

MODIFICACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)

PROYECTO

“NUEVA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 60 KV BALNEARIOS - MONTEERRICO”

Elaborado para:



Elaborado por:



LQA S.A.C “Consultoría y Proyectos Ambientales”

Av. Benavides No. 1555, Miraflores, Lima 18. Teléfonos: (511) 628-1502 / 628-1503 / 628-1504 - Fax: (511)
628-9032

www.lq.com.pe

Agosto, 2021

TABLA DE CONTENIDO

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	11
1.1 NOMBRE DEL PROPONENTE Y SU RAZÓN SOCIAL.....	11
1.2 REPRESENTANTE LEGAL.....	11
1.3 DATOS DE LA CONSULTORA.....	11
1.4 ANTECEDENTES	13
1.5 MARCO LEGAL	13
1.5.1 <i>NORMAS GENERALES</i>	14
1.5.2 <i>MARCO INSTITUCIONAL</i>	18
1.5.3 <i>MARCO LEGAL AMBIENTAL TRANSVERSAL</i>	19
1.5.4 <i>REGULACIÓN SECTORIAL</i>	21
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	24
2.1 OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN	24
2.1.1 <i>OBJETIVO DEL PROYECTO</i>	24
2.1.2 <i>JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</i>	24
2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA MODIFICACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	25
2.2.1 <i>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE MODIFICACIÓN</i>	25
2.2.2 <i>UBICACIÓN DEL PROYECTO</i>	26
2.2.3 <i>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA MODIFICACION</i>	30
2.2.4 <i>PROCESOS</i>	32
2.3 ETAPAS DEL PROYECTO PARA LA MODIFICACIÓN DE LA DIA	32
2.3.1 <i>ETAPA DE PLANIFICACIÓN</i>	32
2.3.2 <i>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</i>	33
2.3.3 <i>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</i>	37
2.3.4 <i>ETAPA DE ABANDONO</i>	39
2.4 CAMINOS Y ACCESOS.....	40
2.5 ÁREAS AUXILIARES.....	40
2.6 INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS.....	42
2.6.1 <i>AGUA</i>	42
2.6.2 <i>ELECTRICIDAD</i>	43
2.6.3 <i>COMBUSTIBLE</i>	44
2.6.4 <i>RECURSOS NATURALES</i>	45
2.6.5 <i>EQUIPOS Y MAQUINARIA</i>	45
2.6.6 <i>MATERIALES E INSUMOS</i>	46
2.6.7 <i>GENERACIÓN DE EFLUENTES</i>	48
2.6.8 <i>GENERACIÓN DE RESIDUOS</i>	50
2.6.9 <i>EMISIONES ATMOSFÉRICAS</i>	52
2.6.10 <i>GENERACIÓN DE RUIDO</i>	60
2.6.11 <i>GENERACIÓN DE RADIACIONES NO IONIZANTES</i>	65
2.6.12 <i>GENERACIÓN DE VIBRACIONES</i>	67
2.7 DEMANDA DE MANO DE OBRA	68
2.8 CRONOGRAMA DEL PROYECTO	69
2.8.1 <i>CRONOGRAMA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</i>	69
2.8.2 <i>CRONOGRAMA DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</i>	70
2.8.3 <i>CRONOGRAMA DE LA ETAPA DE ABANDONO</i>	70
2.8.4 <i>MONTO ESTIMADO DE INVERSIÓN</i>	70
3. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	71

3.1	ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	71
3.1.1	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID).....	71
3.1.2	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII).....	73
4.	LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	75
4.1	MEDIO FÍSICO	75
4.1.1	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	76
4.1.2	HIDROLOGÍA	79
4.1.3	PAISAJE	79
4.1.4	SUELOS Y CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS	80
4.1.5	USO ACTUAL DEL SUELO.....	80
4.1.6	CLIMA Y METEOROLOGÍA	83
4.1.7	CALIDAD AMBIENTAL.....	87
4.1.8	IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS.....	103
4.2	MEDIO BIOLÓGICO	112
4.2.1	ZONAS DE VIDA.....	113
4.2.2	ECOSISTEMAS TERRESTRES.....	114
4.2.3	ECOSISTEMAS FRÁGILES	119
4.2.4	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	119
4.3	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	119
4.3.1	METODOLOGÍA.....	119
4.3.2	DEMOGRAFÍA	122
4.3.3	EDUCACIÓN	123
4.3.4	SALUD	127
4.3.5	VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS	131
4.3.6	MEDIOS DE COMUNICACIÓN.....	134
4.3.7	ECONOMÍA	135
4.3.8	GRUPOS DE INTERÉS.....	138
4.3.9	ASPECTO CULTURAL	138
4.3.10	PERCEPCIONES RESPECTO AL PROYECTO	141
5.	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	142
5.1	MARCO LEGAL	142
5.2	OBJETIVOS.....	142
5.3	ÁREA DE INFLUENCIA.....	143
5.4	ALCANCE.....	143
5.5	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	144
5.5.1	ENTREGA DE EJEMPLARES DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL A LA AUTORIDAD COMPETENTE.....	144
5.5.2	PUBLICACIÓN DE AVISO DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL	144
6.	CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	146
6.1	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	146
6.1.1	DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE CADA IMPACTO	152
6.2	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	153
6.2.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES IMPACTANTES	153
6.2.2	IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES.....	153
6.2.3	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES.....	157
6.2.4	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	158
6.3	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	160
6.4	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	166

6.4.1	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	166
6.4.2	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	170
6.4.3	ETAPA DE ABANDONO.....	170
6.5	CONCLUSIÓN	173
7.	ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL (EMA).....	174
7.1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	174
7.1.1	MEDIO FÍSICO	174
7.1.2	MEDIO BIOLÓGICO	185
7.1.3	MEDIO SOCIECONÓMICO	185
7.1.4	PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS.....	185
7.1.5	PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	187
7.1.6	PROGRAMA DE MANEJO DE EFLUENTES.....	192
7.1.7	PROGRAMA DE MANEJO DE TRÁNSITO VEHICULAR Y PEATONAL	193
7.1.8	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL.....	193
7.1.9	RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PMA.....	194
7.2	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	195
7.2.1	OBJETIVOS	195
7.2.2	CRITERIOS DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MONITOREO.....	196
7.2.3	PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL	196
7.2.4	PROGRAMA DE MONITOREO SOCIOECONÓMICO.....	200
7.3	PLAN DE CONTINGENCIAS	202
7.3.1	ESTUDIO DE RIESGOS.....	203
7.3.2	DISEÑO DEL PLAN DE CONTINGENCIA.....	206
7.4	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC)	206
7.4.1	OBJETIVOS	206
7.4.2	PROGRAMAS DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	206
7.5	PLAN DE ABANDONO.....	211
7.5.1	OBJETIVOS	211
7.5.2	LINEAMIENTOS	211
7.5.3	IMPLEMENTACIÓN	211
7.6	CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA EMA.....	213
7.6.1	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN de la EMA	213
7.6.2	PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN.....	217
8.	RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES.....	222
9.	CONCLUSIONES DE LA MODIFICACIÓN	223

