El índice de importancia o incidencia del impacto es un valor que resulta de la calificación de un determinado impacto. La calificación engloba muchos aspectos del impacto que están relacionados directamente con la acción que lo produce y las características del componente socioambiental sobre el que ejerce cambio o alteración.

Para la calificación de la importancia de los efectos, se empleará un valor numérico obtenido en función del modelo propuesto por Conesa (2010), quien propone la fórmula de Importancia del Impacto o Índice de Incidencia, en función de los once atributos:

$$\text{Importancia (IM)} = \pm [3 \text{ IN} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

Dónde:

IN: Intensidad  
 EX: Extensión  
 MO: Momento  
 PE: Persistencia  
 RV: Reversibilidad  
 SI: Sinergia  
 AC: Acumulación  
 EF: Efecto  
 PR: Periodicidad  
 MC: Recuperabilidad

La importancia del impacto calculado con la anterior ecuación puede tomar valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 ( $IM < 25$ ) son considerados irrelevantes. Los impactos considerados moderados presentan una importancia entre 25 e inferior a 50 ( $25 \leq IM < 50$ ). Los impactos se consideran severos cuando presentan una importancia entre 50 e inferior a 75 ( $50 \leq IM < 75$ ), y son considerados críticos cuando son iguales o mayores que 75 ( $IM \geq 75$ ).

Finalmente, en concordancia con la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales (MINAM, 2018), se realizará la jerarquización en tres grupos: bajo, medio y alto.

**Cuadro 6.12.** Calificación de la importancia de los impactos

Nivel de Significancia	Grado o Nivel de Importancia (IM)	Jerarquía*
Irrelevante	$IM < -25$	Bajo
Moderado	$-25 \leq IM < -50$	Medio
Severo	$-50 \leq IM < -75$	Alto
Crítico	$IM \geq -75$	

\*En base a Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales

**Fuente:** CONESA. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2010, pp. 224.

**Elaboración:** ASILORZA, 2021.

### 6.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

La identificación de los impactos ambientales y sociales de la Modificatoria del PAMA se realizó con el análisis de la interacción resultante entre las actividades correspondientes a las distintas etapas del proyecto y los factores ambientales y sociales de su medio circundante.

#### 6.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES IMPACTANTES

Para la selección de las acciones o actividades impactantes se optó por aquellas que tienen incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes y/o factores ambientales y sociales.

**Cuadro 6.13.** Principales acciones que podrían ocasionar un impacto – Etapa de Construcción

Etapa		Actividades
Construcción	Tramo Aéreo	Desmontaje de cables y retiro de las estructuras existentes del tramo aéreo
		Excavación de bases
		Montaje de estructuras (postes terminales) y tendido de conductores
		Instalación de línea a tierra
		Acabado y puesta en servicio
	Tramo Subterráneo	Excavaciones de zanjas para ductos, cámara de paso, cámaras de empalme y conexión de la LT Subterránea
		Enductado de los tubos HDPE y relleno de zanjas
		Tendido de cables y montaje de empalmes
		Acabados y puesta en servicio
Abandono constructivo	Limpeza de las áreas de trabajo	
	Transporte y disposición final de materiales excedente, equipos menores y maquinarias.	

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

**Cuadro 6.14.** Principales acciones que podrían ocasionar un impacto – Etapa de Operación y Mantenimiento

ETAPA	ACTIVIDADES
Operación y Mantenimiento	Operación de las Líneas de Transmisión y Subestaciones
	Actividades de mantenimiento y limpieza de estructuras de líneas de transmisión

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

**Cuadro 6.15.** Principales acciones que podrían ocasionar un impacto – Etapa de Abandono

ETAPA	ACTIVIDADES
Abandono	Desmontaje de cables
	Reacondicionamiento del terreno

Fuente: Enel Distribución Perú S.A.A. 2022

Elaboración: ASILORZA, 2022

### 6.3.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

Modificatoria del “Plan Ambiental Detallado para los proyectos de transmisión de la zona Norte de Lima relacionada al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental” para la modificación de la línea L669/L670

De acuerdo con la norma ISO 14001:2015, se define como aspecto ambiental a un elemento, equipo y/o proceso de la actividad que por su contacto o interacción con el medio ambiente tiene o tienen la capacidad de generar impactos sobre este.

La determinación o identificación de los aspectos ambientales se desprende de la identificación de aquellas actividades y/o acciones con la característica de ocasionar impactos en el medio ambiente, siendo esta identificación de aspectos la manera en cómo se relaciona la ejecución de actividades del proyecto con el entorno que lo rodea (“Relación entre el proyecto y el ambiente”, Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales, MINAM, 2018, pp. 17).

En el siguiente cuadro se enlistan los aspectos ambientales que generarían impactos en el medio ambiente producto del desarrollo del presente proyecto.

**Cuadro 6.16.** Principales Aspectos Ambientales identificados

ETAPA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES
Construcción	Desmontaje de cables y retiro de las estructuras existentes del tramo aéreo	Emisión de material particulado
		Emisión de gases de combustión
		Generación de ruido
		Generación de residuos sólidos
	Excavación de bases para postes terminales	Emisión de material particulado
		Emisión de gases de combustión
		Generación de ruido
	Montaje de estructuras (postes terminales) y tendido de conductores	Emisión de gases de combustión
		Generación de ruido
	Instalación de línea a tierra	Emisión de gases de combustión
		Generación de ruido
	Acabado y puesta en servicio	S/N
	Excavaciones de zanjas para ductos, cámara de paso, cámaras de empalme y conexión de la LT Subterránea	Emisión de material particulado
		Emisión de gases de combustión
		Generación de ruido
		Restricción de la vía
	Enductado de los tubos HDPE y relleno de zanjas	Emisión de material particulado
		Emisión de gases de combustión
		Generación de ruido
		Restricción de la vía
Tendido de cables y montaje de empalmes	Emisión de gases de combustión	
	Generación de ruido	

	Acabados y puesta en servicio	S/N
	Limpieza de las áreas de trabajo	Emisión de gases de combustión
		Generación de ruido
		Generación de residuos sólidos
	Transporte y disposición final de materiales excedente, equipos menores y maquinarias.	Emisión de gases de combustión
		Generación de ruido
Operación y Mantenimiento	Operación de las Líneas de Transmisión y Subestaciones	Generación de ruido
		Generación de radiaciones no ionizantes
	Actividades de mantenimiento y limpieza de estructuras de líneas de transmisión	Generación de ruido
Abandono	Desmontaje de cables	Emisión de material particulado
		Emisión de gases de combustión
		Generación de ruido
		Generación de residuos sólidos
	Reacondicionamiento del terreno	Emisión de material particulado
		Emisión de gases de combustión
		Generación de ruido
		Generación de residuos sólidos

S/N: Actividad no generadora de aspectos ambientales.

Fuente: MINISTERIO DEL AMBIENTE – MINAM. “Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales”. Lima, 2019, pp. 16 – 17.

Elaboración: ASILORZA, 2022

### 6.3.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES A SER AFECTADOS

Los factores ambientales y sociales son el conjunto de componentes del medio físico (aire, suelo, recursos hídricos, paisaje, entre otros), biológico (flora y fauna) y socioeconómico cultural (aspectos sociales, económicos, culturales, entre otros) susceptibles de sufrir cambios positivos o negativos a partir de una acción o conjunto de acciones.

En el siguiente cuadro, se presentan los componentes y factores ambientales que serían susceptibles a ser impactados de acuerdo con las actividades del proyecto y de acuerdo con las condiciones del medio donde se desarrollarán.

**Cuadro 6.17.** Identificación de factores ambientales y sociales

Sistema	Componente	Factor
Físico	Aire	Calidad de Aire

Sistema	Componente	Factor
		Ruido
		Radiaciones no ionizantes
	SUELO	Calidad de Suelo
Socioeconómico	Social	Interés humano

**Fuente:** MINISTERIO DEL AMBIENTE – MINAM. “Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales”. Lima, 2019, pp. 18 – 19.

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

#### 6.3.4. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y/O SOCIALES

Una vez que se haya identificado las acciones o actividades con la facultad de generar algún efecto o alteración, así como también se haya identificado los componentes ambientales susceptibles a ser impactos, se realiza la identificación de las interacciones posibles que resultarán del accionar de dichas actividades sobre los componentes ambientales.

En los siguientes cuadros se presenta la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales y Sociales correspondientes a las Etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono de la Modificatoria del PAMA.

**Cuadro 6.18.** Matriz de Interacción de Aspectos Ambientales vs Factores Ambientales

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES IMPACTANTES	ASPECTOS AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES / FACTORES AMBIENTALES				
			AIRE			SUELO	SOCIAL
			Calidad de aire	Nivel de ruido	Radiaciones no ionizantes	Calidad de suelo	Interés humano
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Desmontaje de cables y retiro de las estructuras existentes del tramo aéreo	Emisión de material particulado	A1				B2
		Emisión de gases de combustión	A1				
		Generación de ruido		A2			B2
		Generación de residuos sólidos					
	Excavación de bases para postes terminales	Emisión de material particulado	A1				B2
		Emisión de gases de combustión	A1				
		Generación de ruido		A2			B2
		Generación de residuos sólidos					
	Montaje de estructuras (postes terminales) y tendido de conductores	Emisión de gases de combustión	A1				
		Generación de ruido		A2			
	Instalación de línea a tierra	Emisión de gases de combustión	A1				
		Generación de ruido		A2			
	Excavaciones de zanjas para ductos, cámara de paso, cámaras de empalme y conexión de la LT Subterránea	Emisión de material particulado	A1				B2
		Emisión de gases de combustión	A1				
		Generación de ruido		A2			B2
		Restricción de la vía					B1
		Generación de residuos sólidos					
	Enductado de los tubos HDPE y relleno de zanjas	Emisión de material particulado	A1				B2
Emisión de gases de combustión		A1					



		Generación de ruido		A2			B2
		Restricción de la vía					B1
	Tendido de cables y montaje de empalmes	Emisión de gases de combustión	A1				
		Generación de ruido		A2			B2
	Limpieza de las áreas de trabajo	Emisión de gases de combustión	A1				
		Generación de ruido		A2			B2
		Generación de residuos sólidos					
	Transporte y disposición final de materiales excedente, equipos menores y maquinarias.	Emisión de gases de combustión	A1				
		Generación de ruido		A2			B2
	ETAPA DE OPERACIÓN	Operación de las Líneas de Transmisión y Subestaciones	Generación de ruido		A2		
Generación de radiaciones no ionizantes					A3		
Actividades de mantenimiento y limpieza de estructuras de líneas de transmisión		Generación de ruido		A2			B2
ETAPA DE ABANDONO	Desmontaje de cables	Emisión de material particulado	A1				B2
		Emisión de gases de combustión	A1				
		Generación de ruido		A2			B2
		Generación de residuos sólidos					
	Reacondicionamiento del terreno	Emisión de material particulado	A1				B2
		Emisión de gases de combustión	A1				
		Generación de ruido		A2			B2
		Generación de residuos sólidos					

Elaboración: ASILORZA, 2022

**A1:** Alteración de la Calidad de Aire

**A2:** Incremento de los niveles de Ruido

**A3:** Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes

**B1:** Alteración del tránsito vehicular

**B2:** Molestias en la población por la generación de ruido y polvo

**Cuadro 6.19.** Matriz de Identificación de Riesgos Ambientales y/o Sociales

Etapas del proyecto	Actividades impactantes	Componentes ambientales / factores ambientales				
		Aire			Suelo	Social
		Calidad de aire	Nivel de ruido	Radiaciones no ionizantes	Calidad de suelo	Interés humano
Etapa de construcción	Desmontaje de cables y retiro de las estructuras existentes del tramo aéreo				R-01	
	Excavación de bases para postes terminales				R-01	
	Instalación de estructuras (postes terminales) y tendido de conductores				R-01	
	Instalación de línea a tierra				R-01	
	Excavaciones de zanjas para ductos, cámara de paso, cámaras de empalme y conexión de la LT Subterránea				R-01	
	Enductado de los tubos HDPE y relleno de zanjas				R-01	
	Tendido de cables y montaje de empalmes				R-01	
	Limpieza de las áreas de trabajo				R-01	
	Transporte y disposición final de materiales excedente, equipos menores y maquinarias.				R-01	
Etapa de operación	Operación de las Líneas de Transmisión y Subestaciones				-	
	Actividades de mantenimiento y limpieza de estructuras de líneas de transmisión				R-01	
Etapa de abandono	Desmontaje de cables				R-01	
	Reacondicionamiento del terreno				R-01	

**Nota:** El desarrollo de los riesgos ambientales identificados se realizarán en el Plan de Contingencias de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) del presente proyecto.

**Elaboración:** ASILORZA, 2022

**R-01:** Alteración de la calidad del suelo

**Cuadro 6.20.** Matriz de Identificación de Impactos Ambientales y/o Sociales

Factores ambientales y sociales			Etapa de construcción												Etapa de operación y mantenimiento		Etapa de abandono		
			Tramo aéreo					Tramo subterráneo					Abandono constructivo						
			Código	Impactos ambientales	Desmontaje de cables y retiro de las estructuras existentes del tramo aéreo	Excavación de bases para postes terminales	Montaje de estructuras (postes terminales) y tendido de conductores	Instalación de línea a tierra	Acabado y puesta en servicio	Excavaciones de zanjas para ductos, cámara de paso, cámaras de empalme y conexión de la LT Subterránea	Enductado de los tubos HDPE y relleno de zanjas	Tendido de cables y montaje de empalmes	Acabado y puesta en servicio	Limpieza de las áreas de trabajo	Transporte y disposición final de materiales excedente, equipos menores y maquinarias	Funcionamiento de la línea de transmisión	Actividades de mantenimiento y limpieza de estructuras de líneas de transmisión	Desmontaje de cables	Reacondicionamiento del terreno
Físico	Aire	A1	Alteración de la calidad del aire	N/D	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	-	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	
		A2	Incremento de los niveles de ruido	N/D	N/D	N/D	N/D	-	N/D	N/D	N/D	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
		A3	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N/D	-	-	-	-
Socioeconómico	Social	B1	Alteración del tránsito vehicular	-	-	-	-	-	N/D	N/D	-	-	-	-	-	-	-	-	
		B2	Molestias en la población por la generación de ruido y polvo	N/D	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	-	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	

N: Impacto Negativo  
P: Impacto Positivo  
-: Impacto Neutro  
D: Impacto Directo  
I: Impacto Indirecto

## 6.4. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

Cada uno de los impactos identificados en la Matriz de Identificación (ver Cuadro 7.21), han sido calificados en base a la Matriz de Calificación de Vicente Conesa Fernández (edición 2010). Asimismo, se presenta la Matriz Resumen de Impactos con los criterios de medida de tendencia central (mediana, moda y media).

**Cuadro 6.21. Matriz de calificación de impactos ambientales**

Impactos Ambientales y Sociales		Grado o Nivel de Importancia (IM) :																(IM)	Nivel de Significancia																																							
		Atributos																																																								
		Naturaleza		Intensidad (IN)				Extensión (EX)				Momento (MO)				Persistencia (PE)				Reversibilidad (RV)				Sinergia (SI)		Acumulación (AC)		Efecto (EF)		Periodicidad (PR)				Recuperabilidad (MC)																								
Negativo (-) o Positivo (+)		Baja (1)	Media (2)	Alta (4)	Muy alta (8)	Total (12)	Puntual (1)	Parcial (2)	Amplio o extenso (4)	Total (8)	Crítico (+4)	Largo plazo (1)	Medio plazo (2)	Corto plazo (3)	Inmediato (4)	Crítico (+4)	Fugaz o efímero (1)	Momentáneo (1)	Temporal o transitorio (2)	Pertinaz o persistente (3)	Permanente y constante (4)	Corto plazo (1)	Medio plazo (2)	Largo plazo (3)	Irreversible (4)	Sin sinergismo (1)	Sinergismos moderado (2)	Muy sinérgico (4)	Simple (1)	Acumulativo (4)	Indirecto (1)	Directo (4)	Irregular (1)	Periódico (2)	Continuo (4)	Recuperable inmediata (1)	Recuperable corto plazo (2)	Recuperable medio plazo (3)	Recuperable largo plazo (4)	Irrecuperable (8)																		
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>																																																										
<b>TRAMO AÉREO</b>																																																										
<b>Desmontaje de cables y retiro de las estructuras existentes del tramo aéreo</b>																																																										
FISICO	Alteración de la calidad de aire	-1	1					2						4			1					1					1																-21	Irrelevante														
	Incremento de los niveles de ruido	-1	1				1							4			1					1					1																		-19	Irrelevante												
SOCIAL	Molestias en la población por la generación de ruido y polvo	-1	1				1							3			1					1					1																				-18	Irrelevante										
<b>Excavación de bases</b>																																																										
FISICO	Alteración de la calidad de aire	-1	1				1							4			1					1					1																				-19	Irrelevante										
	Incremento de los niveles de ruido	-1	1				1							4			1					1					1																						-19	Irrelevante								
SOCIAL	Molestias en la población por la generación de ruido y polvo	-1	1				1							4			1					1					1																							-19	Irrelevante							
<b>Instalación de estructuras (postes terminales) y tendido de conductores</b>																																																										
FISICO	Alteración de la calidad de aire	-1	1				1							4			1					1					1																							-19	Irrelevante							
	Incremento de los niveles de ruido	-1	1				1							4			1					1					1																										-19	Irrelevante				
SOCIAL	Molestias en la población por la generación de ruido y polvo	-1	1				1							4			1					1					1																											-19	Irrelevante			
<b>Instalación de línea a tierra</b>																																																										
FÍSICO	Incremento de los niveles de ruido	-1	1				1							4			1					1					1																											-19	Irrelevante			
SOCIAL	Molestias en la población por la generación de ruido y polvo	-1	1				1							4			1					1					1																														-19	Irrelevante
<b>TRAMO SUBTERRÁNEO</b>																																																										

Impactos Ambientales y Sociales		Grado o Nivel de Importancia (IM) :																				Nivel de Significancia																						
		Naturaleza		Intensidad (IN)				Extensión (EX)				Momento (MO)				Persistencia (PE)				Reversibilidad (RV)				Sinergia (SI)		Acumulación (AC)		Efecto (EF)		Periodicidad (PR)				Recuperabilidad (MC)										
		Negativo (-1) o Positivo (+1)		Baja (1)	Media (2)	Alta (4)	Muy alta (8)	Total (12)	Puntual (1)	Parcial (2)	Amplio o extenso (4)	Total (8)	Crítico (+4)	Largo plazo (1)	Medio plazo (2)	Corto plazo (3)	Inmediato (4)	Crítico (+4)	Fugaz o efímero (1)	Momentáneo (1)	Temporal o transitorio (2)			Pertinaz o persistente (3)	Permanente y constante (4)	Corto plazo (1)	Medio plazo (2)	Largo plazo (3)	Irreversible (4)	Sin sinergismo (1)	Sinergismos moderado (2)	Muy sinérgico (4)	Simple (1)	Acumulativo (4)	Indirecto (1)	Directo (4)	Irregular (1)	Periódico (2)	Continuo (4)	Recuperable inmediata (1)	Recuperable corto plazo (2)	Recuperable medio plazo (3)	Recuperable largo plazo (4)	Irrecuperable (8)
<b>Excavaciones de zanjas para ductos, cámara de paso, cámaras de empalme y conexión de la LT Subterránea</b>																																												
FISICO	Alteración de la calidad de aire	-1	1						2						4				1					1				1				4	1			1							-21	Irrelevante
	Incremento de los niveles de ruido	-1	1						2						4				1					1				1				4	1			1							-21	Irrelevante
SOCIAL	Alteración del tránsito vehicular	-1		2				1							4				1					1				1				4	1			1							-22	Irrelevante
	Molestias en la población por la generación de ruido y polvo	-1		2				1							4				1					1				1				4	1			1							-22	Irrelevante
<b>Enductado de los tubos HDPE y relleno de zanjas</b>																																												
FISICO	Alteración de la calidad de aire	-1	1					1							4				1					1				1			4	1			1								-19	Irrelevante
	Incremento de los niveles de ruido	-1	1					1							4				1					1				1				4	1			1							-19	Irrelevante
SOCIAL	Alteración del tránsito vehicular	-1	1					1							4				1					1				1				4	1			1							-19	Irrelevante
	Molestias en la población por la generación de ruido y polvo	-1	1					1							4				1					1				1				4	1			1							-19	Irrelevante
<b>Tendido de cables</b>																																												
FISICO	Alteración de la calidad de aire	-1	1					1							4				1					1				1				4	1			1							-19	Irrelevante
	Incremento de los niveles de ruido	-1	1					1							4				1					1				1				4	1			1							-19	Irrelevante
<b>ABANDONO CONSTRUCTIVO</b>																																												
<b>Limpieza de áreas intervenidas</b>																																												
FISICO	Alteración de la calidad de aire	-1	1					1							4				1					1				1				4	1			1							-19	Irrelevante
	Incremento de los niveles de ruido	-1	1					1							4				1					1				1				4	1			1							-19	Irrelevante
<b>Transporte y disposición final de residuos</b>																																												
FISICO	Alteración de la calidad de aire	-1	1					1							4				1					1				1				4	1			1							-19	Irrelevante