ANEXOS

ANEXO 01	COPIA DE VIGENCIA DE PODER DEL TITULAR Y DNI REPRESENTANTE LEGAL
ANEXO 02	INSCRIPCIÓN DE LA CONSULTORA AMBIENTAL Y VIGENCIA DE PODER DEL RL
ANEXO 03	RD DIA LT BALNEARIOS - MONTEERRICO
ANEXO 04	PLANOS DE LA MODIFICACIÓN PARCIAL DEL DISEÑO
ANEXO 05	HOJAS MSDS
ANEXO 06	DATA METEOROLÓGICA
ANEXO 07	ORDENANZA MML
ANEXO 08	CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO
ANEXO 09	CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS
ANEXO 10	INFORMES DE ENSAYO DE CALIDAD AMBIENTAL
ANEXO 11	FICHAS DE MUESTREO DE CALIDAD AMBIENTAL
ANEXO 12	CADENAS DE CUSTODIA
ANEXO 13	ENTREVISTAS
ANEXO 14	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS
ANEXO 15	PLAN DE MANEJO DE RRSS
ANEXO 16	PLAN DE MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS
ANEXO 17	PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO VEHICULAR Y PEATONAL
ANEXO 18	PLAN DE CONTINGENCIAS
ANEXO 19	PROCEDIMIENTO DE ATENCIÓN DE QUEJAS
ANEXO 20	MAPAS <i>MAPA GEN-01: UBICACIÓN DEL PROYECTO</i> <i>MAPA GEN-02: COMPONENTES DEL PROYECTO</i> <i>MAPA GEN-03: ÁREA DE INFLUENCIA</i> <i>MAPA LBF-01: GEOLOGÍA</i> <i>MAPA LBF-02: GEOMORFOLOGÍA</i> <i>MAPA LBF-03: USOS ACTUAL DEL SUELO</i> <i>MAPA LBF-04: ESTACIÓN METEOROLÓGICA</i> <i>MAPA LBF-05: ESTACIONES DE MUESTREO DE CALIDAD AMBIENTAL</i> <i>MAPA LBB-01: ZONAS DE VIDA</i> <i>MAPA LBB-02: COBERTURA VEGETAL</i> <i>MAPA LBB-03: ECOSISTEMAS</i> <i>MAPA LBB-04: ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)</i> <i>MAPA LBB-05: ECOSISTEMAS FRÁGILES</i> <i>MAPA LBB-06: ESTACIONES DE MUESTREO BIOLÓGICO</i> <i>MAPA LBS-01: LOCALIDADES</i> <i>MAPA LBS-02: ARQUEOLOGÍA</i> <i>MAPA LBS-03: RECEPTORES SENSIBLES</i> <i>MAPA EMA-01: ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL</i>
ANEXO 21	MATRIZ RESUMEN DE COMPROMISOS SMBIENTALES

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1.1	LISTA DE PROFESIONALES INSCRITOS	12
CUADRO 2.1.	UBICACIÓN POLÍTICA DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN.....	26
CUADRO 2.2.	RELACIÓN DE VÉRTICES MODIFICADOS	27
CUADRO 2.3.	COORDENADAS ACTUALIZADAS DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN.....	27
CUADRO 2.4.	COORDENADAS DE LAS CÁMARAS DE EMPALME	30
CUADRO 2.5.	DATOS DE LA MODIFICACIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN.....	30
CUADRO 2.6.	RESUMEN DE PROCESOS (ENERGÍA ELÉCTRICA).....	32
CUADRO 2.7.	ETAPAS DEL PROYECTO	32
CUADRO 2.8.	ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	33
CUADRO 2.9.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	38
CUADRO 2.10.	ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE ABANDONO	39
CUADRO 2.11.	CANTIDAD DE MATERIALES DE PRÉSTAMO Y AGREGADOS PARA LA MODIFICACIÓN.....	40
CUADRO 2.12.	CANTIDAD DE MATERIALES DE PRÉSTAMO Y AGREGADOS FINAL.....	41
CUADRO 2.13.	VOLUMEN DE ESCOMBROS POR LA MODIFICACIÓN	42
CUADRO 2.14.	VOLUMEN DE ESCOMBROS FINAL DEL PROYECTO	42
CUADRO 2.15.	RESUMEN DE REQUERIMIENTO DE AGUA PARA LA MODIFICACIÓN.....	43
CUADRO 2.16.	RESUMEN DE REQUERIMIENTO DE AGUA DEL PROYECTO ACTUALIZADO	43
CUADRO 2.17.	DEMANDA DE GRUPOS ELECTRÓGENOS.....	44
CUADRO 2.18.	LISTADO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS PARA LA MODIFICACIÓN.....	45
CUADRO 2.19.	LISTADO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS FINAL.....	46
CUADRO 2.20.	LISTA DE MATERIALES Y/O INSUMOS PARA LA MODIFICACIÓN	47
CUADRO 2.21.	LISTA DE MATERIALES Y/O INSUMOS PARA EL PROYECTO TOTAL (INCLUYE LA MODIFICACIÓN).....	47
CUADRO 2.22.	ESTIMACIÓN DE EFLUENTES DOMÉSTICOS.....	48
CUADRO 2.23.	ESTIMACIÓN DE EFLUENTES DOMÉSTICOS.....	49
CUADRO 2.24.	CANTIDAD ESTIMADA DE EFLUENTES DOMÉSTICOS A GENERAR	49
CUADRO 2.25.	CANTIDAD ESTIMADA DE EFLUENTES DOMÉSTICOS A GENERAR	50
CUADRO 2.26.	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	50
CUADRO 2.27.	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS – ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	51
CUADRO 2.28.	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS – ETAPA DE ABANDONO	51
CUADRO 2.29.	FUENTES POTENCIALES DE EMISIÓN EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO.....	53
CUADRO 2.30.	MAQUINARIA UTILIZADA PARA LAS ACTIVIDADES DE OBRAS CIVILES DEL PROYECTO – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	54
CUADRO 2.31.	MAQUINARIA UTILIZADA PARA LAS ACTIVIDADES DE REACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO DEL PROYECTO – ETAPA DE ABANDONO	54
CUADRO 2.32.	EMISIONES ESTIMADAS DE PM10 PARA LAS ACTIVIDADES DE OBRAS CIVILES DEL PROYECTO – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	55
CUADRO 2.33.	EMISIONES ESTIMADAS DE PM10 PARA LAS ACTIVIDADES DE REACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO – ETAPA DE ABANDONO	55
CUADRO 2.34.	EMISIONES ESTIMADAS DE PM2.5 PARA LAS ACTIVIDADES DE OBRAS CIVILES DEL PROYECTO – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	55
CUADRO 2.35.	EMISIONES ESTIMADAS DE PM2.5 PARA LAS ACTIVIDADES DE REACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO – ETAPA DE ABANDONO.....	56
CUADRO 2.36.	MAQUINARIA VEHICULAR UTILIZADA PARA LAS ACTIVIDADES DE OBRAS CIVILES Y ABANDONO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	56
CUADRO 2.37.	MAQUINARIA VEHICULAR UTILIZADA PARA LAS ACTIVIDADES DE REACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO DEL PROYECTO – ETAPA DE ABANDONO	57

CUADRO 2.38.	EMISIONES DE PM10 ESTIMADAS POR LA COMBUSTIÓN DE MOTORES – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	57
CUADRO 2.39.	EMISIONES DE PM10 ESTIMADAS POR LA COMBUSTIÓN DE MOTORES – ETAPA DE ABANDONO.....	58
CUADRO 2.40.	EMISIONES DE PM2,5 ESTIMADAS POR LA COMBUSTIÓN DE MOTORES – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	58
CUADRO 2.41.	EMISIONES DE PM2,5 ESTIMADAS POR LA COMBUSTIÓN DE MOTORES – ETAPA DE ABANDONO.....	59
CUADRO 2.42.	MAQUINARIAS SEGÚN SU NIVEL SONORO.....	60
CUADRO 2.43.	NIVEL DE RUIDO POR MAQUINARIA (DB).....	61
CUADRO 2.44.	NIVEL DE RUIDO POR MAQUINARIA (DB) EN EL AI.....	62
CUADRO 2.45.	ANCHO DE AID	63
CUADRO 2.46.	COMPORTAMIENTO DEL NIVEL DE RUIDO POR MAQUINARIA (DB) CON REFERENCIA A LA AV. JAVIER PRADO.....	64
CUADRO 2.47.	VALORES TÍPICOS DE CAMPOS MAGNÉTICOS	66
CUADRO 2.48.	VALORES MÁXIMOS DE DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO.....	67
CUADRO 2.49.	ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE VIBRACIONES POR TIPO DE MAQUINARIA	68
CUADRO 2.50.	DEMANDA DE MANO DE OBRA ACTUALIZADA	68
CUADRO 2.51.	CRONOGRAMA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	69
CUADRO 2.52.	CRONOGRAMA DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	70
CUADRO 2.53.	CRONOGRAMA DE LA ETAPA DE ABANDONO	70
CUADRO 2.54.	COMPARACIÓN DE MONTOS DE INVERSIÓN	70
CUADRO 3.1.	ANCHO DE AID.....	72
CUADRO 4.1.	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	76
CUADRO 4.2.	UNIDADES FISOGRÁFICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	78
CUADRO 4.3.	USOS DEL SUELO	80
CUADRO 4.4.	CARACTERÍSTICAS DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA CONSIDERADA.....	84
CUADRO 4.5.	PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (MM)	84
CUADRO 4.6.	TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL (°C).....	85
CUADRO 4.7.	HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO MENSUAL (°C)	86
CUADRO 4.8.	ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AIRE SEGÚN D.S. N° 003-2017-MINAM	88
CUADRO 4.9.	PARÁMETROS Y MÉTODOS DE MUESTREO	89
CUADRO 4.10.	UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTRO DE CALIDAD DE AIRE.....	90
CUADRO 4.11.	RESULTADOS DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE	91
CUADRO 4.12.	ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO.....	93
CUADRO 4.13.	UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE RUIDO AMBIENTAL	94
CUADRO 4.14.	RESULTADOS DE PRESIÓN SONORO, EN dB(A)-LENTO, PERIODO DIURNO.....	95
CUADRO 4.15.	RESULTADOS DE PRESIÓN SONORO, EN dB(A)-LENTO, PERIODO NOCTURNO	95
CUADRO 4.16.	ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RADIACIONES NO IONIZANTES	97
CUADRO 4.17.	UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN DE RADIACIONES NO IONIZANTES	98
CUADRO 4.18.	RESULTADO DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN DE RADIACIONES NO IONIZANTES.....	98
CUADRO 4.19.	ESTÁNDARES DE COMPARACIÓN AMBIENTAL (ECA SUELOS).....	100
CUADRO 4.20.	MÉTODOS ANALÍTICOS EMPLEADOS POR EL LABORATORIO	101
CUADRO 4.21.	PUNTOS DE MUESTREO PARA CALIDAD DE SUELO	102
CUADRO 4.22.	RESULTADOS DEL MUESTREO PARA CALIDAD DE SUELOS.....	103
CUADRO 4.23.	ESTACIONES DE MUESTREO (EM) TOMADAS EN CUENTA DE LA DIA	115
CUADRO 4.24.	ESPECIES REPRESENTATIVAS DE FLORA REGISTRADAS PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	116
CUADRO 4.25.	ESPECIES DE AVES REGISTRADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	118
CUADRO 4.26.	INFORMACIÓN SECUNDARIA, FUENTES DE INFORMACIÓN POR INDICADORES Y EJES TEMÁTICOS DE ESTUDIO	120
CUADRO 4.27.	LISTA DE ENTREVISTADOS	122
CUADRO 4.28.	POBLACIÓN SEGÚN DENSIDAD POBLACIONAL– 2017	122