Impactos Ambientales y Sociales		Grado o Nivel de Importancia (IM) :															(IM)	Nivel de Significancia																													
		Atributos																																													
		Naturaleza					Intensidad (IN)				Extensión (EX)			Momento (MO)					Persistencia (PE)				Reversibilidad (RV)		Sinergia (SI)		Acumulación (AC)		Efecto (EF)		Periodicidad (PR)		Recuperabilidad (MC)														
Negativo (-1) o Positivo (+1)	Baja (1)	Media (2)	Alta (4)	Muy alta (8)	Total (12)	Puntual (1)	Parcial (2)	Amplio o extenso (4)	Total (8)	Crítico (+4)	Largo plazo (1)	Medio plazo (2)	Corto plazo (3)	Inmediato (4)	Crítico (+4)	Fugaz o efímero (1)	Momentáneo (1)	Temporal o transitorio (2)	Pertinaz o persistente (3)	Permanente y constante (4)	Corto plazo (1)	Medio plazo (2)	Largo plazo (3)	Irreversible (4)	Sin sinergismo (1)	Sinergismos moderado (2)	Muy sinérgico (4)	Simple (1)	Acumulativo (4)	Indirecto (1)	Directo (4)	Irregular (1)	Periódico (2)	Continuo (4)	Recuperable inmediata (1)	Recuperable corto plazo (2)	Recuperable medio plazo (3)	Recuperable largo plazo (4)	Irrecuperable (8)								
SOCIAL	Incremento de los niveles de ruido	-1	1				1								4				1				1				1				4	1			1									-19	Irrelevante		
	Molestias en la población por la generación de ruido y polvo	-1	1				1								4				1				1				1			1			4	1			1									-19	Irrelevante
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																																															
Funcionamiento de la Línea de Transmisión																																															
FISICO	Incremento de los niveles de ruido	-1	1				1								4				1				1				1				4	1			1										-19	Irrelevante	
	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes	-1	1				1								4				1				1				1			1			4			4	1									-22	Irrelevante
Funcionamiento de la Subestación																																															
FISICO	Incremento de los niveles de ruido	-1	1				1								4				1				1				1				4	1			1											-19	Irrelevante
	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes	-1	1				1								4				1				1				1			1			4			4	1										-22
Actividades de mantenimiento preventivo – correctivo y pruebas de diagnóstico																																															
FÍSICO	Incremento de los niveles de ruido	-1	1					2							4				1				1				1				4	1			1											-21	Irrelevante
ETAPA DE ABANDONO																																															
Desmontaje de cables																																															
FISICO	Alteración de la calidad de aire	-1	1				1								4				1				1				1				4	1			1											-19	Irrelevante
	Incremento de los niveles de ruido	-1	1				1								4				1				1				1			1			4	1			1										-19
Reacondicionamiento del terreno																																															
FISICO	Alteración de la calidad de aire	-1	1					2							4				1				1				1				4	1			1											-21	Irrelevante
	Incremento de los niveles de ruido	-1	1				1								4				1				1				1			1			4	1			1										-19

Elaboración: ASILORZA 2022

**Cuadro 6.22.** Resumen de impactos ambientales etapa de construcción

Factores ambientales y sociales			Código	Impactos ambientales y sociales identificados	Etapa de construcción										Calificación		
					Tramo aéreo					Tramo subterráneo				Abandono constructivo	Mediana	Moda	Media
					Desmontaje de cables y retiro de las estructuras existentes del tramo aéreo	Excavación de bases para postes terminales	Instalación de estructuras (postes terminales) y tendido de conductores	Instalación de línea a tierra	Acabado y puesta en servicio	Excavaciones de zanjas para ductos, cámara de paso, cámaras de empalme y conexión de la LT Subterránea	Enductado de los tubos HDPE y relleno de zanjas	Tendido de cables y montaje de empalmes	Acabado y puesta en servicio	Limpieza de áreas			
FÍSICO	Aire	A1	Alteración de la calidad del aire	-21	-19	-19	-	-	-21	-19	-19	-	-19	-19	-19.0	-19.0	-19.5
		A2	Incremento de los niveles de ruido	-19	-19	-19	-19	-	-21	-19	-19	-	-19	-19	-19.0	-19.0	-19.2
		A3	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SOCIOECONÓMICO	Social	B1	Alteración del tránsito vehicular	-	-	-	-	-	-22	-19	-	-	-	-	-20.5	-20.5	-20.5
		B2	Molestias en la población por la generación de ruido y polvo	-18	-19	-19	-19	-	-22	-19	-19	-	-19	-19	-19.0	-19.0	-19.2

Elaboración: ASILORZA 2022

**Cuadro 6.23.** Resumen de impactos ambientales etapa de operación, mantenimiento y abandono

Factores ambientales y sociales			Código	Impactos ambientales y sociales identificados	Etapa de operación y mantenimiento			Calificación			Etapa de abandono		Calificación		
					Funcionamiento de la Línea de Transmisión	Funcionamiento de la Subestación	Actividades de mantenimiento preventivo – correctivo y pruebas de diagnóstico	Mediana	Moda	Media	Desmontaje de cables	Reacondicionamiento del terreno	Mediana	Moda	Media
FÍSICO	Aire	A1	Alteración de la calidad del aire	-	-	-	-	-	-	-	-19	-21	-20.0	-20.5	-20.0
		A2	Incremento de los niveles de ruido	-19	-19	-21	-19.0	-19.0	-19.7	-19	-19	-19.0	-19.0	-19.0	
		A3	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes	-22	-22	-	-22.0	-22.0	-22.0	-	-	-	-	-	
SOCIOECONÓMICO	Social	B1	Alteración del tránsito vehicular	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		B2	Molestias en la población por la generación de ruido y polvo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## 6.5. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, en la presente sección se describen los posibles impactos ambientales que se presentarán por la ejecución del proyecto.

### 6.5.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

#### 6.5.1.1. MEDIO FÍSICO

##### **A. A1: ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE**

Durante la etapa de construcción, principalmente en las actividades relacionadas al desmontaje de las estructuras existentes en el tramo aéreo, así como los trabajos destinados a la instalación de la línea de transmisión subterránea, tales como las excavaciones y enductados, traerán consigo una afectación a la calidad del aire debido al incremento de material particulado producto de la ejecución de dichas actividades. Asimismo, la movilización de personal, materiales, equipos y maquinarias destinadas para las actividades en la etapa de construcción generarán emisiones de carbono (combustión incompleta) y/o dióxido de carbono (combustión completa) ya que se utilizarán vehículos y maquinarias cuyo funcionamiento es a base de combustible. Sin embargo, hay que mencionar que dichas actividades tendrán un corto periodo de duración durante la presente actividad, además que se realizarán en sitios ya establecidos.

Por lo tanto, se ha calificado a este impacto con una extensión puntual, de intensidad baja y efecto directo, teniendo un nivel de significancia para la presente etapa de IRRELEVANTE (IM= -19.5).

##### **B. A2: INCREMENTO DE LOS NIVELES DE RUIDO**

Durante la etapa de construcción, el incremento del nivel de ruido estará condicionado a las actividades de desmontaje de cables y retiro de las estructuras existentes del tramo aéreo, así como las actividades del tramo subterráneo como las excavaciones de zanjas para ductos, cámara de paso, cámaras de empalme, enductado de los tubos HDPE y relleno de zanjas, por lo cual, se estima que los niveles de ruido que se generen alcanzarán niveles bajos debido a la magnitud del proyecto. No obstante, dicho incremento no implica una afectación significativa a la población local debido a que su extensión será puntual en un tramo de la avenida Los Álamos y los claveles, las cuales son avenidas a un lado de la vía panamericana Norte, vía con presencia constante de tránsito vehicular, pudiendo mezclarse dichos sonidos con el de las actividades.

Por lo tanto, se ha calificado a este impacto con una extensión puntual, de intensidad baja y efecto directo, teniendo un nivel de significancia para la presente etapa de IRRELEVANTE (IM= -19.2).

### 6.5.1.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO

#### A. B1: ALTERACIÓN DEL TRÁNSITO VEHICULAR

Durante la etapa de construcción, se realizarán actividades correspondientes al tramo subterráneo como las excavaciones de zanjas para ductos, cámara de paso, cámaras de empalme, enductado de los tubos HDPE y relleno de zanjas, las cuales generarán una alteración al tránsito regular de vehículos que transitan por la vía donde se instalará la línea subterránea del proyecto, no obstante, no se desviará ni se obstaculizará la circulación de estos vehículos ya que dicho tramo es de una corta longitud.

Por lo tanto, se ha calificado a este impacto con una extensión puntual, de intensidad baja y efecto directo, teniendo un nivel de significancia para la presente etapa de IRRELEVANTE (IM= -20.5).

#### B. B2: MOLESTIAS EN LA POBLACIÓN POR LA GENERACIÓN DE RUIDO Y POLVO

Durante la etapa de construcción, principalmente las actividades de desmontaje de cables y retiro de las estructuras existentes del tramo aéreo, así como las actividades del tramo subterráneo como las excavaciones de zanjas para ductos, cámara de paso, cámaras de empalme, enductado de los tubos HDPE y relleno de zanjas, podrían generar molestias y/o quejas de los receptores sensibles cercanos al área del proyecto producto de la generación de ruido y material particulado. Sin embargo, se precisa que, estas actividades correspondientes a las obras civiles se realizaran los primeros meses, por lo que la corta duración y extensión puntual de las actividades hace que sea un impacto bajo.

Por lo tanto, se ha calificado a este impacto con una extensión puntual, de intensidad baja y efecto directo, teniendo un nivel de significancia para la presente etapa de IRRELEVANTE (IM= -19.2).

## 6.5.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

### 6.5.2.1. MEDIO FÍSICO

#### A. A2: INCREMENTO DE LOS NIVELES DE RUIDO

En la etapa de operación y mantenimiento, el incremento del nivel de ruido estará condicionado principalmente a las actividades de mantenimiento preventivos, correctivos y de diagnóstico rápido en los componentes como son la línea de transmisión y las subestaciones que se conecta, por lo que, la realización dichas actividades ocasionarían un ligero incremento de los niveles de ruido. Sin embargo, se espera que estos alcancen niveles bajos debido a la magnitud del proyecto, siendo así

que dicho incremento no implicaría una afectación significativa a la población local debido a que su extensión será puntual y de baja intensidad.

En ese sentido, se ha calificado a este impacto con una extensión puntual, de intensidad baja y efecto directo, de momento inmediato, teniendo un nivel de significancia para la presente etapa de IRRELEVANTE (IM= -19.7).

#### **B. A3: INCREMENTO DE LOS NIVELES DE RADIACIONES NO IONIZANTES**

Este impacto solo se presentará durante la etapa de operación y mantenimiento, debido a la actividad de transmisión de electricidad por el funcionamiento tanto de la Línea de Transmisión L669/L670. No obstante, dadas las características y dimensiones del proyecto, se ha estimado que el impacto tenga una relevancia menor, debido principalmente que la línea de transmisión es de vía subterránea, estando aproximadamente por debajo de 2,5 metros de profundidad, esperándose que los niveles de radiaciones no ionizantes se encuentren por debajo de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental.

En ese sentido, se ha calificado a este impacto con una extensión puntual, de intensidad baja y efecto directo, de momento inmediato, teniendo un nivel de significancia para la presente etapa de IRRELEVANTE (IM= -22.0).

### **6.5.3. ETAPA DE ABANDONO**

#### **6.5.3.1. MEDIO FÍSICO**

##### **A. A1: ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE AIRE**

Durante la etapa de abandono, se considera las actividades destinadas de cables de las estructuras como postes terminales (postes de inicio y de fin para la línea subterránea), así como también el reacondicionamiento del terreno de las estructuras utilizadas durante la etapa de operación, las cuales generarán impactos como el incremento del material particulado y gases de combustión por la utilización de vehículos, equipos y maquinarias para dicho fin. Sin embargo, se debe considerar la duración de la presente etapa de abandono, por lo cual, no tendrá mucha relevancia en el área del proyecto.

En ese sentido, se ha calificado a este impacto con una extensión puntual, de intensidad baja y efecto directo, teniendo un nivel de significancia para la presente etapa de IRRELEVANTE (IM= -20.0).

**B. A2: ALTERACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL**

Para la etapa de abandono, el incremento del nivel de ruido estará condicionado a las actividades de desmontaje de cables y reacondicionamiento del terreno intervenido, principalmente por la utilización de maquinaria y/o equipos requeridos para la presente etapa. Sin embargo, considerando la corta duración de las actividades en esta etapa, así como las áreas puntuales donde se realizarán, se estima que los niveles de ruido que se generen alcanzarán niveles bajos debido a la magnitud del proyecto.

En ese sentido, se ha calificado a este impacto con una extensión puntual, de intensidad baja y efecto directo, teniendo un nivel de significancia para la presente etapa de IRRELEVANTE (IM= -19.0).

**Cuadro 6.24.** Matriz Comparativa de los Impactos del IGA (PAD) y los Impactos de la Modificatoria del PAD

Medio	Componente Ambiental	Código	impactos ambientales y sociales identificados	Impactos identificados en el PAD (IGA aprobado)	Impactos identificados en la modificatoria del PAD
<b>Etapa de construcción</b>					
Físico	Aire	A1	Alteración de la calidad del aire	No identificado	-19.5
		A2	Incremento de los niveles de ruido	No identificado	-19.2
Socioeconómico	Social	B1	Alteración del tránsito vehicular	No identificado	-20.5
		B2	Molestias en la población por la generación de ruido y polvo	No identificado	-19.2
<b>Etapa de operación y mantenimiento</b>					
Físico	Aire	A2	Incremento de los niveles de ruido	-20.0	-19.7
		A3	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes	-22.0	-22.0
<b>Etapa de abandono</b>					
Físico	Aire	A1	Alteración de la calidad del aire	-24.0	-20.0
		A2	Incremento de los niveles de ruido	-21.0	-19.0

Elaboración: ASILORZA, 2022

## 7. ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

El presente ítem es un documento de carácter técnico que contiene los lineamientos, políticas y medidas orientadas a prevenir, minimizar y controlar los impactos ambientales identificados.

Incluye la descripción detallada de las medidas de prevención, mitigación y control. Estas medidas de carácter técnico, se presentan sobre la base de programas y planes que cumplirán las exigencias establecidas por el Ministerio de Energía y Minas y otras autoridades.

El objetivo de las medidas para los impactos ambientales es prevenir, mitigar y controlar los efectos ocasionados sobre el medio físico, biológico y social como consecuencia de la ejecución de las actividades del proyecto, en el ámbito geográfico de su influencia, a través de medidas técnico – ambientales y del cumplimiento de las diversas normas ambientales vigentes en el país. Asimismo, el contenido de este acápite cumple con los requisitos establecidos en el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (D.S. N° 014-2019-EM).

Los planes y medidas que se establecen forman parte de la Política de Salud, Seguridad y Medio Ambiente (HSE) de Enel Distribución Perú S.A.A. y serán de cumplimiento obligatorio por parte de las empresas contratistas y sub-contratistas que participan del proyecto.

A continuación, se detalla el contenido de cada uno de los planes que forman parte del presente capítulo:

### 7.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El objetivo principal del Plan de Manejo Ambiental (PMA) es prevenir, corregir o mitigar los efectos adversos y optimizar los efectos positivos causados sobre los medios físico, biológico y socio económico derivados de las actividades del Proyecto. Para su elaboración se toman en consideración todas las normativas, guías y procedimientos establecidos por las autoridades competentes vinculadas con el Proyecto.

En el presente documento se establecen un conjunto de programas y medidas factibles de llevarse a la práctica, para lograr un efecto positivo en la prevención o reducción a niveles aceptables de los impactos ambientales identificados.

Las medidas de manejo ambiental planteadas incluyen, entre otros aspectos: impactos a controlar, cobertura espacial, el componente ambiental al cual está dirigido, la etapa de aplicación y a la descripción de la medida como tal.

### 7.1.1. MEDIO FÍSICO

#### 7.1.1.1. PROGRAMA DE MANEJO DE LA CALIDAD AMBIENTAL PARA AIRE

La calidad del aire es alterada en todas las etapas del proyecto, principalmente en las etapas de construcción y abandono, ya que implican el movimiento de tierras. La alteración de la calidad del aire en la etapa de operación no se dará, a excepción de las actividades relacionadas a posibles renovaciones de redes o atención de emergencias, que impliquen la atención del tramo subterráneo o la demolición de las cimentaciones de los postes.

En el siguiente cuadro se resumen las medidas de protección a la calidad del aire.

**Cuadro 7.1.** Medidas de protección a la calidad del aire

<b>Objetivo</b>					
Prevenir y mitigar los impactos ambientales a la calidad del aire debido al desarrollo de las actividades de construcción, operación y abandono de cada uno de los componentes del proyecto.					
<b>Carácter de la medida:</b>					
Temporal <input checked="" type="checkbox"/>			Permanente <input type="checkbox"/>		
<b>Impacto(s) al que aplica:</b>					
A1: Alteración de la calidad de aire					
<b>Componente ambiental al cual está dirigida:</b>					
Aire <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo <input type="checkbox"/>	Agua <input type="checkbox"/>	Fauna <input type="checkbox"/>	Flora <input type="checkbox"/>	Centros Poblados <input type="checkbox"/>
<b>Tipo de medida:</b>					
Compensatoria <input type="checkbox"/>		Mitigante <input checked="" type="checkbox"/>		Correctiva <input type="checkbox"/>	
Preventiva <input checked="" type="checkbox"/>					
<b>Etapas de aplicación:</b>					
Construcción <input checked="" type="checkbox"/>		Operación <input checked="" type="checkbox"/>		Abandono <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Indicador de seguimiento:</b>				<b>Medio de verificación:</b>	
Niveles de concentración del material particulado (PM10, PM2.5)				Informe de monitoreo de calidad de aire.	
Niveles de concentración de los gases de combustión (CO, NO2, SO2)				Registro fotográfico.	
<b>Lugar de aplicación:</b>					

En las áreas donde se realizará la construcción, renovación de redes, atención de emergencias y abandono de los componentes del proyecto.

**Responsable:**

Enel Distribución Perú S.A.A.

Elaboración: ASILORZA, 2021

#### 7.1.1.1.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Se proponen las siguientes medidas de protección a la calidad del aire:

- Los vehículos utilizados en las actividades de construcción de la subestación y línea de transmisión eléctrica cumplirán con revisión técnica vehicular según normativa vigente, actualmente se rigen mediante el D.S. N° 025-2008-MTC, así mismo el mantenimiento preventivo de dichas unidades depende de las especificaciones técnicas del fabricante y sus características.
- Enel Distribución Perú S.A.A. solicita a todos sus contratistas realizar un check list de vehículos y equipos de manera diaria, cuando se utilicen en las actividades de construcción de la subestación y línea de transmisión. Esta documentación es revisada durante las inspecciones por parte del área de seguridad y medio ambiente de Enel Distribución Perú S.A.A.
- Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizadas para la construcción de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El apropiado funcionamiento dentro de los parámetros de diseño reducirá la cantidad de contaminantes emanados durante la operación del equipo.
- Se realizará el humedecimiento de las superficies de trabajo donde se considere necesario para reducir la dispersión de material particulado, la provisión del agua será mediante terceros autorizados.