CUADRO 4.29.	POBLACIÓN SEGÚN EDADES E ÍNDICE DE DEPENDENCIA DEMOGRÁFICA EN LOS DISTRITOS DEL ÁREA DE ESTUDIO – 2017	123
CUADRO 4.30.	OFERTA EDUCATIVA EN EL ÁREA EN LOS DISTRITOS DEL ÁREA DE ESTUDIO – 2020	125
CUADRO 4.31.	INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN EL AI	126
CUADRO 4.32.	TASA DE ANALFABETISMO SEGÚN GÉNERO EN EL ÁREA DE ESTUDIO – 2017	126
CUADRO 4.33.	PRINCIPALES 10 CAUSAS DE MORBILIDAD EN EL DISTRITO DE SAN BORJA - 2019	128
CUADRO 4.34.	PRINCIPALES 10 CAUSAS DE MORBILIDAD EN EL DISTRITO DE SANTIAGO DE SURCO – 2019	128
CUADRO 4.35.	PRINCIPALES 10 CAUSAS DE MORBILIDAD EN EL DISTRITO DE SURQUILLO – 2019	129
CUADRO 4.36.	PRINCIPALES 10 CAUSAS DE MORTALIDAD EN EL DISTRITO SAN BORJA – 2019	129
CUADRO 4.37.	PRINCIPALES 10 CAUSAS DE MORTALIDAD EN EL DISTRITO SANTIAGO DE SURCO, 2019	130
CUADRO 4.38.	PRINCIPALES 10 CAUSAS DE MORTALIDAD EN EL DISTRITO SURQUILLO, 2019	130
CUADRO 4.39.	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN LAS PAREDES DE LAS VIVIENDAS DEL ÁREA DE ESTUDIO SOCIAL – 2017	131
CUADRO 4.40.	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN LOS TECHOS DE LAS VIVIENDAS DEL ÁREA DE ESTUDIO SOCIAL – 2017	131
CUADRO 4.41.	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN LOS PISOS DE LAS VIVIENDAS DEL ÁREA DE ESTUDIO SOCIAL – 2017	132
CUADRO 4.42.	TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN LAS VIVIENDAS DEL ÁREA DE ESTUDIO SOCIAL - 2017	132
CUADRO 4.43.	TIPOS DE SERVICIO HIGIÉNICO EN LAS VIVIENDAS DEL ÁREA DE ESTUDIO SOCIAL – 2017	133
CUADRO 4.44.	COBERTURA DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LAS VIVIENDAS DEL ÁREA DE ESTUDIO SOCIAL – 2017	133
CUADRO 4.45.	HOGARES SEGÚN MEDIOS DE TRANSPORTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO SOCIAL – 2017	134
CUADRO 4.46.	MEDIOS COMUNICACIÓN EN LAS VIVIENDAS DEL ÁREA DE ESTUDIO SOCIAL – 2017	135
CUADRO 4.47.	PET Y PEA – 2017	136
CUADRO 4.48.	PEA SEGÚN ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LOS DISTRITOS DEL ÁREA DE ESTUDIO – 2017	137
CUADRO 4.49.	LISTA DE AUTORIDADES DISTRITALES	138
CUADRO 4.50.	LENGUA MATERNA EN LOS DISTRITOS DEL ÁREA DE ESTUDIO – 2017	138
CUADRO 4.51.	RELIGIÓN QUE PROFESAN EN LOS DISTRITOS DEL ÁREA DE ESTUDIO – 2017	139
CUADRO 4.52.	RECURSOS TURÍSTICOS O MANIFESTACIONES CULTURALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO SOCIAL	140
CUADRO 4.53.	REGISTRO DE PERCEPCIONES – 2021	141
CUADRO 5.1.	LISTA DE LOCALIDADES DEL AI	143
CUADRO 5.2.	LISTADO DE ENTREGA DE EJEMPLARES DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL	144
CUADRO 5.3.	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE LA EVALUACIÓN DE LA DIA	145
CUADRO 7.1.	IDENTIFICACIÓN DE RECIPIENTES POR TIPO DE RESIDUOS	188
CUADRO 7.2.	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	189
CUADRO 7.3.	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS – ETAPA DE ABANDONO	190
CUADRO 7.4.	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS – ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	191
CUADRO 7.5.	ESTIMACIÓN DE GENERACIÓN DE EFLUENTES DOMÉSTICOS	192
CUADRO 7.6.	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SOBRE TEMAS AMBIENTALES	194
CUADRO 7.7.	RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PMA	195
CUADRO 7.8.	ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	197
CUADRO 7.9.	PARÁMETROS PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	197
CUADRO 7.10.	ESTACIONES DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL	198
CUADRO 7.11.	ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO	199
CUADRO 7.12.	MEDIDAS DEL PRC	201
CUADRO 7.13.	CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN SOBRE EL PLAN DE CONTINGENCIAS	203
CUADRO 7.14.	CRITERIOS DE SIGNIFICANCIA	204

CUADRO 7.15.	VALORACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA	204
CUADRO 7.16.	RIESGOS DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	205
CUADRO 7.17.	EVALUACIÓN DE RIESGOS DE IMPACTOS IDENTIFICADOS.....	205
CUADRO 7.18.	PROGRAMAS DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	206
CUADRO 7.19.	ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN CIUDADANA	209
CUADRO 7.20.	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	213
CUADRO 7.21.	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL – ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	215
CUADRO 7.22.	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL – ETAPA DE ABANDONO 215	
CUADRO 7.23.	PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL	217

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1.	UBICACIÓN DEL PROYECTO MODIFICACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “LÍNEA DE TRANSMISIÓN 60 kV BALNEARIOS - MONTERRICO”	26
FIGURA 2.2.	ESQUEMA UNIFILAR DEL PROYECTO.....	31
FIGURA 4.1.	MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA DEL PERÚ.....	77
FIGURA 4.2.	MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE MÁXIMAS INTENSIDADES SÍSMICAS	78
FIGURA 4.3.	ZONA DE USO RESIDENCIAL	81
FIGURA 4.4.	ZONA DE USO COMERCIAL	82
FIGURA 4.5.	RÉGIMEN ANUAL DE LA PRECIPITACIÓN.....	85
FIGURA 4.6.	RÉGIMEN ANUAL DE LA TEMPERATURA.....	85
FIGURA 4.7.	RÉGIMEN ANUAL DE LA HUMEDAD RELATIVA	86
FIGURA 4.8.	ROSA DE VIENTOS – ESTACIÓN VON HUMBOLDT	87
FIGURA 4.9.	AV. INTIHUATANA, AV. ANGAMOS, AV. SAN LUIS Y AV. BOULEVARD DE SURCO - 2010	105
FIGURA 4.10.	AV. INTIHUATANA, AV. SAN LUIS, AV. ANGAMOS Y AV. BOULEVARD DE SURCO - 2020	106
FIGURA 4.11.	AV. BOULEVARD DE SURCO – JULIO 2010	106
FIGURA 4.12.	AV. BOULEVARD DE SURCO – AGOSTO 2020	107
FIGURA 4.13.	AV. JAVIER PRADO ESTE – JULIO 2010	107
FIGURA 4.14.	AV. JAVIER PRADO ESTE – JUNIO 2020.....	108
FIGURA 4.15.	AV. MANUEL OLGUÍN – JULIO 2010	108
FIGURA 4.16.	AV. MANUEL OLGUÍN – JUNIO 2020.....	109
FIGURA 4.17.	AV. INTIHUATANA Y AV. ANGAMOS.....	109
FIGURA 4.18.	AV. SAN LUIS Y AV. BOULEVARD DE SURCO.....	110
FIGURA 4.19.	AV. BOULEVARD DE SURCO.....	110
FIGURA 4.20.	AV. JAVIER PRADO ESTE Y AV. MANUEL OLGUÍN.....	110
FIGURA 4.21.	SITIOS ARQUEOLÓGICOS PRÓXIMOS AL AI	140

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1 NOMBRE DEL PROPONENTE Y SU RAZÓN SOCIAL

- Nombre o razón social : Luz del Sur S.A.A.
- R.U.C. : 20331898008
- Domicilio Legal : Av. Canaval y Moreyra N° 380
- Distrito : San Isidro
- Provincia : Lima
- Departamento : Lima
- Teléfono : (511) 271-9090/ (511) 271-9000
- Correo electrónico : dramirez@luzdelsur.com.pe

1.2 REPRESENTANTE LEGAL

- Nombre : David Volum Ward
- Documento de identidad : 08220161
- Domicilio : Av. Canaval y Moreyra N° 380
- Distrito : San Isidro
- Provincia : Lima
- Departamento : Lima
- Teléfono : (511) 271-9000, Anexo 6556
- Correo Electrónico : dramirez@luzdelsur.com.pe

En el **Anexo 01** se presenta la vigencia de poder y la copia del documento de identidad del representante legal de Luz del Sur.

1.3 DATOS DE LA CONSULTORA

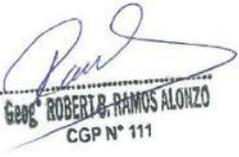
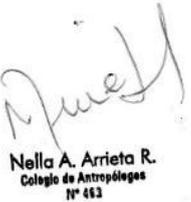
- Nombre o razón social : LQ A “Consultoría y Proyectos Ambientales” S.A.C.
- RUC : 20566108632
- Representante legal : Jorge Roberto De La Cruz Ravines
- Domicilio : Av. Benavides 1555 Oficina 801
- Distrito : Miraflores
- Provincia : Lima
- Departamento : Lima

- Teléfono : (01) 628-1502
- Correo Electrónico : icoronel@lqg.com.pe

En el **Anexo 02** se adjunta el certificado de inscripción, donde se acredita que la consultora ambiental LQA “Consultoría y Proyectos Ambientales” S.A.C. se encuentra inscrita en el Registro de Consultoras Ambientales del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – SENACE, mediante Resolución Directoral N° 201-2017-SENACE/DRA, con fecha del 28 de marzo del 2017, y su última modificación según número de trámite RNC-00208-2021, donde se presenta la inscripción actualizada del equipo multidisciplinario para el subsector electricidad. Además, se adjunta la vigencia de poder del representante legal de la empresa consultora.

A continuación, en el siguiente cuadro líneas abajo se presenta al equipo multidisciplinario para el subsector electricidad.

Cuadro 1.1 Lista de Profesionales Inscritos

Nombre	Profesión	Colegiatura	Firma y Sello
Coronel Ramirez, Johnny Jeffry	Ingeniero Geógrafo	CIP 074257	
Ramos Alonso, Robert Bartolomé	Geógrafo	CGP 111	
Astohuamán Uribe, José Smith	Biólogo	CBP 7006	
Arrieta Rodríguez, Nella Ángela	Antropóloga	CPAP 463	

Elaboración: LQA, 2021.

1.4 ANTECEDENTES

Luz del Sur es Titular de la concesión para desarrollar actividades de distribución de electricidad en la zona sur y este de la provincia de Lima, así como en parte de la provincia de Cañete, en virtud del contrato de concesión definitiva celebrado con el Estado Peruano.

Para atender el crecimiento de la demanda en la zona de concesión de Luz del Sur S.A.A., OSINERGMIN mediante Resolución N° 126-2020-OS/CD incorporó al Plan de Inversiones de Transmisión 2021-2025, la nueva línea en 60kV Balnearios – Monterrico para abastecer la creciente demanda de la zona centro este de Lima.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 8° del Reglamento de Protección Ambiental para Actividades Eléctricas (D.S. N° 014-2019-EM), en cuyo Anexo 1 señala que los proyectos de Transmisión Eléctrica (Líneas de Transmisión y Subestaciones) con una longitud menor o igual a 20 km, que no cumplan con ninguna de las siguientes condiciones: i) Ubicado en ANP, ACR, Ecosistemas Frágiles, sitios RAMSAR, hábitats críticos y, (ii) Involucren áreas en las cuales los Pueblos Indígenas ejercen algunos de sus derechos susceptibles de ser afectados, podrán ser clasificadas con categoría I.

Con fecha 11 de marzo del 2021, Luz del Sur presentó ante la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, DGAAE - MINEM, la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Nueva Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico”, y mediante Resolución Directoral N° 0109-2021-MINEM/DGAAE, de fecha 10 de mayo del 2021, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad - DGAAE aprobó la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico”, presentado por Luz del Sur S.A.A. (**Ver Anexo 03**).

Finalmente, por razones técnicas - operativas, se ha considerado por conveniente que el recorrido de la Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico sea completamente subterráneo, contribuyendo a una mejor confiabilidad y operatividad del sistema, por lo que se hace necesario realizar una modificación en el diseño del componente principal del proyecto.

1.5 MARCO LEGAL

La elaboración de la presente Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental tiene un marco jurídico para la protección del medio ambiente y su entorno. Por ello, el presente ítem tiene como finalidad identificar y analizar el aspecto de la normativa ambiental relacionada a los derechos, obligaciones y responsabilidades que conciernen a los posibles impactos ambientales y sociales que se producirían por la ejecución del proyecto.

De tal modo que, se considerarán todos los dispositivos legales vigentes de carácter administrativo y ambiental del subsector electricidad aplicable a la a la modificación de la DIA del Proyecto.

1.5.1 NORMAS GENERALES

➤ **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ (1993)**

La norma constitucional fue promulgada en el año 1993 y constituye el conjunto de lineamientos y principios sobre la cual se erige el total de nuestra legislación nacional. Para este fin, el Estado promueve el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la conservación de la diversidad biológica, mediante la política nacional del ambiente y demás mecanismos correspondientes.

➤ **LEY N° 28611, LEY GENERAL DEL AMBIENTE**

Norma ordenadora del marco legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente y sus componentes. Tiene por objetivo mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

➤ **DECRETO SUPREMO N° 012-2009-MINAM, POLÍTICA NACIONAL DEL AMBIENTE**

Mediante el presente decreto supremo se aprueba la Política Nacional Ambiental que establece los principios, objetivos, estrategias, metas, programas, contenidos principales, estándares nacionales e instrumentos de carácter público, a fin de definir u orientar el accionar de las diferentes entidades públicas, sector privado y sociedad civil en materia medioambiental.

El objetivo primordial de la Política Nacional del Ambiente es el logro del Desarrollo Sostenible en el país mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente; en tal sentido, este documento constituye el principal instrumento de gestión para la obtención de dicho objetivo. Dicha Política considera las políticas públicas establecidas en la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, y conforma la Política General del Gobierno en materia ambiental, la cual enmarca las políticas sectoriales, regionales y locales.

➤ **DECRETO LEGISLATIVO N° 1055, MODIFICA LA LEY GENERAL DEL AMBIENTE (LEY N° 28611)**

Mediante esta norma se modifican los artículos 32°, 42°, 43° y 51° de la Ley N° 28611, relativos a los límites máximos permisibles, la obligación de informar, los criterios a seguir en los procedimientos de participación ciudadana y la información sobre denuncias presentadas.