#### 7.1.1.1.2. ETAPA DE OPERACIÓN

Las medidas de manejo ambiental para calidad de aire durante la etapa de operación son:

- Los vehículos utilizados en las actividades de mantenimiento de la subestación y línea de transmisión eléctrica cumplirán con revisión técnica vehicular según normativa vigente, actualmente se rigen mediante el D.S. N° 025-2008-MTC, así mismo el mantenimiento preventivo de dichas unidades depende de las especificaciones técnicas del fabricante y sus características.
- Enel Distribución Perú S.A.A. solicita a todos sus contratistas realizar un check list de vehículos y equipos de manera diaria, cuando se utilicen en las actividades de mantenimiento de la

subestación y línea de transmisión. Esta documentación es revisada durante las inspecciones por parte del área de seguridad y medio ambiente de Enel Distribución Perú S.A.A.

- Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizadas para el mantenimiento de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El apropiado funcionamiento dentro de los parámetros de diseño reducirá la cantidad de contaminantes emanados durante la operación del equipo.
- Se realizará el humedecimiento de las superficies de trabajo donde se considere necesario para reducir la dispersión de material particulado, la provisión del agua será mediante terceros autorizados.

#### 7.1.1.1.3. ETAPA DE ABANDONO

A continuación, se detallan las medidas de mitigación y control a considerar para los impactos identificados:

- Los vehículos utilizados en las actividades de abandono de la subestación y línea de transmisión eléctrica cumplirán con revisión técnica vehicular según normativa vigente, actualmente se rigen mediante el D.S. N° 025-2008-MTC, así mismo el mantenimiento preventivo de dichas unidades depende de las especificaciones técnicas del fabricante y sus características.
- Enel Distribución Perú S.A.A. solicita a todos sus contratistas realizar un check list de vehículos y equipos de manera diaria, cuando se utilicen en las actividades de abandono de la subestación y línea de transmisión. Esta documentación es revisada durante las inspecciones por parte del área de seguridad y medio ambiente de Enel Distribución Perú S.A.A.
- Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizadas para el abandono de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El apropiado funcionamiento dentro de los parámetros de diseño reducirá la cantidad de contaminantes emanados durante la operación del equipo.
- Se realizará el humedecimiento de las superficies de trabajo donde se considere necesario para reducir la dispersión de material particulado, la provisión del agua será mediante terceros autorizados.

#### 7.1.1.2. PROGRAMA DE MANEJO DEL NIVEL DE RUIDO

La calidad del ruido ambiental es alterada en todas las etapas del proyecto, principalmente en las etapas de construcción y abandono, ya que implican el funcionamiento de equipos y maquinarias pesadas. En la etapa de operación el impacto es perceptible; sin embargo, es de menor intensidad. En el siguiente cuadro se resumen las medidas de protección a la calidad del ruido ambiental.

**Cuadro 7.2.** Medidas de protección a la calidad del ruido ambiental

<b>Objetivo</b>					
Prevenir y mitigar los impactos ambientales debido al desarrollo de las actividades de construcción, operación y de abandono de cada una de los componentes del proyecto.					
<b>Carácter de la medida:</b>					
Temporal <input type="checkbox"/>			Permanente <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Impacto(s) al que aplica:</b>					
A2: Incremento del nivel de ruido ambiental					
<b>Componente ambiental al cual está dirigida:</b>					
Aire <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo <input type="checkbox"/>	Agua <input type="checkbox"/>	Fauna <input type="checkbox"/>	Flora <input type="checkbox"/>	Centros Poblados <input type="checkbox"/>
<b>Tipo de medida:</b>					
Compensatoria <input type="checkbox"/>		Mitigante <input checked="" type="checkbox"/>		Correctiva <input type="checkbox"/>	
<b>Etapas de aplicación:</b>					
Construcción <input checked="" type="checkbox"/>		Operación <input checked="" type="checkbox"/>		Abandono <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Indicador de seguimiento:</b>			<b>Medio de verificación:</b>		
Niveles de ruido expresados en decibeles dB(A) en horario diurno y nocturno.			Informe de monitoreo de ruido Registro fotográfico		
<b>Lugar de aplicación:</b>					
En las áreas donde se realizará la construcción, operación y abandono de los componentes del proyecto.					
<b>Responsable de la ejecución:</b>					
Enel Distribución Perú S.A.A.					

Elaboración: ASILORZA, 2021

De acuerdo a la evaluación de impactos ambientales realizada para el Proyecto, el incremento del nivel de ruido se presenta en las etapas de construcción, operación y abandono, a continuación, se describen las medidas orientadas a la prevención y mitigación del impacto:

#### 7.1.1.2.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Según los resultados de calidad del ruido ambiental en el área de influencia del proyecto, se ha detectado valores desde 55,9 a 66,8 dB(A).

Lo anterior descrito pone de manifiesto el estado del ruido actual en el área de influencia, por lo que los lineamientos a continuación propuestos servirán para no contribuir al incremento del ruido ambiental en dichas zonas por las actividades de construcción.

- Los vehículos utilizados en las actividades de construcción de la subestación y línea de transmisión eléctrica cumplirán con revisión técnica vehicular según normativa vigente, actualmente se rigen mediante el D.S. N° 025-2008-MTC, así mismo el mantenimiento preventivo de dichas unidades depende de las especificaciones técnicas del fabricante y sus características.
- Enel Distribución Perú S.A.A. solicita a todos sus contratistas realizar un check list de vehículos y equipos de manera diaria, cuando se utilicen en las actividades de construcción de la subestación y línea de transmisión. Esta documentación es revisada durante las inspecciones por parte del área de seguridad y medio ambiente de Enel Distribución Perú S.A.A.
- Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizadas para la construcción de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El apropiado funcionamiento dentro de los parámetros de diseño reducirá la generación de ruido.
- Los vehículos utilizados para el transporte de materiales y personal transitarán a una velocidad adecuada según normativa actual vigente y señales de tránsito en zonas sensibles como centros educativos y zonas de interés como zonas comerciales, las cuales se encuentran inmersos en el área de influencia.
- Se minimizará el uso del claxon, se utilizará en cuanto sea necesario.
- El encendido y uso de vehículos y equipos se realizará para las actividades que lo requieran.

#### 7.1.1.2.2. ETAPA DE OPERACIÓN

La operación de la línea de transmisión (transmisión de energía eléctrica), así como las actividades de mantenimiento que se puedan dar, determinan un nivel de importancia del impacto a la calidad ambiental del ruido irrelevante o de jerarquía baja, debido a que las actividades de mantenimiento se realizan puntualmente, y consistirán básicamente en la restitución de equipos electromecánicos de la línea de transmisión o subestación. Así mismo se estima que el funcionamiento de la SET genere ruido interno por debajo de los 78 dB(A).

Lo anterior descrito pone de manifiesto el estado del ruido actual en el área de influencia, por lo que los lineamientos a continuación propuestos servirán para no contribuir al incremento del ruido ambiental en dichas zonas por las actividades de operación y mantenimiento.

- Los vehículos utilizados en las actividades de mantenimiento de la subestación y línea de transmisión eléctrica cumplirán con revisión técnica vehicular según normativa vigente, actualmente se rigen mediante el D.S. N° 025-2008-MTC, así mismo el mantenimiento preventivo de dichas unidades depende de las especificaciones técnicas del fabricante y sus características.

- Enel Distribución Perú S.A.A. solicita a todos sus contratistas realizar un check list de vehículos y equipos de manera diaria, cuando se utilicen en las actividades de mantenimiento de la subestación y línea de transmisión. Esta documentación es revisada durante las inspecciones por parte del área de seguridad y medio ambiente de Enel Distribución Perú S.A.A.
- Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizadas para el mantenimiento de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El apropiado funcionamiento dentro de los parámetros de diseño reducirá la generación de ruido.
- Los vehículos utilizados para el transporte de materiales y personal transitarán a una velocidad adecuada según normativa actual vigente y señales de tránsito en zonas sensibles como centros educativos y zonas de interés como zonas comerciales, las cuales se encuentran inmersos en el área de influencia.
- Se minimizará el uso del claxon, se utilizará en cuanto sea necesario.
- El encendido y uso de vehículos y equipos se realizará para las actividades que lo requieran.

#### 7.1.1.2.3. ETAPA DE ABANDONO

- Los vehículos utilizados en las actividades de abandono de la subestación y línea de transmisión eléctrica cumplirán con revisión técnica vehicular según normativa vigente, actualmente se rigen mediante el D.S. N° 025-2008-MTC, así mismo el mantenimiento preventivo de dichas unidades depende de las especificaciones técnicas del fabricante y sus características.
- Enel Distribución Perú S.A.A. solicita a todos sus contratistas realizar un check list de vehículos y equipos de manera diaria, cuando se utilicen en las actividades de abandono de la subestación y línea de transmisión. Esta documentación es revisada durante las inspecciones por parte del área de seguridad y medio ambiente de Enel Distribución Perú S.A.A.
- Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizadas para el abandono de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El apropiado funcionamiento dentro de los parámetros de diseño reducirá la generación de ruido.
- Los vehículos utilizados para el transporte de materiales y personal transitarán a una velocidad adecuada según normativa actual vigente y señales de tránsito en zonas sensibles como centros educativos y zonas de interés como zonas comerciales, las cuales se encuentran inmersos en el área de influencia.
- Se minimizará el uso del claxon, se utilizará en cuanto sea necesario.
- El encendido y uso de vehículos y equipos se realizará para las actividades que lo requieran.

#### 7.1.1.3. PROGRAMA DE MANEJO DE RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS

En el siguiente cuadro se resume el diseño del programa de manejo para la calidad de las radiaciones electromagnéticas no ionizantes.

**Cuadro 7.3.** Medidas de protección a las radiaciones electromagnéticas no ionizantes

<b>Objetivo</b>					
Prevenir y mitigar los impactos ambientales debido a la operación de la subestación y línea de transmisión					
<b>Carácter de la medida:</b>					
Temporal <input type="checkbox"/>			Permanente <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Impacto(s) al que aplica:</b>					
A3: Alteración de las radiaciones no ionizantes					
<b>Componente ambiental al cual está dirigida:</b>					
Aire <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo <input type="checkbox"/>	Agua <input type="checkbox"/>	Fauna <input type="checkbox"/>	Flora <input type="checkbox"/>	Centros Poblados <input type="checkbox"/>
<b>Tipo de medida:</b>					
Compensatoria <input type="checkbox"/>		Mitigante <input checked="" type="checkbox"/>		Correctiva <input type="checkbox"/>	
<b>Etapas de aplicación:</b>					
Construcción <input type="checkbox"/>		Operación <input checked="" type="checkbox"/>		Abandono <input type="checkbox"/>	
<b>Indicador de seguimiento:</b>			<b>Medio de verificación:</b>		
Densidad de Flujo magnético ( $\mu\text{T}$ )			Informe de monitoreo de RNI		
			Registro fotográfico		
<b>Lugar de aplicación:</b>					
En las áreas donde se emplaza el proyecto.					
<b>Responsable de la ejecución:</b>					
Enel Distribución Perú S.A.A.					

Elaboración: ASILORZA, 2021

De acuerdo a la evaluación de impactos ambientales realizada para el Proyecto, la alteración de los niveles de radiaciones no ionizantes se presenta en la etapa de operación y mantenimiento, debido al funcionamiento de la subestación y la línea de transmisión. Con el fin de mantener un control y registro de los niveles de radiaciones electromagnéticas en el área de influencia del proyecto durante su etapa de operación, se realiza el monitoreo ambiental como medida de seguimiento y control, la cual será detallada en el plan de vigilancia ambiental.

### 7.1.1.3.1. ETAPA DE OPERACIÓN

#### 7.1.1.3.1.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA RADIACIONES NO IONIZANTES

Las siguientes medidas aplican para todo el ámbito del proyecto.

- Se respetarán las distancias de seguridad pertinentes (altura de los cables conductores, tipo de apoyo, franja de servidumbre) de acuerdo con lo especificado en el código nacional de electricidad y seguridad.
- Todas las estructuras que conforman el proyecto, entre postes y torres, tendrán señaléticas de seguridad.
- Se realizará los mantenimientos preventivos a la subestación y línea de transmisión.
- Se dispondrá los conductores de manera que la distancia entre los de la misma fase sea la máxima posible, debido a que el campo electromagnético disminuye en intensidad proporcionalmente al cuadrado de la distancia a los conductores.

## 7.1.2. MEDIO SOCIAL

### 7.1.2.1. PROGRAMA DE MANEJO DEL TRÁFICO VEHICULAR

En el siguiente cuadro se resume el diseño de las medidas de prevención a la alteración del tráfico vehicular.

**Cuadro 7.4.** Medidas de prevención a la alteración del tráfico vehicular

<b>Objetivo</b>					
Prevenir la alteración del tráfico vehicular					
<b>Carácter de la medida:</b>					
Temporal <input checked="" type="checkbox"/>			Permanente <input type="checkbox"/>		
<b>Impacto(s) al que aplica:</b>					
T1: Alteración del tránsito vehicular					
<b>Componente ambiental al cual está dirigida:</b>					
Aire <input type="checkbox"/>	Suelo <input type="checkbox"/>	Agua <input type="checkbox"/>	Fauna <input type="checkbox"/>	Flora <input type="checkbox"/>	Social <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Tipo de medida:</b>					
Compensatoria <input type="checkbox"/>		Mitigante <input type="checkbox"/>		Correctiva <input type="checkbox"/>	
Preventiva <input checked="" type="checkbox"/>					
<b>Etapas de aplicación:</b>					
Construcción <input checked="" type="checkbox"/>		Operación <input type="checkbox"/>		Abandono <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Indicador de seguimiento:</b>			<b>Medio de verificación:</b>		
Área ocupada			Registro fotográfico		
<b>Lugar de aplicación:</b>					
En las áreas donde se emplaza el proyecto.					
<b>Responsable de la ejecución:</b>					

Enel Distribución Perú S.A.A.
-------------------------------

Elaboración: ASILORZA, 2021

Como se ha evidenciado en la línea base, el tránsito en la avenida Tomas Valle, desde el sentido de la avenida Universitaria hasta la vía panamericana norte es de 3 a 10 minutos en condiciones normales y de 4 a 12 minutos en condiciones de tráfico o congestión vehicular.

En tal sentido las medidas indicadas a continuación servirán para no alterar el tránsito vehicular de la zona.

#### **A. COMUNICACIÓN A LAS MUNICIPALIDADES**

Previo al inicio de obras, debe comunicarse a la municipalidad correspondiente por las interferencias de vías que se originarán producto del desarrollo de las obras.

#### **B. PLAN DE CONTROL DE TRÁNSITO VEHICULAR Y/O PEATONAL**

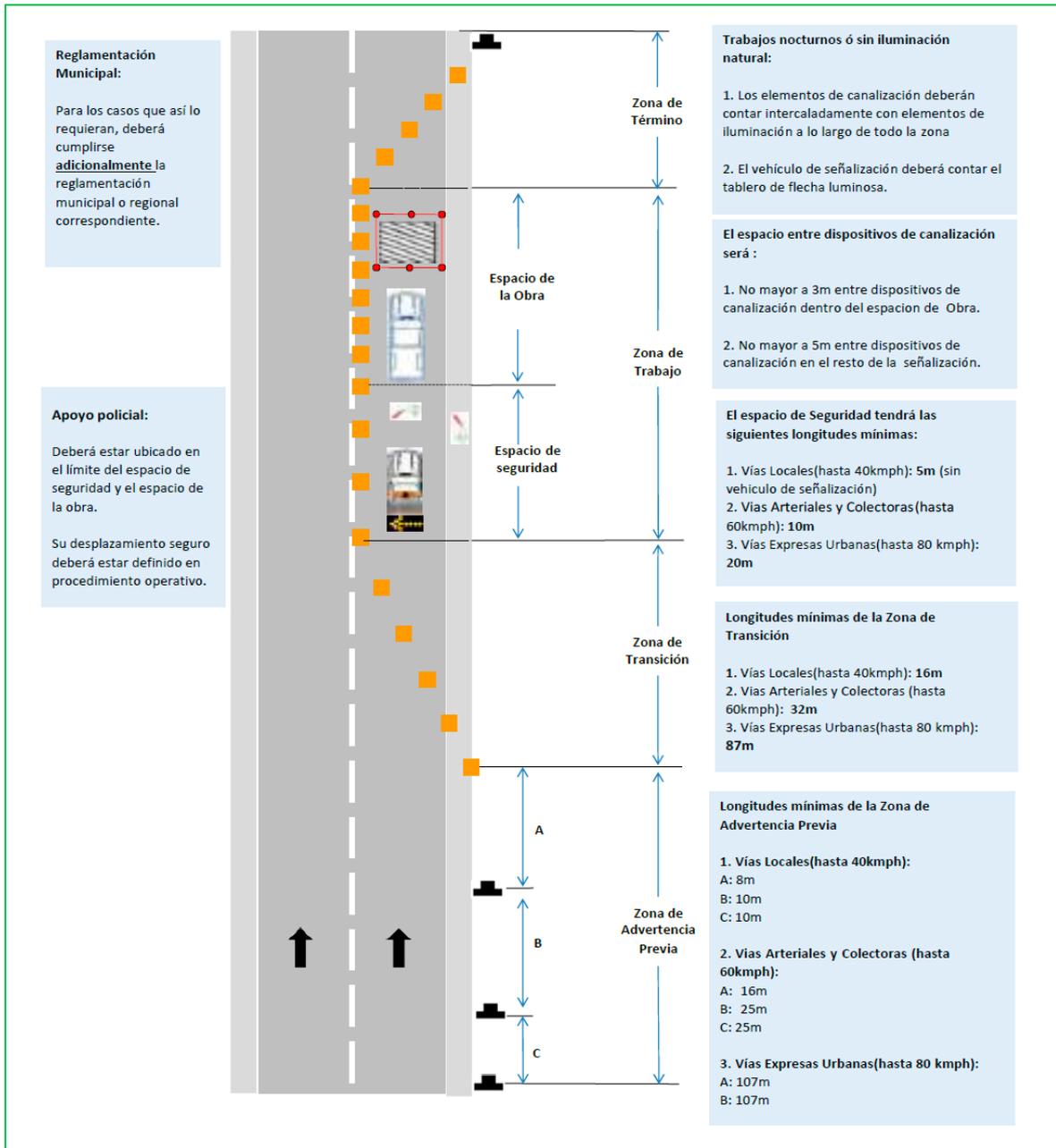
- Los dispositivos de control utilizados en las zonas de trabajo en la vía pública se colocarán antes del inicio de las obras, debiendo mantenerse adecuadamente durante la totalidad del proceso de las obras. En los casos de control del tránsito durante la noche, deberán utilizar señales reflectorizantes y dispositivos de iluminación. Las señales y los demás dispositivos deberán mantenerse limpios y legibles todo el tiempo. Las tranqueras y los soportes de las señales deberán estar debidamente contruidos; y, en el caso de sufrir deterioro, deberán ser reparados inmediatamente. Los dispositivos de control de tránsito colocados a través de zonas de trabajo deberán ser retirados una vez culminadas las labores realizadas.
- La señalización de control de tránsito vehicular y peatonal estarán localizadas en tal lugar que permitan la mayor efectividad y claridad del mensaje que se da, teniendo en cuenta las características físicas de la vía; la localización elegida deberá permitir que el conductor y/o peatón reciban el mensaje con determinada anticipación de la existencia de una obra en el lugar.
- Asimismo, las señales serán colocadas o montadas en soportes portables a fin de permitir su cambio de colocación de acuerdo a los avances o modificaciones de los trabajos o situaciones de las vías que permitan la circulación.
- Los dispositivos de canalización e iluminación para señalización de obras en vías públicas se utilizarán para prevenir y guiar al conductor y/o peatón en zonas de trabajo, asimismo se usarán como encauzamiento complementario de la zona previa a la zona de trabajo para el tránsito automotor.