Asimismo, se dispone que el Ministerio del Ambiente supervisará el cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 49° de la ley en mención, así como será el punto focal para las consultas, que en materia ambiental se deriven de compromisos asumidos en los acuerdos comerciales internacionales suscritos por el Perú.

➤ **LEY N° 28245, LEY DEL SISTEMA GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SU REGLAMENTO APROBADO POR D.S. N° 008-2005-PCM**

Esta norma tiene por objeto asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas; fortaleciendo los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, el rol que le corresponde al ente rector (Ministerio del Ambiente), y a las entidades sectoriales, regionales y locales en el ejercicio de sus atribuciones ambientales.

➤ **LEY N° 27446, LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y SU REGLAMENTO APROBADO POR D.S. N° 019-2009-MINAM**

Ley que tiene por finalidad la creación del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de proyectos de inversión, políticas, planes y programas públicos. El ente rector del SEIA es el MINAM.

El Reglamento establece las etapas de evaluación del impacto ambiental y los procedimientos a seguir ante las autoridades ambientales competentes. Establece criterios de protección y los contenidos mínimos para la elaboración de los estudios ambientales en sus tres categorías (DIA, EIAsd y EIAd).

En el Anexo II de dicho Reglamento, se establece el Listado de Proyectos de inversión susceptibles de causar impacto ambiental en cualquiera de sus fases de desarrollo, por lo que deben ser sometidos a una evaluación de impacto ambiental. Este listado se ha actualizado constantemente mediante Resoluciones Ministeriales, incrementando los Proyectos dentro de su alcance.

➤ **DECRETO LEGISLATIVO N° 757, LEY MARCO PARA EL CRECIMIENTO DE LA INVERSIÓN PRIVADA**

Este D.L. tiene como finalidad garantizar 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. 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.

➤ **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.

➤ **LEY N° 29325, LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL Y SU REGLAMENTO APROBADO MEDIANTE D.S. N° 022-2009-MINAM**

El sistema tiene por finalidad asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental por parte de 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 realicen de forma independiente, imparcial, ágil y eficiente, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley N° 28245, Ley marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, en la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en la Política Nacional del Ambiente y demás normas, políticas, planes, estrategias, programas y acciones destinados a coadyuvar a la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales, al desarrollo de las actividades productivas y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

➤ **LEY N° 30011, LEY QUE MODIFICA LA LEY 29325, LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Ley que modifica los artículos 10°, 11°, 13°, 15°, 17° y 19°; así como la sexta y séptima disposición complementarias finales de la Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

➤ **DECRETO LEGISLATIVO N° 1389, DECRETO LEGISLATIVO QUE FORTALECE EL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

La presente norma tiene como objetivo el fortalecimiento de las facultades del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y de las Entidades de Fiscalización Ambiental (EFA) para el ejercicio de sus funciones en el marco del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

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

El reglamento tiene por finalidad establecer las disposiciones sobre acceso a la información pública con contenido ambiental, para facilitar el acceso ciudadano a la misma. Asimismo, tiene

por finalidad regular los mecanismos y procesos de participación y consulta ciudadana en los temas de contenido ambiental.

- **DECRETO SUPREMO N° 060-2013-PCM, DISPOSICIONES ESPECIALES PARA LA EJECUCIÓN DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y OTRAS MEDIDAS PARA IMPULSAR PROYECTOS DE INVERSIÓN**

La norma señalada establece los plazos específicos para los procedimientos de revisión y aprobación de Estudios de Impacto Ambiental (EIA-d, EIA-sd y DIA) que deban ser revisados ante el Ministerio de Energía y Minas; y que provengan de proyectos de inversión ya sea pública o privada.

- **LEY N° 26842, LEY GENERAL DE SALUD**

Esta norma reconoce en sus preceptos que la protección del ambiente es responsabilidad del Estado, y que por lo tanto es este quien se encuentra obligado a mantenerlo dentro de 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.

- **LEY N° 29783, LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y SU REGLAMENTO APROBADO POR D.S. N°005-2012-TR**

El objeto de estas normas es 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.

- **DECRETO SUPREMO N° 006-2014-TR, MODIFICAN EL REGLAMENTO DE LA LEY N° 29783, LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Modifica los artículos 1, 22, 27, 28,34, 73 y 101 del reglamento de la ley N° 29783, ley de seguridad y salud en el trabajo, aprobado mediante decreto supremo N° 005-2012-TR.

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

Establece políticas nacionales 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. El Estado promoverá la participación del sector privado en la conservación, restauración, exhibición y difusión de los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación.

1.5.2 MARCO INSTITUCIONAL

➤ **DECRETO LEGISLATIVO N° 1013, APRUEBAN LA LEY DE CREACIÓN, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y SU MODIFICATORIA**

En el Artículo 2, hace referencia la creación del 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.

➤ **DECRETO SUPREMO N° 003-2013-MINAM, SERVICIO NACIONAL DE CERTIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LAS INVERSIONES SOSTENIBLES (SENACE) – CREADO MEDIANTE LEY N° 29968, CRONOGRAMA Y PLAZOS PARA EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SENACE**

Este organismo público técnico especializado, cuenta con autonomía técnica y personería jurídica, y es un órgano adscrito al Ministerio del Ambiente. El SENACE es el ente encargado de determinar qué categoría le corresponde a un proyecto de inversión y en función a ello, de corresponder, la posterior evaluación y aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental a nivel detallado, de los proyectos de inversión pública, 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.

➤ **LEY N° 26734, LEY DEL ORGANISMO SUPERVISOR DE INVERSIÓN EN ENERGÍA Y SU REGLAMENTO APROBADO 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.

➤ **DECRETO LEGISLATIVO N° 1013, CREACIÓN DEL ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL (OEFA)**

El OEFA es un organismo público técnico especializado, adscrito al Ministerio del Ambiente, encargado de la fiscalización ambiental y de asegurar el adecuado equilibrio entre la inversión privada en actividades extractivas y la protección ambiental. El OEFA es, además, el ente Rector del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA). El OEFA se creó en el año 2008 mediante Decreto Legislativo N° 1013 – Decreto Legislativo que aprueba la ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, e inició sus actividades de fiscalización ambiental directa en el año 2010.

1.5.3 MARCO LEGAL AMBIENTAL TRANSVERSAL

➤ **DECRETO LEGISLATIVO N° 1278, LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Decreto Legislativo, publicado el 22 de diciembre de 2016, en la que se establecen derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con la finalidad de propender hacia 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 Decreto Legislativo.

➤ **DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM, REGLAMENTO DE LA LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Esta norma, publicada el 21 de diciembre de 2017, tiene como objeto reglamentar el Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, a fin de asegurar a maximización constante de la eficiencia en el uso de materiales, y regular la gestión y manejo de residuos sólidos, que comprende la minimización de la generación de residuos sólidos en la fuente, la valorización material y energética de los residuos sólidos, la adecuada disposición final de los mismos y la sostenibilidad de los servicios de limpieza pública.