#### **B.1. SEÑALIZACIÓN DE CONTROL DE TRÁNSITO VEHICULAR**

La señalización de las zonas de control temporal de tránsito (CTT) vehicular (área de la vía donde las condiciones de uso cambian debido a la ejecución obras) estarán demarcadas adecuadamente utilizando los elementos de señalización, dispositivos de canalización y vehículos de trabajo. Las zonas de CTT son 4: Zona de Advertencia Previa, Zona de Transición, Zona de Trabajo y Zona de Término.

- **Zona de advertencia previa**, es la zona donde se le informa al usuario de la vía acerca de los trabajos que se viene ejecutando más adelante. Excepción: esta zona podría ser eliminada cuando los vehículos hayan sido re-direccionados fuera de la vía donde se realizarán los trabajos, de modo que no interfiera con su flujo normal.
- **Zona de transición**, es la zona donde se producirá el angostamiento de vía. Se pueden utilizar intercaladamente una luz de señal sobre ellos.
- **Zona de trabajo**, es la zona donde se lleva a cabo la actividad de trabajo. Se compone de un espacio de seguridad, que separa el espacio de la obra del flujo vehicular o zona insegura, y un espacio de la obra donde se llevará los trabajos; solo el personal, equipos, materiales y el vehículo de trabajo autorizados por el supervisor de la obra, pueden estar dentro de esta zona. El espacio de trabajo puede ser fijo o moverse a medida que avanza el trabajo.
- **Zona de término**, es la zona donde se permite regresar el tráfico a su operación normal. Se extiende desde el extremo de la zona de trabajo hasta el último dispositivo de señalización. Se utilizará una señal de fin de trabajo, para informar a los usuarios de la carretera que pueden reanudar sus operaciones normales

**Figura 7.1.** Zonas de Control Temporal de Tránsito Vehicular - Dispositivos y distancias de señalización



Fuente: Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto "Nueva SET Progreso y Líneas Asociadas", 2020

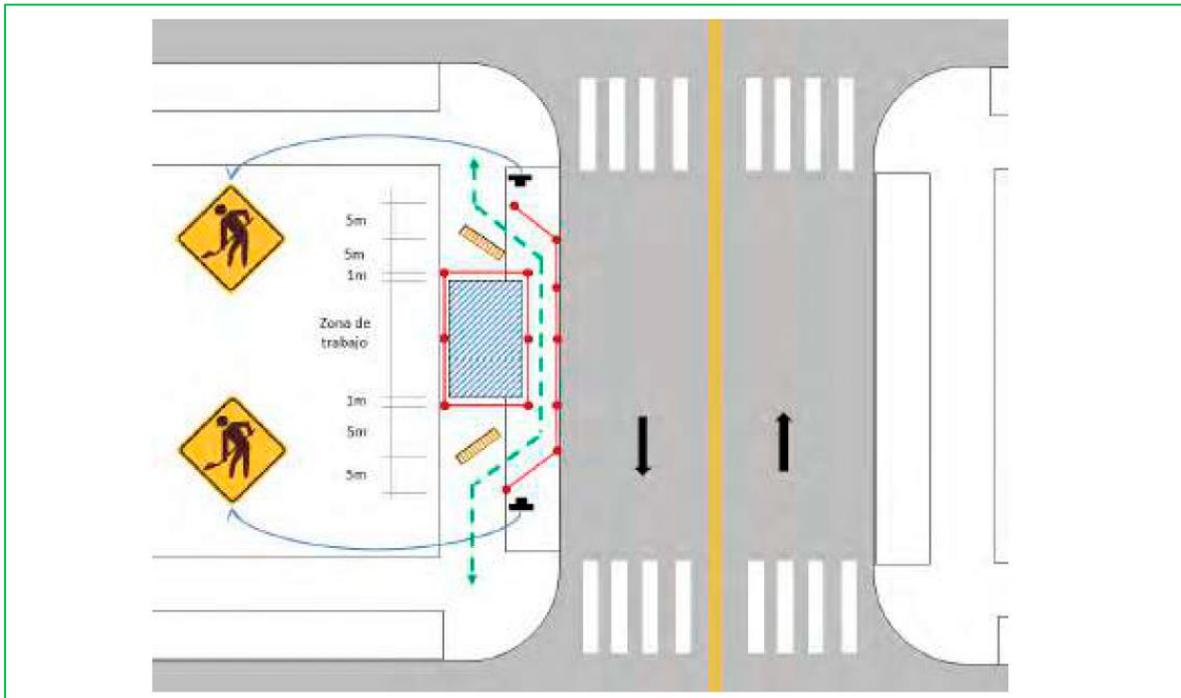
## B.2. SEÑALIZACIÓN PARA CONTROL DE TRÁNSITO PEATONAL

La señalización para control de tránsito peatonal durante la ejecución de obras en aceras (veredas) deberá abarcar toda la zona de trabajo y dispondrá el número necesario de señalizaciones a fin de mantener alerta a peatones y conductores de vehículos sobre la extensión de dicha zona.

- **Trabajos subterráneos en vereda con pase peatonal**, se podrá efectuar si luego de realizar el cerco de seguridad queda un ancho de vía libre mayor a 1m entre el cerco y el límite externo de la vereda. En este caso deberá colocarse una señal a cada extremo de la zona de trabajo, informando que se están ejecutando trabajos. Se deberán utilizar el cerco de seguridad para delimitar la vía por donde los peatones podrán transitar. Debe evitarse que el peatón transite

cerca al sardinel o al borde de la calzada (Reglamento Nacional de Tránsito DS-016-2009-MTC-Art°67). Cualquier variante de esta situación deberá ser resuelta utilizando la información descrita en este documento o en otras normas de referencia o en criterios técnicos de supervisión siempre con el objetivo de salvaguardar la seguridad de los trabajadores, peatones y ciclistas que se verían afectados por los trabajos realizados. En Figura N° 2 se muestra señalización referencial.

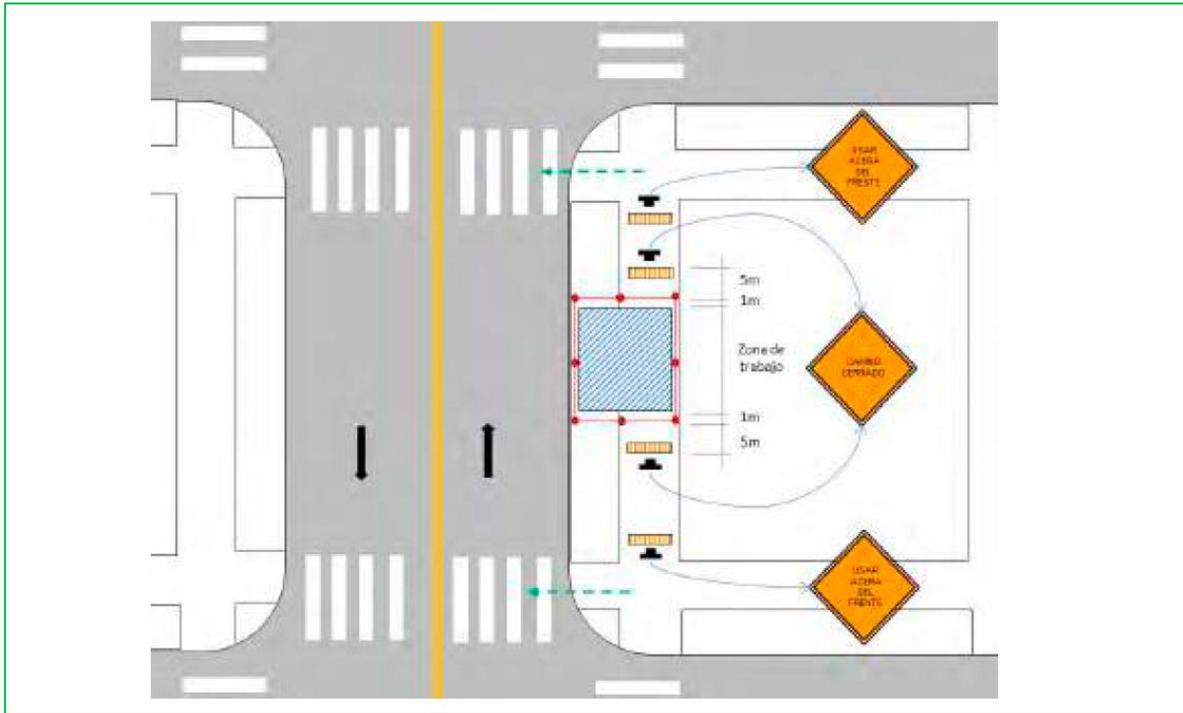
**Figura 7.2.** Señalización de Trabajos subterráneos en vereda con pase peatonal



**Fuente:** Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto “Nueva SET Progreso y Líneas Asociadas”, 2020

En trabajos subterráneos en vereda con cierre total de la vía, no deberá permitirse la circulación de peatones. Para ello, deberá colocarse una señal a inicio de calle (cerca de la intersección) informando que se están ejecutando trabajos y que no hay pase por la vereda. Así mismo, deberá señalizarse que continúe su ruta por la acera del frente, con la finalidad que el cruce lo realice por el cruceo peatonal correspondiente. En caso, al frente no existe acera, deberá informarse que debe bordear el bloque (manzana) para llegar a su destino, para lo cual podrá valerse de una persona que se encargue de dar esta indicación (persona con bandera). Cualquier variante de esta situación o condiciones adicionales que se presenten, deberán ser resueltas utilizando la información descrita en este documento o en otras normas de referencia o en criterios técnicos de supervisión siempre con el objetivo de salvaguardar la seguridad de los trabajadores, peatones, personas con discapacidad, ciclistas y niños que se verían afectados por los trabajos realizados. En Figura N° 3 se muestra señalización referencial.

**Figura 7.3.** Señalización de trabajos subterráneos en vereda con cierre total de la vía



Fuente: Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto “Nueva SET Progreso y Líneas Asociadas”, 2020

## 7.2. PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Efluentes será aplicado durante etapas de construcción, operación y abandono del proyecto, el cual estará basado en el cumplimiento de lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y en su Reglamento aprobado mediante el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.

**Cuadro 7.5.** Programa de manejo de residuos sólidos

Objetivo:					
Realizar una adecuada gestión de los residuos generados durante el desarrollo de las actividades eléctricas en todas sus etapas para minimizar cualquier impacto adverso sobre la salud humana y el ambiente.					
Componente ambiental al que está dirigido:					
Aire <input type="checkbox"/>	Suelo <input checked="" type="checkbox"/>	Agua <input type="checkbox"/>	Flora <input type="checkbox"/>	Fauna <input type="checkbox"/>	Social <input type="checkbox"/>
Riesgo a controlar:					
RS1: Alteración de la calidad del suelo					
Jerarquía de medidas:					
Prevención <input checked="" type="checkbox"/>	Mitigación <input checked="" type="checkbox"/>	Corrección <input checked="" type="checkbox"/>	Compensación <input type="checkbox"/>		
Etapas de Aplicación:					
Construcción	X	Operación	X	Abandono	X
Lugar de Aplicación:					
Línea de transmisión					
Indicadores de seguimiento:			Medios de Verificación:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cantidad de residuos sólidos generados.</li> <li>▪ Cantidad de efluentes domésticos generados (utilización de baños químicos).</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manifiesto de RRSS peligrosos</li> <li>▪ Declaración anual de RR.SS.</li> <li>▪ Constancias de disposición final de RR.SS.</li> <li>▪ Registros fotográficos.</li> </ul>		
Responsable:					
Enel Distribución Perú S.A.A.					

Elaboración: ASILORZA, 2021.

### 7.2.1.1.1. PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El manejo de los residuos estará basado según su origen, grado inflamabilidad, peligrosidad y niveles de toxicidad. Para ello, en el presente ítem se describirá el procedimiento a seguir durante la gestión y manejo de los residuos generados en las distintas etapas del proyecto. Asimismo, dicha

gestión y manejo será encargado a una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) debidamente certificada por el MINAM.

La empresa tomará conocimiento y aplicará lo establecido en el Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos aprobado mediante D.L. N° 1278, así como lo establecido en su Reglamento aprobado mediante D.S. N° 014-2017-MINAM.

#### **7.2.1.1.1.1. MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS**

El presente programa contribuirá a la minimización de los residuos generados en el área del proyecto, para lo cual, llevará a cabo las siguientes actividades:

- Promoverá la práctica de las “3R” (reducir, reusar y reciclar) a los trabajadores propios del titular y de la contratista.
- Reducirá el consumo de materiales y/insumos que no son biodegradables y del papel.
- Se priorizará la adquisición de productos y/o equipos de larga duración para evitar la acumulación de residuos sólidos.
- En lo posible, se reusará los residuos sólidos, de acuerdo con las necesidades del proceso de ejecución del proyecto, lo que disminuirá la generación de residuos.

Se evitará mezclar un residuo de tipo peligroso con otro que no lo sea, debido principalmente a que el primero le confiere sus características de peligrosidad al segundo. De presentarse este incidente, el residuo producto de la mezcla deberá considerarse como un residuo peligroso, dejando en claro que solo se podrá mezclar o poner en contacto entre sí, residuos que presenten o tengan una naturaleza similar.

Todos los residuos generados durante las distintas etapas del proyecto tendrán una disposición final mediante una EO-RS debidamente autorizada por MINAM o en su defecto a través de los camiones recolectores de las Municipalidades Distritales (para el caso de los residuos no peligrosos similares a los del ámbito municipal, en caso se generen dichos residuos).

Los residuos provenientes del desmontaje de la línea de transmisión existente serán tratados de la siguiente manera:

- Los materiales retirados (postes en mal estado, aisladores, ferretería, entre otros) se enviarán a una empresa de recuperación.
- Los postes en buen estado se almacenan en la Subestación Huacho (Propiedad de ENEL), los cuales servirán como postes provisionales de otros proyectos.

#### **A. GENERACIÓN DE RESIDUOS**

La EO-RS encargada del traslado y disposición final de los residuos deberá entregar a Enel Distribución Perú S.A.A. los respectivos certificados de disposición final para su registro y control. Dicho certificado de disposición final deberá contener las cantidades dispuestas, así como el tipo de residuo y lugar de disposición final debidamente autorizado para dicho fin. Este medio de verificación permitirá registrar los residuos sólidos generados.

## **B. SEGREGACIÓN DE RESIDUOS**

La segregación consiste en la selección o separación de los residuos en el punto de generación teniendo en consideración sus características físicas y químicas. La gestión de residuos de la organización considera capacitaciones a su personal y la instalación de puntos de acopio acorde con la Norma Técnica Peruana N° 900 0.58-2019 durante las etapas del proyecto.

## **C. ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS**

Durante el almacenamiento, los residuos generados serán adecuadamente acondicionados en recipientes y separados según su composición y origen. Asimismo, dichos recipientes estarán debidamente rotulados según lo establecido en la NTP. 900.058-2019. Gestión de Residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos aprobada mediante Resolución Directoral N° 003-2019-INACAL/DN.

Se implementarán contenedores rotulados según los tipos de residuos generados, la cual es de acuerdo con lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM y la NTP. 900.058-2019, "GESTIÓN DE RESIDUOS. Gestión de residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos".

En cuanto a las medidas de contención se debe aclarar que, de acuerdo con la normativa vigente, los recipientes o contenedores donde serán almacenados temporalmente los residuos peligrosos imposibilitarán fugas o escape de dichos residuos y evitar el contacto con la superficie. En caso se produjera un derrame, se proseguirá con lo indicado en el Plan de Contingencias.

Respecto a los residuos sólidos de la construcción (desmontes por la excavación), estas se han estimado 2 005,00 m<sup>3</sup> en tal sentido el almacenamiento temporal será de la siguiente manera:

- Se destinará una zona de acopio de desmontes por avance de obra.
- El almacenamiento temporal de los residuos de construcción será de aproximadamente 20 m<sup>3</sup>.
- Una vez obtenido el volumen indicado, estos serán inmediatamente recolectados y transportados para su disposición final mediante una EO-RS.

#### **D. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

La recolección y transporte de los residuos sólidos municipales (no peligrosos), en caso se generen, se realizará a través de los camiones recolectores de las Municipalidades distritales.

La recolección, transporte y disposición final de todos los residuos sólidos no municipales peligrosos y no peligrosos se destinará mediante la contratación de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) debidamente autorizada por el MINAM.

La recolección y transporte de los residuos sólidos de la construcción (desmontes por excavaciones) se realizará mediante la contratación de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) debidamente autorizada por el MINAM.

#### **E. DISPOSICIÓN FINAL**

Con respecto a la disposición final, aquellos residuos no peligrosos municipales serán destinados a los rellenos sanitarios con autorización de las municipalidades debido a que estos serán recogidos en los camiones recolectores de dichas municipalidades. Asimismo, para aquellos residuos sólidos peligrosos y no peligrosos no municipales será la encargada una EO-RS debidamente acreditada y autorización para dicho fin por el MINAM.

En general, la gestión de los residuos, como parte del cumplimiento de la legislación aplicable, será de responsabilidad de Enel Distribución Perú S.A.A., quien asegurará una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos generados.

##### **7.2.1.1.2. PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE AFLUENTES**

Los efluentes domésticos (aguas negras) generados durante las actividades de construcción del presente proyecto serán manejados por empresas proveedoras del servicio de baños químicos, quienes se encargarán hasta su disposición final. Dichas empresas serán EO-RS autorizadas por el MINAM.

En la etapa de operación los efluentes domésticos serán dispuestos al sistema de alcantarillado existente. No se estima una generación de efluentes industriales en la etapa de operación; sin embargo, la subestación contará con un pozo colector de aceite en caso existan derrames de aceites o hidrocarburos en los equipos electromecánicos.

Los efluentes domésticos (aguas negras) generados durante las actividades de abandono serán manejados por empresas proveedoras del servicio de baños químicos, quienes se encargarán hasta su disposición final. Dichas empresas serán EO-RS autorizadas por el MINAM.

### 7.3. PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL

La capacitación permanente del personal de Enel Distribución Perú S.A.A. y sus contratistas, en temas de salud, seguridad, ambiente y aspectos socio culturales, es un elemento esencial para el cumplimiento de la Estrategia de Manejo Ambiental.

El objetivo general es capacitar y sensibilizar a todo el personal y contratistas, en aspectos concernientes al ambiente; con el fin de prevenir y/o evitar daños al medio ambiente, así como potenciales conflictos sociales, durante el desarrollo de las actividades del Proyecto.

En el siguiente cuadro se detallan los temas de capacitación propuestos para el Proyecto, así como su frecuencia de ejecución, los indicadores y medios de verificación de la medida.

**Cuadro 7.6.** Programa de Capacitación sobre temas ambientales

Etapa del proyecto	Tema	Frecuencia	Indicador	Verificación
Construcción	Manejo de residuos sólidos y materiales peligrosos.	Una sola vez durante la etapa de construcción	N° asistentes de capacitación / N° total de trabajadores	Registro de personas capacitadas
	Aspectos e Impactos Ambientales y Medidas diseñadas para prevenir, controlar y/o mitigar los impactos ambientales identificados en el Proyecto.	Una sola vez durante la etapa de construcción	N° asistentes de capacitación / N° total de trabajadores	Registro de personas capacitadas
Operación y mantenimiento	Manejo de Residuos Sólidos y materiales peligrosos	Anual	N° de asistentes de capacitación/ N° de personal de mantenimiento SET	Registro de personas capacitadas
Abandono	Manejo de Residuos Sólidos y materiales peligrosos	Una sola vez al inicio de la etapa de abandono	N° asistentes a capacitaciones/ N° total de trabajadores	Registro de personas capacitadas

Elaboración: ASILORZA, 2022

Es importante precisar que, toda la mano de obra a emplear para la ejecución de cada una de las etapas del Proyecto es calificada, por lo que es un requisito que este personal cuente con un nivel de capacitación adecuado. Adicionalmente, Luz del Sur y sus empresas contratistas cuentan con programas internos propios de capacitación anual en temas ambientales para todo el personal, y no solo para fines de un determinado proyecto.

## 7.4. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente plan incluye los mecanismos de implementación del sistema de vigilancia ambiental y la asignación de las responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de las medidas contenidas en el Plan de Manejo Ambiental, considerando la evaluación de su eficiencia y eficacia mediante indicadores de desempeño.

### 7.4.1. OBJETIVOS

- Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, protección y prevención ambiental propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.
- Realizar un seguimiento periódico de los componentes ambientales a fin de establecer la posible afectación de los mismos en etapas tempranas que permitan la adopción de medidas correctivas no consideradas o alguna modificación de aquellas previamente establecidas.
- Facilitar a las autoridades competentes información respecto de la evaluación del grado de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.
- Establecer en forma clara los aspectos sobre los cuales se aplicará el presente plan de vigilancia, los parámetros, las estaciones y frecuencias de monitoreo.

### 7.4.2. COMPONENTES A MONITOREAR

El monitoreo se ha estructurado de acuerdo a los lineamientos y las pautas exigibles por la reglamentación vigente y a los procedimientos operativos internacionales.

Los factores ambientales considerados en este plan de seguimiento y control son:

- Calidad de aire
- Nivel de ruido ambiental
- Radiaciones no ionizantes

### 7.4.3. PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL

#### 7.4.3.1. MEDIO FÍSICO

##### 7.4.3.1.1. CALIDAD DE AIRE

###### 7.4.3.1.1.1. OBJETIVOS

Verificar el estado del aire dentro del marco de los estándares de calidad ambiental (ECAs) de los parámetros establecidos frente a los impactos de las actividades de construcción y abandono del proyecto, que pudieran ser causados sobre este elemento.

#### 7.4.3.1.1.2. COMPONENTE AMBIENTAL A MONITOREAR

El componente ambiental a monitorear es el aire.

#### 7.4.3.1.1.3. IMPACTO A CONTROLAR

El impacto a controlar es la alteración de la calidad del aire.

#### 7.4.3.1.1.4. LOCALIZACIÓN

Las actividades de construcción implicarán el movimiento de tierras, en tal sentido se ha visto conveniente realizar el monitoreo de calidad de aire para la etapa de construcción en los receptores más cercanos, es decir las viviendas contiguas. Por tanto, se ha establecido 01 estación de monitoreo de calidad de aire para la etapa de construcción y abandono. El **Mapa EMA-01** muestra la distribución de la estación de monitoreo.

En el caso de las actividades de operación como las de mantenimiento y limpieza de las líneas de transmisión no se considera necesario establecer puntos de monitoreo, debido a que las actividades durante esta etapa están ligadas a labores que tienen una frecuencia determinada y duración corta. Las principales actividades que pueden alterar la calidad del aire son la renovación de redes y atención de emergencias, sin embargo, estas actividades son de muy corta duración y de frecuencia indeterminada.

De igual manera, las emisiones gaseosas estarán asociadas al funcionamiento de camionetas para el mantenimiento de las estructuras de la línea de transmisión, estas no contribuyen a la alteración del aire.

**Cuadro 7.7.** Estaciones de monitoreo de calidad de aire

N°	Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18L		Etapa		
			Este	Norte	C	O	A
1	AI-CH-01	Viviendas aledañas en el cruce de las avenidas Los Álamos y Los Claveles.	253 699	8 718 239	X		X

Elaboración: ASILORZA, 2021

El monitoreo de calidad del aire considera la evaluación de los siguientes parámetros:

**Cuadro 7.8.** Estándares nacionales de calidad ambiental (ECA) para aire

Parámetro	Período	Forma del estándar		Método de análisis
		Valor ( $\mu\text{gr}/\text{m}^3$ )	Criterios de evaluación	
PM – 10	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial / Filtración gravimétrica
	24 Hr	100	NE más de 7 veces al año	
PM – 2.5	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	Separación inercial / Filtración gravimétrica
	Anual	25	Media aritmética anual	
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	24 Hr	250	NE más de siete veces al año	Fluorescencia Ultravioleta (Método automático)
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Anual	100	Media aritmética anual	Quimioluminiscencia (Método automático)
	1 Hr	200	NE más de 24 veces al año	
Monóxido de Carbono (CO)	8 Hr	10 000	Media aritmética móvil	Infrarrojo no disperso (NDIR método automático)
	1 Hr	30 000	NE más de 1 vez al año	

Fuente: D.S. N° 003-2017-MINAM

Elaboración: ASILORZA, 2021.

#### 7.4.3.1.1.5. PERIODICIDAD, DURACIÓN Y LAPSO DE MUESTREO

La periodicidad de monitoreo será semestral en la etapa de construcción y abandono. Las actividades de construcción tendrán una duración de 2,5 meses, y la etapa de abandono de 1,5 meses. El lapso de monitoreo de cada estación es de 5 días consecutivos.

#### 7.4.3.1.1.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El análisis e interpretación de los datos se realizará teniendo en cuenta los estándares de calidad ambiental para aire vigentes, en la actualidad de comparan con lo aprobado mediante D.S. N° 003-2017-MINAM. Se realizará el comparativo con los monitoreos anteriores para analizar la evolución de las concentraciones de los parámetros monitoreados. Finalmente se interpretarán los resultados mediante gráficos de histogramas contrastándolo con el ECA aire.

#### 7.4.3.1.1.7. TIPO DE REPORTE

El tipo de reporte contendrá lo siguiente:

- Metodología
- Ubicación de estaciones de monitoreo
- Parámetros monitoreados
- Periodo y fecha de monitoreo
- Nombre del laboratorio
- Resultados

#### 7.4.3.1.1.8. COSTOS

El costo de este programa se especifica en el ítem cronograma y presupuesto.

#### 7.4.3.1.2. CALIDAD DE RUIDO AMBIENTAL

##### 7.4.3.1.2.1. OBJETIVOS

Verificar el estado del ruido ambiental dentro del marco de los estándares de calidad ambiental (ECAs) de los parámetros establecidos frente a los impactos de las actividades de construcción, operación y abandono del proyecto, que pudieran ser causados sobre este elemento.

##### 7.4.3.1.2.2. COMPONENTE AMBIENTAL A MONITOREAR

El componente ambiental a monitorear es el ruido ambiental.

##### 7.4.3.1.2.3. IMPACTO A CONTROLAR

El impacto a controlar es la alteración del nivel de ruido.

##### 7.4.3.1.2.4. LOCALIZACIÓN

Se ha establecido dos (02) estaciones de monitoreo de calidad de ruido ambiental para la etapa de construcción y abandono y una (01) para la etapa de operación.

En la etapa de construcción se han establecido las estaciones de monitoreo de ruido ambiental cercanos a la instalación de los postes de transición y teniendo como receptores a los vecinos aledaños.

En la etapa de operación se ha considera necesario establecer la estación de monitoreo al exterior de la subestación Chancay.

También se realizará el monitoreo en la etapa de abandono, las estaciones de monitoreo se ubican fuera de la subestación, (vecinos aledaños). Este monitoreo se dará debido a las actividades de demolición y desmontaje de las estructuras, conductores, aisladores y accesorios. El **Mapa EMA-01** muestra la distribución de las estaciones de monitoreo.

**Cuadro 7.9.** Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido ambiental

N°	Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18L		Etapa		
			Este	Norte	C	O	A
1	RU-CHA	Exterior de Subestación Chancay	253 556,00	8 718 580,00	X	X	X

N°	Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18L		Etapa		
			Este	Norte	C	O	A
2	RU-CHA-01	Poste de transición (Calle Los Claveles)	253 816,00	8 718 286,00	X		X

Elaboración: ASILORZA, 2021

El parámetro por monitorear será ruido diurno en la etapa de construcción y abandono, mientras que en la etapa de operación será ruido diurno y nocturno según lo estipulado en la normatividad vigente, a la actualidad son monitoreados de acuerdo a lo aprobado mediante D.S. N° 085-2003-PCM.

Según los planos de zonificación de usos de suelo de Chancay, las estaciones de monitoreo se ubican en zona residencial, por lo que los resultados serán comparados con dichas zonas de aplicación.

**Cuadro 7.10.** Estándares nacionales de calidad ambiental (ECA) para ruido ambiental

Zonas de aplicación	Valores expresados en $L_{AeqT}$	
	Horario diurno	Horario nocturno
Zona de protección ambiental	50	40
<b>Zona residencial</b>	<b>60</b>	<b>50</b>
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM

#### 7.4.3.1.2.5. PERIODICIDAD, DURACIÓN Y LAPSO DE MUESTREO

La periodicidad del monitoreo será trimestral en la etapa de construcción y abandono y anual en la etapa de operación.

Se muestrea entre 5 y 10 minutos ya que los dispositivos de captación de ruido (sonómetros) trabajan con una tasa de muestreo fast de 8 veces por segundo y slow de una vez por segundo, así mismo, las actividades operativas que generarán mayor ruido es el funcionamiento de los transformadores que oscilan entre 65 dBA a 78 dBA aproximadamente, estas mantienen el mismo nivel de ruido constantemente.

**Cuadro 7.11.** Frecuencia de monitoreo de ruido

Etapa	N° de estaciones	Frecuencia	Parámetros
Operación	01	Anual	Ruido diurno y nocturno
Construcción y abandono	02	Trimestral	Ruido diurno

Elaboración: ASILORZA, 2021

#### 7.4.3.1.2.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El análisis e interpretación de los datos se realizará teniendo en cuenta los estándares de calidad ambiental para ruido ambiental vigentes en el momento, a la actualidad se utiliza el aprobado mediante D.S. N° 085-2003-PCM. Finalmente se interpretarán los resultados mediante gráficos de histogramas contrastándolo con el ECA ruido.

#### 7.4.3.1.2.7. REPORTE

El reporte contendrá lo siguiente:

- Metodología
- Ubicación de estaciones de monitoreo
- Parámetros monitoreados
- Periodo y fecha de monitoreo
- Resultados

#### 7.4.3.1.2.8. COSTOS

El costo de este programa se especifica en el ítem cronograma y presupuesto.

#### 7.4.3.1.3. RADIACIONES NO IONIZANTES

##### 7.4.3.1.3.1. OBJETIVOS

Verificar el estado del campo electromagnético dentro del marco de los estándares de calidad ambiental (ECAs) de los parámetros establecidos frente a los impactos de las actividades de operación del proyecto, que pudieran ser causados sobre este elemento.

##### 7.4.3.1.3.2. COMPONENTE AMBIENTAL A MONITOREAR

El componente ambiental a monitorear son las radiaciones no ionizantes.

##### 7.4.3.1.3.3. IMPACTO A CONTROLAR

El impacto a controlar es el producido por la transmisión de energía eléctrica. Es decir, la alteración de las radiaciones no ionizantes.

##### 7.4.3.1.3.4. LOCALIZACIÓN

En el cuadro siguiente se muestra la ubicación de la estación de monitoreo de radiaciones no ionizantes durante la etapa de operación.

**Cuadro 7.12.** Estaciones de monitoreo de radiaciones electromagnéticas para la etapa de operación

N°	Estación	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 18L		Etapa		
			Este	Norte	C	O	A
1	RNI-CHA	Exterior de Subestación Chancay	253 556,00	8 718 580,00		X	

Elaboración: ASILORZA, 2021

Los resultados del monitoreo de radiaciones electromagnéticas se compararán con los valores de los parámetros establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para radiaciones no ionizantes vigente, a la actualidad se comparan con el D.S. N° 010-2005-PCM.

**Cuadro 7.13.** Estándares de comparación para 60 Hz

Frecuencia "f" (Hz)	E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
60	250/f	4/f	5/f

Fuente: D.S. N° 010-2005-PCM. Aplica a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video

Donde:

- E: Intensidad de campo eléctrico, medida en kilovoltios/metro (kV/m)
- H: Intensidad de campo magnético, medido en amperios/metro (A/m)
- B: Inducción magnética (μT)

#### 7.4.3.1.3.5. PERIODICIDAD, DURACIÓN Y LAPSO DE MUESTREO

La periodicidad de monitoreo será anual en la etapa de operación. El lapso de monitoreo de radiaciones no ionizantes en cada estación será de 5 a 10 minutos.

**Cuadro 7.14.** Frecuencia monitoreo de radiaciones no ionizantes

Etapa	N° de estaciones	Frecuencia
Operación	01	Anual

Elaboración: ASILORZA, 2021

#### 7.4.3.1.3.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El análisis e interpretación de los datos se realizará teniendo en cuenta los estándares de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes vigentes en el momento del monitoreo, a la actualidad se comparan los resultados con lo aprobado mediante D.S. N° 010-2005-PCM. Se realizará el comparativo con los monitoreos anteriores para analizar la evolución de las concentraciones de los parámetros monitoreados. Finalmente se interpretarán los resultados mediante gráficos de histogramas contrastándolo con el ECA para RNI.

#### 7.4.3.1.3.7. REPORTE

El reporte contendrá lo siguiente:

- Metodología
- Ubicación de estaciones de monitoreo
- Parámetros monitoreados
- Periodo y fecha de monitoreo
- Nombre del laboratorio
- Resultados

#### 7.4.3.1.3.8. COSTOS

El costo de este programa se especifica en el ítem cronograma y presupuesto.

## 7.5. PLAN DE CONTINGENCIAS

El presente plan de contingencias es el documento técnico que contiene un conjunto de normas y procedimientos que proponen acciones de respuesta que se tomarán para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva ante la ocurrencia de un accidente, incidente y/o estado de emergencia durante la etapa de operación y abandono de las líneas de transmisión y subestaciones de transformación.

El plan esquematiza las acciones que serán implementadas si ocurrieran contingencias que no puedan ser controladas por las medidas de mitigación y que puedan interferir con el normal desarrollo del proyecto, toda vez que las instalaciones están sujetas a eventos que obedecen a fenómenos naturales o climáticos, tales como movimientos sísmicos, deslizamientos; además de incendios o accidentes ocupacionales causados por errores humanos operacionales (derrames de aceites, grasas o lubricantes, entre otros).

Asimismo, el personal del proyecto debe estar consciente que el presente plan alcanzará su propósito únicamente si se compromete totalmente, participando activamente en las charlas y actividades que se programen y conociendo las normas de seguridad establecidas; para de esta manera estar preparados y reaccionar a la brevedad posible ante cualquier emergencia que se pueda presentar.

### 7.5.1. ESTUDIO DE RIESGOS

#### 7.5.1.1. METODOLOGÍA

La evaluación del riesgo se basa en la metodología propuesta por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente).

Esta metodología permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes, en consecuencia, se puede jerarquizar su prioridad de corrección. Para ello se parte de detección de las deficiencias existentes en los lugares de trabajo, luego se estima la probabilidad de ocurrencia de un accidente, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, se evalúa el riesgo asociado a cada una de las deficiencias detectadas.

Dado que este sistema es simplificado, no se pretende determinar valores reales absolutos de riesgo, más bien se pretende utilizar sus “niveles” en escalas de cuatro posibilidades, por lo tanto, en la presente evaluación del riesgo se hablará de “nivel de riesgo”, “nivel de probabilidad” y “nivel de consecuencias”

Por lo que esta metodología, según ya lo expuesto, determina que el nivel de riesgo (NR) será en función del nivel de la probabilidad (NP) y del nivel de las consecuencias (NC) y puede expresarse como:

$$NR = NP \times NC$$

#### 7.5.1.1.1. NIVEL DE PROBABILIDAD

El nivel de la probabilidad (NP) surge a raíz del nivel de deficiencia de las medidas preventivas (ND) y del nivel de exposición al riesgo (NE). El cual se expresa como el producto de ambos términos:

$$NP = ND \times NE$$

#### 7.5.1.1.1.1. NIVEL DE DEFICIENCIA

El nivel de deficiencia (ND) es la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Los valores numéricos empleados en esta metodología y el significado de estos se indica en el siguiente cuadro:

**Cuadro 7.15.** Determinación del nivel de deficiencia

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

**Fuente:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

#### 7.5.1.1.1.2. NIVEL DE EXPOSICIÓN

El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da la exposición al riesgo. Para un riesgo en concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en las áreas de trabajo, operaciones con maquinaria, etc.

Los valores numéricos, como puede observarse en el cuadro siguiente, son ligeramente inferiores al valor que alcanzan los niveles de deficiencias, ya que, por ejemplo, si la situación de riesgo está

controlada, una exposición alta no debiera ocasionar, en principio, el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja.

**Cuadro 7.16.** Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente: varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo
Esporádica (EE)	-	Irregularmente

**Fuente:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

Determinado ambos términos, se procede a hallar el producto del nivel de deficiencia y el nivel de exposición, el nivel de probabilidad se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 7.17.** Determinación del nivel de probabilidad

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

**Fuente:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

El siguiente cuadro, refleja el significado de los cuatro niveles de probabilidad establecidos.

**Cuadro 7.18.** Significado de los diferentes niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Media (M)	Entre 08 y 06	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 04 y 02	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

**Fuente:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

#### 7.5.1.1.2. NIVEL DE CONSECUENCIAS

Para asemejar las categorías, se han establecido también cuatro niveles de clasificación de las consecuencias (NC). La metodología establece un doble significado, categorizando los daños físicos por un lado y los daños materiales por otro. Ambos significados deben ser tratados independientemente, teniendo más peso el daño a las personas que los daños materiales.

Como puede observarse en el cuadro siguiente, la escala numérica del nivel de consecuencias es mayor a la escala de probabilidad. Esto es debido que el factor de las consecuencias debe tener siempre un mayor peso en la valoración.

**Cuadro 7.19.** Determinación del nivel de consecuencias

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria	Se requiere paro de proceso para efectúa la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

**Fuente:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

#### 7.5.1.1.3. NIVEL DE RIESGO

Como ya se explicó con anterioridad, el nivel del riesgo (NR) es el producto del nivel de probabilidad (NP) con el nivel de consecuencia (NC).

El siguiente cuadro permite determinar el nivel de riesgo y, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles (indicados en el cuadro con cifras romanas).

**Cuadro 7.20.** Determinación del nivel de riesgo y de intervención

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000 - 2400	I 2000 - 1000	I 800 - 600	II - 400 - 200
	60	I 2400 - 1440	I 1200 - 600	II 480 - 360	II 240 III 120
	25	I 1000 - 600	II - 500 - 250	II - 200 - 150	III 100 - 50
	10	II 400 - 240	II 200 III 100	III 80 - 60	III 40 IV 20

**Fuente:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

El nivel de riesgo viene determinado por el producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias. El cuadro siguiente establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado.

**Cuadro 7.21.** Significado del nivel de intervención

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000 - 600	Situación crítica. Corrección urgente
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conviene justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

**Fuente:** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, 1998.

## 7.5.1.2. EVALUACIÓN DEL RIESGO

### 7.5.1.2.1. IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS

Una amenaza se define como el evento de posible ocurrencia con capacidad de afectar negativamente las instalaciones, el ambiente, personal y aspectos sociales del área de influencia del proyecto.

Se identifican dos tipos de amenazas:

- Exógenas: causadas por eventos naturales o por factores externos.
- Endógenas: causadas por las actividades propias del proyecto.

El cuadro siguiente presenta la identificación y descripción de los eventos (amenaza) identificados para el proyecto.

**Cuadro 7.22.** Identificación de amenazas en el área del proyecto

Amenazas	Descripción
<b>Exógenas</b>	
Movimientos sísmicos	La región centro occidental del Perú está expuesta a movimientos sísmicos, los cuales, tuvieron magnitudes entre 6 y 8 en la escala de Richter.
<b>Endógenas</b>	
<b>Etapa de construcción</b>	
Caída de trabajadores	La implementación del transformador implica el ascenso de los trabajadores a alturas mayores a 2 metros.
Electrocución de trabajadores	La implementación del transformador implica la posible electrocución de los trabajadores.
Derrame de aceites e hidrocarburos	El derrame de hidrocarburos y/o aceites se puede dar por malas maniobras del personal
Incendios	Los incendios suelen ser consecuencia de la amenaza anterior, por la mala maniobra de insumos combustibles.
<b>Etapa de operación</b>	
Caída de trabajadores	El mantenimiento del transformador implica el ascenso de los trabajadores a alturas mayores a 2 metros.
Electrocución de trabajadores	El mantenimiento del transformador implica la posible electrocución de los trabajadores.
Derrame de aceites e hidrocarburos	El derrame de hidrocarburos y/o aceites se puede dar por malas maniobras del personal
Incendios	Los incendios suelen ser consecuencia de la amenaza anterior, por la mala maniobra de insumos combustibles.
<b>Etapa de abandono</b>	
Caída de trabajadores	El desmontaje del transformador implica el ascenso de los trabajadores a alturas mayores a 2 metros.
Electrocución de trabajadores	El desmontaje del transformador implica la posible electrocución de los trabajadores.
Derrame de aceites e hidrocarburos	El derrame de hidrocarburos y/o aceites se puede dar por malas maniobras del personal
Incendios	Los incendios suelen ser consecuencia de la amenaza anterior, por la mala maniobra de insumos combustibles.