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

La presente 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.

➤ **DECRETO SUPREMO N° 003-2017-MINAM, APRUEBAN ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AIRE**

El presente decreto supremo establece los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire, los cuales servirán de referencia obligatoria para el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental a cargo de los titulares de actividades productivas, extractivas y de servicios.

➤ **DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM, APRUEBAN ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO**

Mediante el presente decreto supremo se 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.

➤ **DECRETO SUPREMO N° 010-2005-PCM, APRUEBAN ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RADIACIONES NO IONIZANTES**

La Presidencia del Consejo de Ministros aprobó los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) para Radiaciones No Ionizantes, donde 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 el ambiente.

➤ **DECRETO SUPREMO N° 011-2017-MINAM, APRUEBAN ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA SUELO**

Con la presente publicación del D.S. N° 011-2017-MINAM se aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo, donde estos constituyen un referente obligatorio para el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, y son aplicables para aquellos parámetros asociados a las actividades productivas, extractivas y de servicios.

Asimismo, la norma menciona que, de superarse los ECA para suelo, en aquellos parámetros asociados a las actividades productivas, extractivas y de servicios, las personas naturales y jurídicas a cargo de estas deben realizar acciones de evaluación y, de ser el caso, ejecutar acciones de remediación de sitios contaminados, con la finalidad de proteger la salud de las personas y el ambiente, siendo estos no aplicables cuando los valores de superación de los ECA para suelo se encuentran por debajo a los niveles de fondo, los cuales proporcionan información acerca de las concentraciones de origen natural de las sustancias químicas presentes en el suelo, que pueden incluir el aporte de fuentes antrópicas no relacionadas con el proyecto.

➤ **Resolución Ministerial N° 108-2020-MINAM**

Esta norma establece las medidas preventivas que deben cumplir los titulares de los proyectos de inversión que efectúen excepcionalmente labores de campo para la elaboración de la línea base de los instrumentos de gestión ambiental durante del Estado de Emergencia Nacional y la Emergencia Sanitaria por el COVID-19, a fin de prevenir el contagio, propagación e impacto sanitario por COVID-19.

1.5.4 REGULACIÓN SECTORIAL

➤ **DECRETO LEY N° 25844, LEY DE CONCESIONES ELÉCTRICAS Y SU REGLAMENTO APROBADO MEDIANTE D.S. N° 009-93-EM**

La Ley de Concesiones Eléctricas, aprobada por Decreto Ley N° 25844, publicado el 19 de noviembre de 1992 y su Reglamento aprobado mediante el Decreto Supremo N° 009-93-EM, publicado el 25 de febrero de 1993, son las principales normas del sub sector electricidad 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 encargada 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 previene la conservación del medio ambiente y del Patrimonio Cultural de la Nación, así como el uso racional 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.

➤ **RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 214-2011-MEM/DM-2011, “CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD SUMINISTRO”**

El Código Nacional de Suministro el 29 de abril de 2011, establece las normas en salvaguardia a las personas (de la concesionaria, o de los contratistas en general, 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.

➤ **RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 111-2013-MEM/DM, REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CON ELECTRICIDAD**

El Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas persigue los siguientes objetivos principales:

- Proteger, preservar y mejorar continuamente la integridad psico-física de las personas, que participan en el desarrollo de las actividades relacionadas en general con la electricidad, mediante la identificación, reducción y control de los riesgos, a efecto de minimizar la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.
 - Proteger a los usuarios y público en general contra los peligros de las instalaciones eléctricas y actividades inherentes a la actividad con la electricidad.
 - Que el trabajo se desarrolle en un ambiente seguro y saludable.
 - Establecer lineamientos para la formulación de los planes y programas de control, eliminación y reducción de riesgos.
 - Promover y mantener una cultura de prevención de riesgos laborales en el desarrollo de las actividades en lugares de las instalaciones eléctricas y/o con uso de la electricidad.
 - Permitir la participación eficiente de los trabajadores en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
- **DECRETO SUPREMO N° 014-2019-EM, APRUEBAN REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN LAS ACTIVIDADES ELÉCTRICAS**

Mediante el presente decreto supremo queda derogado el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado mediante D.S. N° 029-94-EM. Por lo que, mediante la aprobación del nuevo reglamento de protección ambiental en las actividades eléctricas permite reducir la incertidumbre en las inversiones garantizando seguridad jurídica en las actividades eléctricas; reducir costos y promover las inversiones privadas sostenibles en el subsector; facilitar el cumplimiento de la normativa ambiental y la tramitación de los procedimientos de evaluación ambiental ante la autoridad competente.

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.

➤ **RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 223-2010-MEM/DM, LINEAMIENTOS PARA LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LAS ACTIVIDADES ELÉCTRICAS**

Esta norma delimita los lineamientos para los procesos de consulta y mecanismos de participación ciudadana que deberán desarrollarse en el marco de la elaboración, evaluación y aprobación de los estudios ambientales, así como durante el seguimiento y control de los aspectos ambientales de los proyectos y actividades eléctricas; todo ello dentro de los procedimientos relacionados al otorgamiento de derechos eléctricos.

➤ **DECRETO LEGISLATIVO 1500, DECRETO LEGISLATIVO QUE ESTABLECE MEDIDAS ESPECIALES PARA REACTIVAR, MEJORAR Y OPTIMIZAR LA EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA, PRIVADA Y PÚBLICO PRIVADA ANTE EL IMPACTO DEL COVID-19**

Esta norma 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

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN

2.1.1 OBJETIVO DEL PROYECTO

La empresa Luz del Sur S.A.A. (en adelante Luz del Sur), tiene previsto la modificación de la Declaración de Impacto Ambiental “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico”, El presente proyecto implica la modificación de dos (02) pequeños tramos del trazo de la Línea de Transmisión, mediante el cambio del tipo de tendido pasando de aéreo a subterráneo específicamente en los tramos de ingreso y salida de la línea de transmisión. (El proyecto de modificación abarca los distritos de Surquillo y Santiago de Surco) de la ciudad de Lima.

- Nombre del Proyecto : Modificación de la DIA Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico
- Tipo de Proyecto : modificación
- Monto de Inversión : USD 145 963 dólares americanos
- Tiempo de vida : 30 años

2.1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Considerando criterios técnicos - operativos, se ha visto por conveniente que el recorrido de la Nueva Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico sea completamente subterráneo, contribuyendo a una mejor confiabilidad y operatividad del sistema. En ese sentido, el presente proyecto de modificación del diseño se enmarca bajo el supuesto de la modificación del componente principal del Proyecto original aprobado, contemplando impactos ambientales negativos con niveles de significancia irrelevantes o leves, sin generan impactos adicionales a los ya identificados y evaluados en el instrumento de gestión ambiental aprobado. En tal sentido, también se debe considerar lo siguiente:

- ✓ El proyecto plantea la modificación de la DIA “Línea de Trasmisión 60 kV Balnearios - Monterrico”, la cual fue aprobada según R.D. N° 0109-2021-MEM/DGAAE.
- ✓ La modificación en el diseño de la línea no implica un cambio en la configuración aprobada del proyecto inicial, debido a que solo consistirá en un cambio en el tipo de tendido de la línea en los tramos inicial y final (menos del 2% de la longitud total de la línea).
- ✓ El área en la que se tiene previsto realizar la modificación se ubica dentro de las áreas evaluadas en el Instrumento de Gestión Ambiental aprobado y vigente.