Elaboración: ASILORZA, 2021

### 7.5.1.2.2. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD

Luego de identificar las amenazas existentes que pueden ocasionar daños a la infraestructura y a los trabajadores del proyecto, siendo estos los aspectos vulnerables, se procede a definir el nivel de deficiencia de las medidas presentadas frente a las amenazas o las actividades del proyecto en la estrategia de manejo ambiental y el nivel de exposición a las amenazas.

**Cuadro 7.23.** Determinación del nivel de probabilidad

Amenazas	Nivel de Deficiencia	Nivel de exposición	NP	Nivel de Probabilidad
<b>EXÓGENAS</b>				
Movimientos sísmicos	2	2	4	Baja
<b>ENDÓGENAS</b>				
<b>Etapa de construcción</b>				
Caída de trabajadores	2	2	4	Baja
Electrocución de trabajadores	2	2	4	Baja
Derrame de aceites e hidrocarburos	2	2	4	Baja
Incendios	2	2	4	Baja
<b>Etapa de operación</b>				
Caída de trabajadores	2	2	4	Baja
Electrocución de trabajadores	2	2	4	Baja
Derrame de aceites e hidrocarburos	2	2	4	Baja
Incendios	2	2	4	Baja
<b>Etapa de abandono</b>				
Caída de trabajadores	2	2	4	Baja
Electrocución de trabajadores	2	2	4	Baja
Derrame de aceites e hidrocarburos	2	2	4	Baja
Incendios	2	2	4	Baja

Elaboración: ASILORZA, 2021

De la evaluación del nivel de probabilidad, las amenazas al proyecto están clasificadas como Bajo (B).

### 7.5.1.2.3. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CONSECUENCIAS

Luego se procede a determinar el nivel de consecuencias para cada amenaza, el siguiente cuadro muestra los niveles para cada una de ellas.

**Cuadro 7.24.** Determinación del nivel de consecuencias

Amenazas	NC	Nivel de consecuencias
<b>EXÓGENAS</b>		
Movimientos sísmicos	10	Leve
<b>ENDÓGENAS</b>		
<b>Etapa de construcción</b>		
Caída de trabajadores	60	muy grave
Electrocución de trabajadores	60	muy grave
Derrame de aceites e hidrocarburos	10	Leve
Incendios	60	muy grave
<b>Etapa de operación</b>		
Caída de trabajadores	60	muy grave
Electrocución de trabajadores	60	muy grave
Derrame de aceites e hidrocarburos	10	Leve
Incendios	60	muy grave
<b>Etapa de abandono</b>		
Caída de trabajadores	60	muy grave
Electrocución de trabajadores	60	muy grave
Derrame de aceites e hidrocarburos	10	Leve
Incendios	60	muy grave

Elaboración: ASILORZA, 2021

Del cuadro anterior se observa que se presenta un abanico de niveles de consecuencias de las amenazas frente a la infraestructura y los trabajadores, desde consecuencias leves a consecuencias muy graves.

#### 7.5.1.2.4. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

El riesgo resulta de la interacción entre el nivel de probabilidad y el nivel de consecuencia.

**Cuadro 7.25.** Determinación del nivel de riesgo

Amenazas	Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de riesgo	Nivel de Intervención
<b>EXÓGENAS</b>				
Movimientos sísmicos	4	10	40	III
<b>ENDÓGENAS</b>				
<b>Etapa de construcción</b>				
Caída de trabajadores	4	60	240	II
Electrocución de trabajadores	4	60	240	II
Derrame de aceites e hidrocarburos	4	10	40	III

Amenazas	Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de riesgo	Nivel de Intervención
Incendios	4	60	240	II
<b>Etapa de operación</b>				
Caída de trabajadores	4	60	240	II
Electrocución de trabajadores	4	60	240	II
Derrame de aceites e hidrocarburos	4	10	40	III
Incendios	4	60	240	II
<b>Etapa de abandono</b>				
Caída de trabajadores	4	60	240	II
Electrocución de trabajadores	4	60	240	II
Derrame de aceites e hidrocarburos	4	10	40	III
Incendios	4	60	240	II

Elaboración: ASILORZA, 2021

Del cuadro anterior se determina que se deben crear medidas de control para las siguientes contingencias:

Para las amenazas exógenas:

- Movimientos sísmicos

Para las amenazas exógenas:

- Caída de trabajadores en todas las etapas del proyecto.
- Electrocución de trabajadores en todas las etapas del proyecto.
- Derrame de aceites e hidrocarburos en todas las etapas del proyecto.
- Incendios en todas las etapas del proyecto.

Teniendo mayor control en las contingencias referidas a la caída de trabajadores, la electrocución de trabajadores e incendios.

## 7.5.2. DISEÑO DEL PLAN DE CONTINGENCIAS

En base a la información obtenida del análisis de riesgos, se estructura el presente plan de contingencias, el cual contempla el plan estratégico, operativo e informativo.

### 7.5.2.1. PLAN ESTRATÉGICO

#### 7.5.2.1.1. OBJETIVO

Establecer la estrategia ante posibles contingencias en las etapas de operación y abandono del proyecto.

#### **7.5.2.1.2. ALCANCE**

El alcance del presente plan es para todo el personal que labore en el proyecto en las distintas etapas del proyecto.

#### **7.5.2.1.3. COBERTURA GEOGRÁFICA**

La cobertura geográfica abarca el área de influencia del proyecto.

#### **7.5.2.1.4. INFRAESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA**

Las características físicas de la zona se resumen en planicies aluviales y algunos sectores de taludes de colinas en las cuales existen procesos de geodinámica externa como caída de rocas muy puntuales.

#### **7.5.2.1.5. ANALISIS DEL RIESGO**

El análisis de riesgo indica que se deberá establecer medidas de control de clase II y clase III predominantemente.

#### **7.5.2.1.6. ORGANIZACIÓN**

Durante la etapa de operación y abandono del proyecto, el titular del proyecto será el responsable del cumplimiento de los planes del presente instrumento de gestión ambiental, para lo cual, exigirá a la empresa contratista implementar la Organización Técnica de Contingencias quien, a su vez, tendrá la responsabilidad de ejecutar las acciones necesarias para hacer frente a las distintas contingencias que pudieran presentarse (accidentes laborales, sismos, etc.)

Durante la etapa de operación, la Organización Técnica de Contingencia estará a cargo del Titular. Este sistema de organización de contingencias, mantendrá coordinaciones con entidades de apoyo externo, tales como, el Cuerpo de Bomberos Voluntarios y la Policía Nacional del Perú.

La siguiente figura presenta la Organización Técnica de Contingencias (propuesta) que tendrá la empresa contratista durante la etapa de operación, funcionamiento y abandono del proyecto.

**Figura 7.4.** Organización Técnica de Contingencias



Elaboración: ASILORZA, 2021

#### 7.5.2.1.7. ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES

Las funciones de los miembros de la organización técnica de contingencias son las siguientes:

##### 7.5.2.1.7.1. COORDINADOR GENERAL

Sus funciones están más relacionadas con el manejo de ayuda externa y comunicaciones oficiales sobre la contingencia de acuerdo con la magnitud de esta. Es el encargado de:

- Efectuar un seguimiento general de la emergencia
- Dar información a la prensa sobre la emergencia y su control
- Solicitar la colaboración de entidades estatales y/o particulares.

##### 7.5.2.1.7.2. BRIGADISTAS DE CONTROL DE INCENDIOS

Los Brigadistas de control de Incendios conforman un grupo preparado cuya finalidad es controlar, combatir y extinguir un conato de fuego que se presente en las instalaciones, procediendo de manera segura, correcta, técnica y ordenada.

- Darán prioridad a garantizar la seguridad de las rutas de evacuación para que no ofrezcan peligro facilitando de esta manera el desalojo oportuno de los ocupantes interviniendo (extinguendo) solo en situaciones de incendio controlables, evitando sobre exponer su integridad.
- Deberán emplear respiradores al momento de extinguir alguna situación de incendio.
- Cuando el incendio haya sido controlado y/o se presente el apoyo del cuerpo de bomberos, ordenadamente deberán abandonar la zona y dirigirse a la zona de seguridad externa permaneciendo en alerta para prestar apoyo y orientación cuando se requiera.
- Apoyarán de ser necesario a los brigadistas de evacuación en el desalojo de personas afectadas.

- Verificarán de manera constante el estado operativo y la correcta ubicación de los equipos de protección contra incendios tales como extintores, rociadores de agua, mangueras, etc., reportando cualquier deficiencia a la unidad de HSE para su adecuado mantenimiento.

#### 7.5.2.1.7.3. BRIGADISTAS DE EVACUACIÓN DE PERSONAS

Las Brigadas de Evacuación conforman un grupo preparado cuya finalidad es guiar al personal hacia las zonas de menor riesgo durante una emergencia.

- Periódicamente identificarán aquellas señalizaciones que se encuentren mal ubicadas o en mal estado y posteriormente reportarán a la unidad de HSE para su adecuado mantenimiento.
- Los miembros integrantes de la brigada deberán conocer y/o identificar al total del personal que se encuentre en su piso a fin de identificar una probable ausencia de los mismos luego de una evacuación.
- Verificarán de manera constante y permanente que las rutas de evacuación de sus pisos se encuentren libres de obstáculos.
- Ejecutarán de manera segura y técnica el rescate de las personas que requieran ser evacuadas, quienes se encuentren heridas o atrapadas.
- Realizarán un conteo o una verificación rápida de las personas de su piso al llegar a las Zonas de Seguridad Externa verificando que no haya quedado nadie dentro de la sede.
- Coordinarán el regreso del personal a las instalaciones de la empresa en caso de simulacro o en una situación real cuando ya no exista peligro.

#### 7.5.2.1.7.4. BRIGADISTAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Son un grupo del personal asignado a la función de primeros auxilios, quienes atenderán a quién lo requiera y colaborarán con los organismos de socorro cuando ellos lo soliciten. Acompañando a los lesionados en su desplazamiento hacia los centros asistenciales.

- Analizarán las consecuencias de una emergencia y clasificarán al personal de acuerdo a la gravedad de sus lesiones a fin de brindar una mejor atención.
- Tendrán identificadas las ubicaciones de los botiquines de cada sede.
- Deberán conocer cómo actuar en cada tipo de lesión.

#### 7.5.2.1.8. NIVELES DE RESPUESTA DEL PLAN DE CONTINGENCIAS

Cada emergencia requiere de una calidad de respuesta adecuada a la gravedad de la situación, y para ello se definen cuatro niveles:

- Emergencia de nivel IV: No se requiere intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.
- Emergencia de nivel III: Es la emergencia que puede ser controlada con los recursos humanos y equipos del mismo lugar donde se presenta el evento, sin requerir ningún tipo de apoyo.
- Emergencia de nivel II: Emergencia que puede ser controlada por recursos internos y externos. Las entidades de respuesta externas como bomberos, policía, Defensa Civil deben ser convocadas por precaución, pudiendo no ser necesaria su intervención. Dicha emergencia no requiere en forma inmediata de la participación de la alta dirección de titular.
- Emergencia de nivel I: Comprende a aquellas emergencias que por sus características, magnitud e implicancias requieren de los recursos internos y externos, incluyendo a la alta dirección de titular.

### 7.5.2.2. PLAN OPERATIVO

El plan operativo establece los procedimientos básicos de la atención o plan de respuesta a las emergencias identificadas en el análisis de riesgos. En el presente plan se definen los mecanismos de notificación, organización y funcionamiento para la eventual activación del plan de contingencias. Por regla general se tiene los siguientes procedimientos:

#### 7.5.2.2.1. PROCEDIMIENTOS GENERALES

##### 7.5.2.2.1.1. ANTES DE LA EMERGENCIA

- Reporte a su brigadista o superior inmediato, cualquier condición peligrosa o acto inseguro que pueda producir un eventual accidente o emergencia.
- Identifique en su sede la ubicación de extintores, gabinetes, zonas de seguridad internas, salidas de emergencias, botiquines y zonas de seguridad externas.
- Conozca los brigadistas de su sede y repórtele cualquier limitación, condición insegura o cualquier otra situación que pudiera afectar la salud de las personas de su sede.
- Mantenga identificada y a la mano la información o elementos importantes que deba asegurar bajo llave o llevar en una emergencia (Documentos, valores, copias de seguridad, etc.)
- Participe en las prácticas y simulacros programados en cada sede.

##### 7.5.2.2.1.2. DURANTE LA EMERGENCIA

- Nunca actúe solo, comunique la emergencia al responsable de la Unidad Operativa, brigadistas de su sede y al personal designado de HSE, indicando la clase de situación y su ubicación; después siga las instrucciones del plan.
- Al ser avisado por cualquier medio de la posibilidad de realizar una evacuación, suspenda sus actividades inmediatamente y permanezca alerta.
- Al escuchar la señal de evacuación, deberá iniciar la evacuación en calma y sin correr por la ruta establecida, si tiene algún visitante llévelo con usted. Al encontrarse en segundos niveles, bajar con calma las escaleras cogiéndose de los pasamanos y en forma ordenada.
- Siga las indicaciones de los brigadistas, camine en fila por la derecha, no regrese por ningún motivo, no se quede nunca de espectador.
- Diríjase a las zonas de seguridad externas, si esto es fuera de las instalaciones, camine por las rutas de evacuación del sector y tenga precaución con el flujo vehicular y peatonal a la salida de las instalaciones.

#### 7.5.2.2.1.3. DESPUÉS DE LA EMERGENCIA

- En el sitio de reunión repórtese y espere instrucciones de los brigadistas de Evacuación de su sede; colabore con él para determinar rápidamente si alguien no pudo salir.
- Notifique a los brigadistas situaciones anormales observadas en la evacuación; absténgase de dar declaraciones a los medios de comunicación, y evite difundir rumores.
- No regrese a las instalaciones ni permita que otros lo hagan hasta tanto se lo indiquen los brigadistas de su sede.
- Colabore para evitar la infiltración de personas ajenas a la organización, no se separe del grupo y esté atento para apoyar en otras actividades que lo requieran

Para la etapa de construcción, operación y abandono, ante las amenazas se presentan los siguientes procedimientos:

#### 7.5.2.2.2. MOVIMIENTOS SÍSMICOS

##### 7.5.2.2.2.1. ANTES DEL EVENTO

- El contratista realizará la identificación y señalización de áreas seguras; así como de las rutas de evacuación directas y seguras.
- Las rutas de evacuación estarán libres de objetos y/o maquinarias que retarden y/o dificulten la pronta salida del personal.
- La empresa implementará charlas de información al personal sobre las acciones a realizar en caso de sismo.

#### 7.5.2.2.2. DURANTE EL EVENTO

- Se activará la alarma para casos de sismos, dando aviso al personal que posteriormente será evacuado de las instalaciones.
- El personal integrante del equipo para casos de sismos actuará de inmediato, manteniendo la calma en el lugar y dirigiendo a las demás personas por las rutas de escape establecidas.
- Todo el personal se reunirá en zonas preestablecidas como seguras hasta que el sismo culmine. Se esperará un tiempo prudencial, ante posibles réplicas. De tratarse de un sismo de magnitud leve, los trabajadores retornarán a sus labores; sin embargo, de producirse un sismo de gran magnitud, el personal permanecerá en áreas seguras y se realizarán las evaluaciones respectivas de daños y estructuras antes de reiniciar las labores.
- Se rescatará a los afectados por el sismo, brindándoles de manera inmediata los primeros auxilios y, de ser necesario, se les evacuará hacia el centro de salud más próximo.

#### 7.5.2.2.3. DESPUÉS DEL EVENTO

- Atender inmediatamente a las personas accidentadas.
- Mantener al personal en las zonas de seguridad previamente establecidas por un tiempo prudencial, hasta el cese de las réplicas.
- Retirar todos los escombros que pudieran generarse por el sismo, los mismos que serán colocados en el depósito de residuos sólidos.
- Reportar y documentar el evento, así como todas las acciones que se ejecutaron para minimizar sus efectos.
- Iniciar la investigación respectiva para determinar la magnitud de los daños causados a la salud, el ambiente y la propiedad, con la finalidad de implementar nuevas medidas (retroalimentación).

#### 7.5.2.2.3. CAÍDAS DE TRABAJOS EN ALTURA

##### 7.5.2.2.3.1. ANTES

- Capacitación al personal a fin de que no actúe de manera insegura y utilice sus implementos de protección, como casco, botas, anteojos de seguridad, arneses, etc.
- Capacitación del personal en el curso de primeros auxilios a fin de prepararlos para auxiliar al compañero accidentado, hasta la llegada del personal médico o paramédico al lugar del accidente o su traslado al nosocomio para su atención profesional.
- Dotación de equipos de protección personal a todos los trabajadores de operaciones y mantenimiento.

- Preparación de procedimientos de trabajo y obligatoriedad de su cumplimiento, así como la supervisión minuciosa de los trabajos de riesgo.
- Finalmente, el cumplimiento de los procedimientos de permisos de trabajo en frío y en caliente, para autorizar la intervención de equipos de riesgo.

#### 7.5.2.2.3.2. DURANTE

- Auxiliar de inmediato al accidentado de acuerdo a las guías elaboradas para cada caso.

#### 7.5.2.2.3.3. DESPUÉS

- Analizar las causas del accidente y las acciones tomadas para auxiliarlo en el lugar, así como la demora en el arribo de la ambulancia o auxilio médico.
- Finalmente preparar el informe preliminar del accidente, de acuerdo al formulario oficial de la autoridad competente.

#### 7.5.2.2.3.4. GUÍAS DE ACCIÓN

- En caso de ocurrir un accidente el personal actuará de la siguiente forma:
- De tratarse de un accidente leve, aplicar primeros auxilios al accidentado y trasladarlo de inmediato a la clínica u hospital más cercano para que sea evaluado por un médico a fin de descartar posibles secuelas a posteriori.
- De tratarse de una caída de altura con síntomas de gravedad, abrigar al accidentado y solicitar la evacuación para atención médica de urgencia.
- Si presenta síntomas de asfixia, darle respiración artificial boca a boca y de igual forma solicitar una ambulancia para atención médica de urgencia.
- De tener hemorragia por herida punzocortante, el auxilio del torniquete será ejecutado y supervisado solamente por personas capacitadas para ello.
- De quedar atrapado con peso encima del pecho, palanquear el elemento pesado y retirarlo para que el accidentado no se asfixie, hasta la llegada de la ambulancia.
- La atención inmediata al accidentado mediante conocimientos de Primeros Auxilios puede salvarle la vida, así como su traslado rápido a un centro de atención médica.

#### 7.5.2.2.4. ELECTROCUCIÓN DE TRABAJADORES

##### 7.5.2.2.4.1. CONSIDERACIONES

- Los accidentes laborales durante las labores realizadas manualmente o mediante la operación de equipos se originan principalmente por errores humanos (fortuitos o por negligencia) o fallas mecánicas de los equipos utilizados.
- Los trabajadores deberán reportar cualquier dolencia, malestar, lesión para que estos sean evaluados médicamente. Esto se debe realizar de manera inmediata y sin importar el grado de la dolencia y/o lesión.
- Todos los trabajadores están en la obligación de participar en los cursos básicos de primeros auxilios, con la finalidad de contar con las habilidades para socorrer de manera adecuada a un compañero de trabajo en el lugar del incidente.

#### 7.5.2.2.4.2. ACCIONES

- Ante cualquier tipo de accidente con Lesión, se debe activar de inmediato el Plan de Atención.
- Ante un accidente grave el responsable de HSE asumirá el control de la situación.
- Dependiendo de la categoría de la emergencia médica y especialmente si se presume golpes y/o fracturas, no se deberá mover el agraviado. Solamente se movilizará al lesionado cuando se encuentre expuesto a peligro de muerte por causas externas (ejemplo: derrumbe, incendio, explosión, etc.), o que el médico lo autorice.
- El responsable se comunicará y transmitirá información sobre la emergencia otorgando la siguiente información i) categoría de la emergencia médica ii) ubicación de la emergencia, iii) vías de acceso iv) causa del accidente y descripción de las lesiones, v) datos personales del agraviado.
- Dependiendo de la categoría de la emergencia, el responsable gestionará el apoyo médico en campo. El equipo médico se dirigirá al lugar donde se encuentra el paciente y lo examinará y diagnosticará. Esta evaluación será comunicada al Coordinador HSE y gerencias correspondientes, para dar uso de la evacuación médica si fuera necesario.

Cuando ocurran accidentes ocupacionales durante la construcción del proyecto, originados principalmente por deficiencias humanas o fallas mecánicas de los equipos utilizados, se seguirán los siguientes procedimientos:

- Todo el personal estará obligado a comunicar, de forma inmediata a la Supervisión sobre todo accidente.
- Según sea la cercanía y gravedad del accidente se comunicará a los centros asistenciales, a fin de que estos puedan prestar el apoyo médico necesario; para ello se colocarán y tendrán a mano los correspondientes números telefónicos.

- A fin de minimizar los efectos ante cualquier accidente el contratista está obligado a proporcionar al personal a su cargo los equipos e implementos de protección personal propios de su ocupación: casco, botas, lentes, arnés, etc.
- El contratista auxiliará de inmediato al personal accidentado y comunicará el hecho a la unidad de contingencias, a fin de trasladar a los afectados al centro asistencial más cercano mediante una movilidad de desplazamiento rápido.
- En caso de que no fuera posible la comunicación instantánea con la unidad de contingencias se procederá a acudir al apoyo médico externo más cercano para su inmediata atención.
- En ambos casos se procederá previamente al aislamiento del accidentado procurando que sea en un lugar apropiado, libre de excesivo polvo, humedad o condiciones atmosféricas desfavorables.

#### 7.5.2.2.5. CAÍDAS DE TORRES - CABLES ENERGIZADOS

##### 7.5.2.2.5.1. ANTES

- Capacitación al personal para actuar en forma rápida y racional ante emergencias de este tipo.
- Proveer al personal de equipos de protección personal para cubrir la posibilidad de accidentes industriales leves o fatales por electrocución.
- Instalación de sistemas de protección para cubrir la posibilidad de daños por su caída. Como el relé que desconecta el fluido eléctrico al interrumpirse el circuito de transferencia.
- Finalmente, el mantenimiento adecuado de los sistemas de protección y equipos en general. Por ejemplo, el reemplazo de cables fatigados o en mal estado.

##### 7.5.2.2.5.2. DURANTE

- La aplicación inmediata de los planes de respuesta por el Plan de Contingencia ante el aviso recibido.

##### 7.5.2.2.5.3. DESPUÉS

- La evaluación de los daños al medio ambiente, personal e instalaciones para informar a las entidades gubernamentales en forma correcta y oportuna.

##### 7.5.2.2.5.4. GUÍAS DE ACCIÓN

En caso de ocurrir la caída de un cable energizado en las instalaciones de las redes el personal actuará de la siguiente forma:

- La persona que detecte la falla avisará de inmediato al supervisor de turno identificándose e indicando el lugar y el tipo de emergencia.
- Tratará en lo posible de aislar la zona o de impedir que se acerquen vehículos o personas al cable caído.
- El supervisor de turno accionará la alarma para alertar al personal del Plan de Contingencias y procederá a evaluar la zona del problema.
- Al arribar verificara que el cable ha quedado desenergizado por acción del relé de protección, de lo contrario ordenara cortar el fluido eléctrico.
- Aislar completamente la zona para vehículos y personas.
- Luego de superarse el problema se analizará las causas de la caída del cable y de la falla del relé de protección, de ser el caso.
- De haber ocurrido algún accidente industrial se procederá de acuerdo la guía de acción correspondiente.
- Se cumplirá con los informes preliminares y finales a las autoridades gubernamentales en forma correcta y oportuna.
- Finalmente, el Comité analizará las causas de la emergencia y la actuación de los integrantes de su organización a fin de sugerir las mejoras correspondientes.

#### 7.5.2.2.6. DERRAME DE ACEITES E HIDROCARBUROS

Ante el derrame de sustancias peligrosas proveniente de la implementación y operación de los componentes del proyecto se realizan los siguientes procedimientos.

##### 7.5.2.2.6.1. ACCIONES CORRECTIVAS DE MANTENIMIENTO EN UN ENVASE CON FUGA

Se identificará la causa del derrame y se aplicarán las acciones correctivas que se detallan:

- Cierre de grifos mal ajustados.
- Obturación de la zona de pérdida mediante el empleo de material sellador (epoxi, poliamida) con un vendaje, zuncho o similar.
- Si no es posible evitar la fuga de aceite, y solo en caso de que las condiciones imperantes lo requieran, se procederá a retirar el aceite hasta un nivel inferior al punto de fuga (10 cm. aproximadamente) transfiriéndolo a un envase procediéndose después a sellar el orificio causante de la fuga.

##### 7.5.2.2.6.2. DERRAMES MENORES A 55 GALONES

- En caso de derrames de volúmenes menores, serán solucionados mediante el uso del Kit contra derrames de aceite.
- Se colocará polvo absorbente (aserrín, cal) sobre la mancha en cantidad proporcional a la misma.
- Si el absorbente acusa indicios de saturación, se deberá repetir el procedimiento hasta la absorción total.
- La limpieza de manchas se podrá realizar con disolventes, absorbentes y/o trapos absorbentes.

#### 7.5.2.2.6.3. DERRAMES MAYORES A 55 GALONES

- Los derrames deberán ser contenidos de inmediato, mediante el uso de absorbentes como aserrín, arena, tierra, arcillas, cal, mangas de contención u otro elemento que se determine para tal fin, confinando el área del derrame.
- Se aislarán aquellos sumideros que potencialmente puedan ser vías de escape para el derrame, de forma de mantener aisladas las redes pluviales y cloacales. Se les colocará en forma circundante material absorbente en cantidad suficiente como para que no se sature.
- La prioridad será evitar que el derrame de aceite tome contacto con la tierra, que se filtre a sótanos, canalizaciones, capa freática, sumideros, etc., así como su abandono o entierro.
- Retirar de la zona todo material que haya sido contaminado con el aceite derramado, especialmente retirar los materiales combustibles.
- El aceite derramado será limpiado inmediatamente con el material absorbente hasta eliminar el mismo.
- En caso sea una emergencia no controlable consistente en un derrame de grandes proporciones, se avisará a los bomberos para el apoyo pertinente.

#### 7.5.2.2.6.4. REMEDIACIÓN O DESCONTAMINACIÓN

- Se deberá limpiar las áreas afectadas por el derrame en forma de conseguir restablecer las condiciones iniciales del lugar.
- En caso de que los derrames se produzcan sobre la vereda o asfalto se deberá limpiar la mancha de aceite con trapos absorbentes humedecidos con disolventes. También se puede utilizar aserrín o cal.
- En caso de que el derrame se produzca sobre la tierra, deberá extraerse la totalidad de la tierra contaminada y reponer con tierra apta en cantidad necesaria a fin de restablecer las condiciones originales del terreno.

- Las paredes, equipos o recipientes contaminados con aceite deben ser limpiados con trapos humedecidos en disolvente biodegradable.
- No se podrá habilitar el lugar para su normal uso hasta haber culminado la limpieza y descontaminación requerida.

Se asume el compromiso de efectuar, dependiendo de la magnitud del evento, el monitoreo de suelo luego de ejecutar las actividades de control y limpieza ante un derrame de aceites y/o hidrocarburos en el suelo natural, en los parámetros de control más representativos para la sustancia o compuesto peligroso derramado sobre el suelo (fracciones F1, F2 y F3 de hidrocarburos), considerando aplicar normas de comparación nacional (ECA suelo) vigente.

#### 7.5.2.2.7. INCENDIO

Básicamente se consideran a las áreas donde se utilicen o almacenen las máquinas, combustibles y lubricantes; los lugares donde es probable la ocurrencia de incendios ya sea por inflamación de combustibles, accidentes operativos de maquinaria pesada y unidades de transporte, accidentes por corto circuito eléctrico, etc.

##### 7.5.2.2.7.1. ANTES DEL EVENTO

- El procedimiento de respuesta ante un incendio debe ser difundido a todo personal que labora en el lugar, además de la capacitación en la localización y manejo de equipo, accesorios y dispositivos de respuesta ante incendios.
- Capacitar a los trabajadores en la lucha contra incendios mediante charlas, simulacros, etc., así como organizar equipos contra incendios en coordinación con el área de seguridad y salud ocupacional.

##### 7.5.2.2.7.2. DURANTE EL EVENTO

- En cuanto se detecte un incendio, el personal del área involucrada debe dar la voz de alerta, dando aviso de inmediato al personal del equipo contra incendios y evitando la circulación del personal en el área afectada.
- Para apagar un incendio de material común, se debe rociar con agua o usando extintores.
- En los almacenes se dispondrá de arena seca, reservada para casos de emergencia.

##### 7.5.2.2.7.3. DESPUÉS DEL EVENTO

- No regresar al lugar del incendio hasta que la zona sea adecuadamente evaluada y se compruebe la extinción total del fuego.

- Luego de extinguido el fuego el personal evaluará los daños y preparar un informe preliminar.
- Se analizará las causas del siniestro y evaluar la estrategia utilizada, así como la actuación de los equipos contra incendio y de las unidades de apoyo, a fin de aprovechar la experiencia obtenida para corregir errores o mejorar los planes de respuesta.

A continuación, se detallan las medidas a tomar de acuerdo con el tipo de incidente que se pueda presentar:

#### 7.5.2.2.8. INCENDIO DE UN VEHÍCULO

- Suspender de inmediato el abastecimiento y comunicar a los Bomberos.
- Distancia mínima de alejamiento del vehículo siniestrado: cuatro (04) m.
- Ahogar el fuego inicial con arena o utilizar rápidamente los extintores. Si es en el motor, abrir el capot (no más de lo suficiente) para utilizar el extintor.
- Emplear la arena para evitar continúe el fuego.

##### 7.5.2.2.8.1. INCENDIO EN LA INSTALACIÓN

- Cortar la energía eléctrica.
- Utilizar rápidamente extintores y arena. El agua se empleará sobre fuegos tipo "A".
- Para afrontar un incendio en los diferentes equipos eléctricos se seguirá el procedimiento general, donde el CO<sub>2</sub> y el polvo químico seco serán los elementos extintores del fuego; para ello se utilizarán todos los extintores disponibles en la central (portátiles y rodantes); nunca agua, a menos que esté completamente comprobado que el equipo involucrado en el incendio está totalmente desenergizado y aislado, al igual que los equipos en su entorno, para así evitar mayores desastres.

Para el manejo de incendios se considerarán las siguientes pautas:

- El personal operativo tendrá conocimiento de los procedimientos para el control de incendios, principalmente los dispositivos de alarmas y acciones, distribuciones de equipos y accesorios para casos de emergencias.
- Se dará a conocer al personal la relación de los equipos y accesorios contra incendios (extintores, equipos de comunicación, etc.) ubicados en el área de trabajo.
- El personal (administrativo y operativo) deberá conocer los procedimientos para el control de incendios. Dentro de los lineamientos principales se mencionan:
  - Descripción de las responsabilidades de las unidades y participantes.

- Distribución de los equipos y accesorios contra incendios en las instalaciones.
- Ubicación de los dispositivos de alarmas y acciones para casos de emergencia.
- Procedimientos para el control de incendios.
- Organigrama de conformación de los equipos, incluyendo el apoyo médico.

Las siguientes consideraciones para la disposición y el uso de extintores son:

- Durante la etapa de trabajo de campo los extintores se ubicarán en lugares apropiados y de fácil acceso; mientras que en las oficinas y almacenes estarán dispuestos en lugares donde no puedan quedar bloqueados o escondidos detrás de materiales, herramientas, etc.; ser averiados por maquinarias o equipos; obstruir el paso u ocasionar accidentes o lesiones a las personas que transitan.
- Todo extintor llevará una placa con la información sobre la clase de fuego para el cual es apto y contener instrucciones de operación y mantenimiento.
- Cada extintor será inspeccionado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante; asimismo, llevará un rótulo con la fecha de prueba y fecha de vencimiento.
- Si un extintor es usado, se volverá a recargarlo de inmediatamente o, de ser necesario, se procederá a su reemplazo inmediato.

### 7.5.2.3. PLAN INFORMATIVO

El plan informático establece lo relacionado con los sistemas de manejo de información, a fin de que los planes estratégicos y operativos sean eficientes.

#### 7.5.2.3.1. NOTIFICACIÓN – COMUNICACIONES

En cuanto se informe de la ocurrencia de un accidente/siniestro, se suspenderán todas las comunicaciones internas y externas, dejando libre las líneas de teléfonos fijos y celulares.

Todas las comunicaciones se atenderán a través de teléfonos directos, en horarios y días laborales regulares y en días feriados y horarios no laborables a través del servicio de vigilancia.

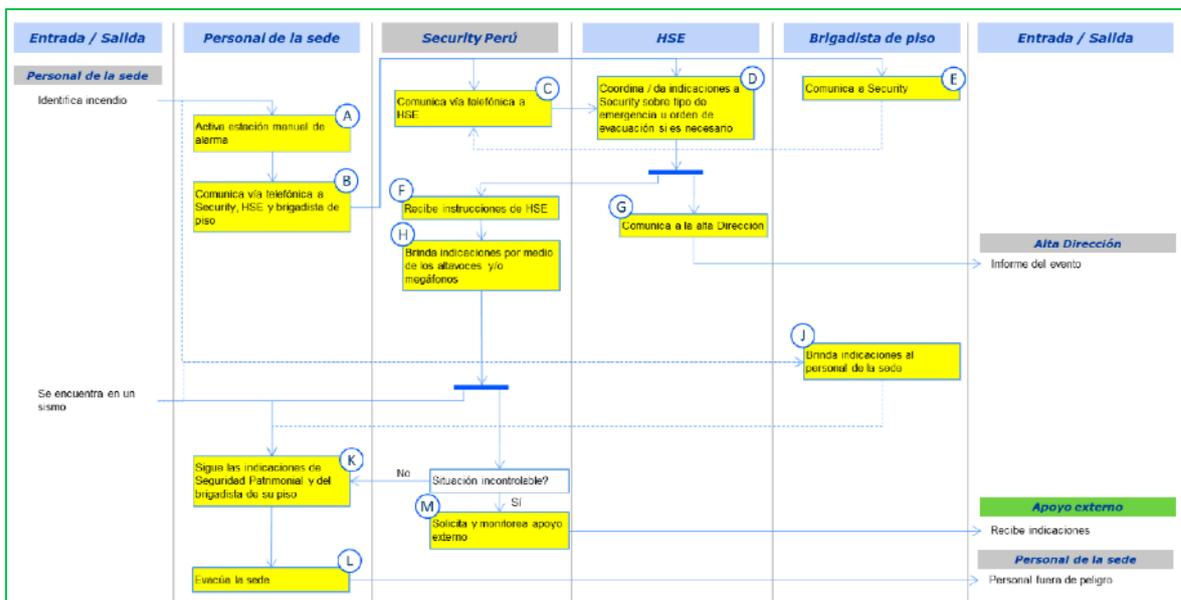
El coordinador de contingencias será el responsable de emitir las comunicaciones internas y externas; asimismo, son las únicas personas autorizadas para las comunicaciones con los medios de comunicación.

Adicionalmente a esto, se indica los procedimientos para establecer una comunicación sin interrupción entre el personal, los representantes de entidades gubernamentales y la población que pudiera verse afectada:

El personal se comunicará directamente con el coordinador de contingencias mediante teléfonos directos, el coordinador de contingencias establecerá la comunicación con las entidades gubernamentales y la población que pudiera verse afectada, para tal fin se lista a continuación los teléfonos de importancia ante contingencias.

El flujo de comunicaciones se establece según la siguiente figura:

**Figura 7.5.** Flujo de comunicaciones



Fuente: Instructivo Operativo N° 1189, Enel Distribución Perú S.A.A. 2021

Las principales entidades de apoyo directo están representadas principalmente por el personal de la Policía Nacional del Perú, Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú y el Ministerio de Salud, actuarán en coordinación con el coordinador de contingencia y de acuerdo a los procedimientos de apoyo preestablecidos, tanto para la prevención como para lograr ayuda en casos de contingencia.

### 7.5.2.3.2. EVALUACIÓN, REINICIO DE OPERACIONES Y EMISIÓN DE INFORMES

Una vez controlada la contingencia, el coordinador de contingencias, dispondrán la inspección del lugar de la contingencia, para confirmar las condiciones de seguridad y operativas del sitio y restaurar la normalidad de las actividades constructivas u operaciones, según sea el caso. También dispondrá la investigación preliminar del accidente o siniestro y, si es el caso, estimar el tiempo y las acciones para la recuperación y rehabilitación de las instalaciones y/o áreas afectadas.

### 7.5.2.4. COSTOS DEL PLAN DE CONTINGENCIA

---

Para aplicar el plan de contingencias es necesario un equipo mínimo que permita el buen desarrollo de las actividades, el cual se debe implementar en la subestación de transformación.

Se estima que el costo de equipamiento mínimo del plan de contingencias asciende a US\$ 574,50 dólares americanos y el costo mínimo para capacitación anual mediante talleres y simulacros asciende a US\$ 1 425,00 dólares americanos.

## 7.6. PLAN DE ABANDONO

El Plan de Abandono del Proyecto expone las acciones que se deben realizar una vez finalizada la etapa de construcción, remoción de la infraestructura temporal o el período de vida útil del Proyecto (incluye la ocurrencia de alguna situación que lo amerite), de manera que el entorno ambiental intervenido recupere el estado en que se encontraba sin la implementación del Proyecto.

Las medidas presentadas en el presente Plan serán específicas para cada uno de los componentes del Proyecto y su implementación corresponde a la empresa contratista seleccionada por el Titular del Proyecto, siendo esta última la encargada de su supervisión.

### 7.6.1. OBJETIVOS Y METAS

#### 7.6.1.1. OBJETIVOS

Los objetivos del Plan de Abandono es la de delinear todas las actividades que son necesarias para el retiro de las instalaciones electromecánicas y obras civiles sin causar impactos significativos al medio ambiente, de manera que se devuelva a las áreas utilizadas a su estado natural o ambientalmente aceptable cuando las condiciones no lo permitan.

#### 7.6.1.2. METAS

La meta del presente Plan de Abandono es la restauración total de las áreas afectadas por la instalación de las líneas de transmisión y subestación. Sin embargo, es posible que se planteen las opciones de que solamente parte de la infraestructura pase al poder de terceros, en cuyo caso el resto de las instalaciones físicas como son las estructuras de soporte, cables, sistemas de puesta a tierra, equipos de protección, aisladores, conductores, etc. tendrían que ser desmanteladas y las cimentaciones estructurales ser retiradas.

### 7.6.2. ALCANCES

Los alcances del presente Plan de Abandono se circunscriben solo a los componentes aprobados en la presente DIA.

Debido a que las circunstancias en que se desarrollan las actuales actividades de la empresa van a continuar evolucionando y cambiando con el tiempo, es de esperarse que los detalles del cierre tengan que ser planificados y desarrollados en sus aspectos finales en su oportunidad, comprendiendo las acciones siguientes:

#### 7.6.2.1. ACCIONES PREVIAS

- Retiro de las instalaciones (cierre parcial, temporal y total)
- Limpieza del lugar
- Restauración del lugar

### 7.6.3. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

#### 7.6.3.1. ACCIONES PRELIMINARES

El abandono del lugar requiere que se tomen diversas acciones previas al retiro definitivo de las instalaciones. Estas acciones se indican a continuación:

- Coordinación del Plan de Acciones a seguir como la elaboración del cronograma de actividades para la ejecución del plan de abandono respectivo, entre el personal de seguridad, medio ambiente y mantenimiento del titular del proyecto.
- Definición de los límites de las instalaciones que no quedarán en poder de terceros.
- Capacitación de los receptores de las facilidades, infraestructura y terrenos referidos a los conceptos y métodos del apropiado cuidado y mantenimiento. Adoctrinamiento y concientización de la comunidad sobre los beneficios de la preservación ambiental.
- Valorización de los activos y pasivos del área de concesión a abandonar.

#### 7.6.3.2. RETIRO DE LAS INSTALACIONES

El retiro de las instalaciones electromecánicas deberá considerar la preparación de las instrucciones técnicas y administrativas para llevar a cabo de una manera planificada todas las acciones siguientes:

##### 7.6.3.2.1. SOBRE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Inventario de los equipos e instalaciones de las líneas de transmisión con las indicaciones de las dimensiones, pesos de las partes en que se desarmarían y las condiciones de conservación.
- Metrado de las obras civiles que deben ser retiradas.
- Metrado de las excavaciones necesarias para el retiro de las estructuras de la línea primaria y otros accesorios.
- Especificaciones sobre el desmontaje de líneas de transmisión, equipos accesorios, etc.
- Especificaciones sobre la demolición de las obras civiles.
- Especificaciones sobre el destino de los residuos provenientes de las operaciones y definición sobre la ubicación de los rellenos sanitarios a depositarse.

- Especificaciones sobre el control de acceso de personas o animales a las estructuras remanentes del área.
- Colocación de señales de peligro, especialmente en las zonas de trabajo. Selección y contratación de las empresas que se encargarán del desmontaje de las maquinarias, el retiro de las estructuras y equipos, la demolición y remoción de las obras civiles, etc.

### 7.6.3.3. LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO DE LAS ÁREAS INTERVENIDAS

La última etapa de la fase de cierre o término de las actividades es la de reacondicionamiento, que consiste en devolver las propiedades de los suelos a su condición natural original o similar o a un nivel adecuado para el uso deseado y aprobado. El trabajo incluye aspectos de descompactación, relleno, reconstrucción y devolución del entorno natural, reemplazo de suelos en caso de ser necesario.

El plan de restauración deberá analizar y considerar las condiciones originales previas a la instalación de las líneas de transmisión y se planificará de acuerdo al uso inicial. Dicho plan se elaborará en cuanto se ejecuten las respectivas actividades de abandono, es decir en el plan de abandono específico para cada uno de los componentes que desee abandonar.

#### 7.6.3.3.1. CRITERIOS ADOPTADOS

Este Reglamento deberá ser observado durante la preparación y ejecución del Plan de Cierre y terminación de la actividad.

En este aspecto hay que considerar que existen tres tipos de cierre de las instalaciones de una empresa:

- El cierre temporal
- El cierre parcial
- El cierre total

#### 7.6.3.3.2. CIERRE TEMPORAL

En caso de acordar el cierre temporal del suministro de energía eléctrica (total o parcialmente), se deberá adoptar las siguientes medidas preventivas para evitar un impacto negativo al medio ambiente.

- a) Mantener personal encargado de la seguridad de las instalaciones y limpieza.
- b) Establecer un programa periódico para el mantenimiento de las instalaciones que deban quedarse instaladas.

- c) Sellar todas las áreas que sean potencialmente peligrosas para el medio ambiente, colocando letreros y símbolos que indiquen su peligrosidad, por contener materiales o insumos que pudieran afectar al medio ambiente.
- d) Programar inspecciones periódicas de seguridad y medio ambiente.
- e) Instruir a los trabajadores sobre los peligros que representen para ellos las instalaciones en cierre temporal.
- f) Capacitar a un grupo de trabajadores para que puedan tomar acción ante eventuales problemas en las instalaciones por cierre temporal (Plan de Contingencia).

#### 7.6.3.3.3. CIERRE PARCIAL

Básicamente, se deben tomar en cuenta las medidas de un cierre total y las siguientes medidas particulares:

- a) Independizar todas las instalaciones comunes del área, que quedará operando cuando se abandone.
- b) Delimitar la zona operativa, y la zona abandonada deberá restituirse en lo posible a las condiciones anteriores o similares.
- c) Actualizar los planos, con las modificaciones realizadas.

#### 7.6.3.3.4. CIERRE TOTAL

Decidido el cierre total de las instalaciones se deberán tomar las siguientes consideraciones para evitar el impacto negativo al medio ambiente:

- a) Determinar los equipos e instalaciones que se abandonarán en el sitio.
- b) Realizar una evaluación de los elementos o partes de los equipos e instalaciones que se quedarán en la zona para prevenir que no contengan sustancias contaminantes, en caso de encontrarse, deberán ser evacuados, tratados adecuadamente y colocados en zonas predeterminadas para evitar que afecten al medio ambiente.

#### 7.6.3.4. PROCEDIMIENTO GENERAL

##### 7.6.3.4.1. INFRAESTRUCTURA CIVIL

- a) Para el cierre de operaciones total y parcial de las líneas de transmisión se deberá comunicar a las autoridades correspondientes (Autoridades locales gobierno regional y alcaldía y la

Dirección General de Electricidad, OSINERGMIN), a fin de coordinar las modificaciones o terminación de la concesión de transmisión y las medidas que se tomarán y ejecutarán para el abandono del área.

- b) El plan de abandono se inicia con la comunicación de este hecho al ministerio de Energía y Minas, el mismo que de acuerdo con la normatividad vigente podrá nombrar un interventor y/o una entidad consultora para que actualice planos, realice inventarios valorizados de bienes y derechos, los cuales podrán ser luego subastados.
- c) Las estructuras (postes) y las instalaciones internas de la línea de transmisión por adecuar serán desmanteladas y retiradas del área a rellenos sanitarios previamente seleccionados y autorizados por MINAM. EL detalle preciso de las actividades del abandono de estructuras será considerado en los planes de abandono total y/o parcial que Enel Distribución Perú S.A.A. desarrolle en el momento.
- d) Los cables conductores de alta tensión, serán recogidos convenientemente y entregados ya sea a una EC-RS o a una EO-RS, dependiendo si se concreta una venta o se opta por la disposición final en relleno sanitario.

## 7.7. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL (EMA)

**Cuadro 7.26.** Cronograma de implementación

Descripción	Etapa de Construcción	Etapa Operativa (años)				Etapa de Abandono
	12 meses	1	2	3 ...	...50	9 meses
<b>Plan de Manejo ambiental</b>	X	X	X	X	X	X
<i>Medidas de protección a la calidad del aire</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Medidas de protección a la calidad del ruido ambiental</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Medidas de protección a las radiaciones electromagnéticas</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Programa de manejo de residuos sólidos y efluentes</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Medidas de prevención de la alteración del tráfico vehicular</i>						
<b>Plan de seguimiento y control</b>	X	X	X	X	X	X
<b>Plan de Contingencias</b>	X	X	X	X	X	X
<b>Plan de Abandono</b>						X

Elaboración: ASILORZA, 2021

Se establece el presupuesto para la implementación de cada uno de los planes y programas de manejo ambiental de la presente DIA, los cuales se presentan en el cuadro de resumen de compromisos ambientales.

Los costos de implementación de medidas para el manejo residuos sólidos y efluentes en la etapa de construcción y abandono ascienden a \$1 650,00 para cada etapa, así mismo el mantenimiento de estas medidas en la etapa de operación ascienden a \$1 650,00 correspondiendo a un estimado anual. En el siguiente cuadro se muestran los costos estimados de las medidas de manejo para residuos sólidos.

**Cuadro 7.27.** Estimación de costos de implementación del programa de manejo de residuos sólidos en la etapa de operación (anual) construcción y abandono (total)

Programa de manejo de residuos sólidos	Unidad	Cantidad	Precio unitario (\$)	Precio total (\$)
Implementación de Recipientes (NTP N° 900 0.58-2019)	Unidad	10	\$15,00	\$150,00
Manejo, transporte y disposición final de RR. SS.	Global	1	\$1 500,00	\$1 500,00

<b>TOTAL</b>	<b>\$1 650,00</b>
--------------	-------------------

Elaboración: ASILORZA, 2021

El plan de vigilancia en la etapa de construcción asciende a \$ 100,00. En la etapa de operación asciende a \$200,00 anuales y en la etapa de abandono asciende a \$600,00.

**Cuadro 7.28.** Estimación de costos del plan de vigilancia ambiental

Descripción	Etapa	Costo unitario (US\$)	N° de estaciones	Frecuencia	Costo total (US\$)
Monitoreo de aire	Construcción	\$00,00	1	Semestral / 12 meses	\$1 000,00
	Abandono	\$500,00	1	Semestral / 9 meses	\$3 000,00
Monitoreo de ruido	Construcción	\$100,00	2	Trimestral / 12 meses	\$600,00
	Operación*	\$100,00	1	Anual	\$100,00
	Abandono	\$100,00	2	Trimestral / 8 meses	\$600,00
Monitoreo de RNI	Operación*	\$100,00	1	Anual	\$100,00

\*Costo anual

Elaboración: ASILORZA, 2021

---

## 8. RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES

---

En el siguiente cuadro se presenta el resumen de compromisos ambientales de la estrategia de manejo ambiental.

**Cuadro 8.1.** Resumen de compromisos ambientales

Impacto	Programa	Etapas del proyecto			Compromiso ambiental	Fuente de verificación	Presupuesto (USD)
		C	O	A			
A1: Alteración de la calidad de aire (partículas) A2: Alteración de la calidad del aire (gases)	Programa de manejo de la calidad ambiental para aire	X			Los vehículos utilizados en las actividades de construcción de la subestación y línea de transmisión eléctrica cumplirán con revisión técnica vehicular según normativa vigente, actualmente se rigen mediante el D.S. N° 025-2008-MTC, así mismo el mantenimiento preventivo de dichas unidades depende de las especificaciones técnicas del fabricante y sus características.	Certificado de revisión técnica	\$3 000,00
		X			Enel Distribución Perú S.A.A. solicita a todos sus contratistas realizar un check list de vehículos y equipos de manera diaria, cuando se utilicen en las actividades de construcción de la subestación y línea de transmisión. Esta documentación es revisada durante las inspecciones por parte del área de seguridad y medio ambiente de Enel Distribución Perú S.A.A.	Check list	\$2 850,00
		X			Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizadas para la construcción de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El apropiado funcionamiento dentro de los parámetros de diseño reducirá la cantidad de contaminantes emanados durante la operación del equipo.	Certificado de operatividad / funcionamiento	\$1 500,00
		X			Se realizará el humedecimiento de las superficies de trabajo donde se considere necesario para reducir la dispersión de material particulado, la provisión del agua será mediante terceros autorizados.	Registros fotográficos	\$600,00
			X			Los vehículos utilizados en las actividades de mantenimiento de la subestación y línea de transmisión eléctrica cumplirán con revisión técnica vehicular según normativa vigente, actualmente se rigen mediante el D.S. N° 025-2008-MTC, así mismo el mantenimiento preventivo de dichas unidades depende de las especificaciones técnicas del fabricante y sus características.	Certificado de revisión técnica



Impacto	Programa	Etapa del proyecto			Compromiso ambiental	Fuente de verificación	Presupuesto (USD)
		C	O	A			
			X		Enel Distribución Perú S.A.A. solicita a todos sus contratistas realizar un check list de vehículos y equipos de manera diaria, cuando se utilicen en las actividades de mantenimiento de la subestación y línea de transmisión. Esta documentación es revisada durante las inspecciones por parte del área de seguridad y medio ambiente de Enel Distribución Perú S.A.A.	Check list	\$2 850,00
			X		Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizadas para el mantenimiento de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El apropiado funcionamiento dentro de los parámetros de diseño reducirá la cantidad de contaminantes emanados durante la operación del equipo.	Certificado de operatividad / funcionamiento	\$1 500,00
			X		Se realizará el humedecimiento de las superficies de trabajo donde se considere necesario para reducir la dispersión de material particulado, la provisión del agua será mediante terceros autorizados.	10 registros fotográficos	\$600,00
				X	Los vehículos utilizados en las actividades de abandono de la subestación y línea de transmisión eléctrica cumplirán con revisión técnica vehicular según normativa vigente, actualmente se rigen mediante el D.S. N° 025-2008-MTC, así mismo el mantenimiento preventivo de dichas unidades depende de las especificaciones técnicas del fabricante y sus características.	Certificado de revisión técnica	\$2 250,00
				X	Enel Distribución Perú S.A.A. solicita a todos sus contratistas realizar un check list de vehículos y equipos de manera diaria, cuando se utilicen en las actividades de abandono de la subestación y línea de transmisión. Esta documentación es revisada durante las inspecciones por parte del área de seguridad y medio ambiente de Enel Distribución Perú S.A.A.	Check list	\$2 137,50
				X	Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizadas para el abandono de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El apropiado funcionamiento dentro de los parámetros de diseño reducirá la cantidad de contaminantes emanados durante la operación del equipo.	Certificado de operatividad / funcionamiento	\$1 125,00



Impacto	Programa	Etapa del proyecto			Compromiso ambiental	Fuente de verificación	Presupuesto (USD)
		C	O	A			
				X	Se realizará el humedecimiento de las superficies de trabajo donde se considere necesario para reducir la dispersión de material particulado, la provisión del agua será mediante terceros autorizados.	registros fotógrafos	\$450,00
R1: Alteración del nivel de ruido ambiental	Programa de manejo del nivel de ruido	X			Los vehículos utilizados en las actividades de construcción de la subestación y línea de transmisión eléctrica cumplirán con revisión técnica vehicular según normativa vigente, actualmente se rigen mediante el D.S. N° 025-2008-MTC, así mismo el mantenimiento preventivo de dichas unidades depende de las especificaciones técnicas del fabricante y sus características.	Certificado de revisión técnica	\$3 000,00
		X			Enel Distribución Perú S.A.A. solicita a todos sus contratistas realizar un check list de vehículos y equipos de manera diaria, cuando se utilicen en las actividades de construcción de la subestación y línea de transmisión. Esta documentación es revisada durante las inspecciones por parte del área de seguridad y medio ambiente de Enel Distribución Perú S.A.A.	Check list	\$2 850,00
		X			Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizadas para la construcción de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El apropiado funcionamiento dentro de los parámetros de diseño reducirá la generación de ruido.	Certificado de operatividad / funcionamiento	\$1 500,00
		X			Los vehículos utilizados para el transporte de materiales y personal transitarán a una velocidad adecuada según normativa actual vigente y señales de tránsito en zonas sensibles como centros educativos y zonas de interés como zonas comerciales, las cuales se encuentran inmersos en el área de influencia.	registros fotógrafos	\$600,00
		X			Se minimizará el uso del claxon, se utilizará en cuanto sea necesario.	N° de quejas	\$500,00
		X			El encendido y uso de vehículos y equipos se realizará para las actividades que lo requieran.	N° de quejas	\$500,00



Impacto	Programa	Etapa del proyecto			Compromiso ambiental	Fuente de verificación	Presupuesto (USD)
		C	O	A			
			X		Los vehículos utilizados en las actividades de mantenimiento de la subestación y línea de transmisión eléctrica cumplirán con revisión técnica vehicular según normativa vigente, actualmente se rigen mediante el D.S. N° 025-2008-MTC, así mismo el mantenimiento preventivo de dichas unidades depende de las especificaciones técnicas del fabricante y sus características.	Certificado de revisión técnica	\$3 000,00
			X		Enel Distribución Perú S.A.A. solicita a todos sus contratistas realizar un check list de vehículos y equipos de manera diaria, cuando se utilicen en las actividades de mantenimiento de la subestación y línea de transmisión. Esta documentación es revisada durante las inspecciones por parte del área de seguridad y medio ambiente de Enel Distribución Perú S.A.A.	Check list	\$2 850,00
			X		Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizadas para el mantenimiento de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El apropiado funcionamiento dentro de los parámetros de diseño reducirá la generación de ruido.	Certificado de operatividad / funcionamiento	\$1 500,00
			X		Los vehículos utilizados para el transporte de materiales y personal transitarán a una velocidad adecuada según normativa actual vigente y señales de tránsito en zonas sensibles como centros educativos y zonas de interés como zonas comerciales, las cuales se encuentran inmersos en el área de influencia.	registros fotografías	\$600,00
			X		Se minimizará el uso del claxon, se utilizará en cuanto sea necesario.	N° de quejas	\$500,00
			X		El encendido y uso de vehículos y equipos se realizará para las actividades que lo requieran.	N° de quejas	\$500,00

Impacto	Programa	Etapa del proyecto			Compromiso ambiental	Fuente de verificación	Presupuesto (USD)
		C	O	A			
				X	Los vehículos utilizados en las actividades de abandono de la subestación y línea de transmisión eléctrica cumplirán con revisión técnica vehicular según normativa vigente, actualmente se rigen mediante el D.S. N° 025-2008-MTC, así mismo el mantenimiento preventivo de dichas unidades depende de las especificaciones técnicas del fabricante y sus características.	Certificado de revisión técnica	\$2 250,00
				X	Enel Distribución Perú S.A.A. solicita a todos sus contratistas realizar un check list de vehículos y equipos de manera diaria, cuando se utilicen en las actividades de abandono de la subestación y línea de transmisión. Esta documentación es revisada durante las inspecciones por parte del área de seguridad y medio ambiente de Enel Distribución Perú S.A.A.	Check list	\$2 137,50
				X	Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizadas para el abandono de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El apropiado funcionamiento dentro de los parámetros de diseño reducirá la generación de ruido.	Certificado de operatividad / funcionamiento	\$1 125,00
				X	Los vehículos utilizados para el transporte de materiales y personal transitarán a una velocidad adecuada según normativa actual vigente y señales de tránsito en zonas sensibles como centros educativos y zonas de interés como zonas comerciales, las cuales se encuentran inmersos en el área de influencia.	10 registros fotográficos	\$450,00
				X	Se minimizará el uso del claxon, se utilizará en cuanto sea necesario.	N° de quejas	\$500,00
				X	El encendido y uso de vehículos y equipos se realizará para las actividades que lo requieran.	N° de quejas	\$500,00
RNI1: Alteración de las radiaciones	Programa de manejo de radiación		X		Se respetarán las distancias de seguridad pertinentes (altura de los cables conductores, tipo de apoyo, franja de servidumbre) de acuerdo con lo especificado en el código nacional de electricidad y seguridad.	registros fotográficos	\$0,00
			X		Todas las estructuras que conforman el proyecto, entre postes y torres, tendrán señaléticas de seguridad.	registros fotográficos	\$0,00

Modificatoria del "Plan Ambiental Detallado para los proyectos de transmisión de la zona Norte de Lima relacionada al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental" para la modificación de la línea L669/L670



Impacto	Programa	Etapa del proyecto			Compromiso ambiental	Fuente de verificación	Presupuesto (USD)
		C	O	A			
no ionizantes	s no ionizantes.		X		Se realizará los mantenimientos preventivos a la subestación y línea de transmisión.	Acta de mantenimiento	\$0,00
			X		Se dispondrá los conductores de manera que la distancia entre los de la misma fase sea la máxima posible, debido a que el campo electromagnético disminuye en intensidad proporcionalmente al cuadrado de la distancia a los conductores.	registros fotográficos	\$0,00
T1: Alteración del tránsito vehicular	Programa de manejo del tráfico vehicular	X			Previo al inicio de obras, debe comunicarse a la municipalidad correspondiente por las interferencias de vías que se originarán producto del desarrollo de las obras.	Documento de comunicación	\$250,00
		X			Plan de control del tránsito vehicular y/o peatonal	Expediente	\$500,00

Elaboración: ASILORZA, 2022

## 9. ANEXOS

- **Anexo 01.1** DNI y la Vigencia Poder del Representante Legal.
- **Anexo 01.2** Inscripción de ASILORZA en SENACE.
- **Anexo 01.3** R.D. Aprobación PAMA
- **Anexo 01.4** R.D. Aprobación PAD
- **Anexo 02.1** Planos de detalle
- **Anexo Mapas**