- ✓ No se afecta centros poblados ni comunidades por ubicarse en un área urbana conformada por industrias.
- ✓ No se ubica dentro de Áreas Naturales Protegidas ni en zonas de amortiguamiento.
- ✓ No afecta zonas arqueológicas.

Por lo tanto, se propone la modificación de la Declaración de Impacto Ambiental.

Asimismo, precisamos que los beneficios y los beneficiarios del proyecto son:

- **Beneficios de la implementación del Proyecto:**

El principal beneficio es la atención oportuna de la demanda de energía eléctrica en la zona de concesión de Luz del Sur.

- **Beneficiarios de la implementación del Proyecto:**

Los principales beneficiarios son los usuarios de la ciudad de Lima.

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA MODIFICACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

2.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE MODIFICACIÓN

El presente proyecto implica la modificación de dos (02) tramos del trazo de la Línea de Transmisión aprobada, mediante el cambio del tipo de tendido pasando de aéreo a subterráneo y de acuerdo al siguiente detalle:

- Cambio del tipo de tendido, pasando de aéreo a subterráneo para los tramos:
El **Tramo 1**, del V-00 al V-01 y el **Tramo 2**, del V-126 al V-127; descartando el uso de los postes de transición PT-01 y PT-02.
- Actualización de las coordenadas de los vértices: del V-00 al V-04 y del V-125 al V-127 de la DIA aprobada.
- Adición de los vértices del V-128 al V-131, para el tramo de llegada a la SET Monterrico.

Cabe precisar que, los nuevos tramos subterráneos suman una longitud total 92 m aproximadamente (menos del 2% de la longitud total de la línea de transmisión aprobada).

2.2.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto modificación de la Declaración de Impacto Ambiental “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico”, se ubicará en los distritos de Surquillo y Santiago de Surco, pertenecientes a la provincia y departamento de Lima (Ver **Anexo 20: Mapa GEN-01. Ubicación del Proyecto**), tal como se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 2.1. Ubicación Política de la Línea de Transmisión

Componente	Departamento	Provincia	Distrito
Salida SET Balnearios	Lima	Lima	Surquillo
Llegada SET Monterrico	Lima	Lima	Santiago de Surco

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Elaboración: LQA, 2021.

En la siguiente figura, se presenta el recorrido de la Línea de Transmisión y la ubicación referencial de los tramos que serán modificados, cambiando su tendido de aéreo a subterráneo:

Figura 2.1. Ubicación del Proyecto modificación



Fuente: Luz del Sur, 2021.

La modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Nueva Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico” implicará una actualización de los vértices que conforman los siguientes tramos: **Tramo 1**, del V-00 al V-04 y **Tramo 2**, del V-125 al V- 127.

Adicionalmente, se agregan los vértices V-128, V-129, V-130 y V-131 para la llegada a la SET Monterrico y se retiran los postes PT-01 y PT-02, tal como se detalla en el cuadro siguiente:

Cuadro 2.2. Relación de vértices modificados

DIA aprobada			Propuesta MDIA		
Vértice	Coordenadas UTM - WGS84		Vértice	Coordenadas UTM - WGS84	
	Zona 18 S			Zona 18 S	
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
V-00	282 936,05	8 660 281,10	V-00	282936,98	8660276,56
V-01	282 960,14	8 660 283,20	V-01	282963,03	8660278,97
V-02	282 966,20	8 660 284,09	V-02	282971,54	8660283,56
V-03	282 971,46	8 660 286,96	V-03	282976,86	8660291,60
V-04	282 978,02	8 660 296,59	V-04	282979,30	8660299,72
V-125	285 194,15	8 662 918,07	V-125	285189,65	8662911,33
V-126	285 198,92	8 662 915,05	V-126	285181,76	8662901,52
V-127	285 142,28	8 662 902,81	V-127	285166,00	8662898,00
-			V-128	285156,56	8662896,12
			V-129	285147,06	8662897,63
			V-130	285144,50	8662904,67
			V-131	285151,04	8662908,78
PT-01	282936,978	8660276,56	Se retira		
PT-02	282936,978	8660276,56	Se retira		

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Elaboración: LQA, 2021.

Debido a estos cambios, se actualiza la relación de coordenadas de la Línea de Transmisión 60 KV Balnearios – Monterrico, la cual se muestra el siguiente cuadro:

Cuadro 2.3. Coordenadas actualizadas de la Línea de Transmisión

Vértice	Coordenadas UTM - WGS84		Vértice	Coordenadas UTM - WGS84	
	Zona 18 S			Zona 18 S	
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
V-00	282936,98	8660276,56	V-66	283589,80	8662229,08
V-01	282963,03	8660278,97	V-67	283596,36	8662259,20
V-02	282971,54	8660283,56	V-68	283602,74	8662300,79
V-03	282976,86	8660291,60	V-69	283610,05	8662330,04
V-04	282979,30	8660299,72	V-70	283614,89	8662343,13

Vértice	Coordenadas UTM - WGS84		Vértice	Coordenadas UTM - WGS84	
	Zona 18 S			Zona 18 S	
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
V-05	282978,172	8660308,25	V-71	283622,29	8662361,66
V-06	282976,416	8660315,9	V-72	283648,41	8662404,65
V-07	282976,323	8660323,74	V-73	283665,72	8662430,08
V-08	282976,198	8660355,76	V-74	283691,30	8662467,60
V-09	282977,26	8660361,23	V-75	283731,71	8662524,89
V-10	282979,902	8660366,15	V-76	283754,54	8662558,04
V-11	282985,216	8660373,68	V-77	283779,95	8662598,26
V-12	282989,306	8660381,94	V-78	283811,57	8662639,61
V-13	282997,551	8660401,81	V-79	283830,70	8662669,32
V-14	283057,024	8660551,99	V-80	283857,45	8662706,94
V-15	283060,235	8660556,78	V-81	283882,03	8662744,01
V-16	283064,911	8660560,15	V-82	283916,67	8662797,27
V-17	283069,93	8660563,81	V-83	283966,37	8662875,24
V-18	283073,024	8660569,19	V-84	283971,90	8662886,25
V-19	283087,92	8660607,62	V-85	283975,64	8662897,03
V-20	283127,10	8660706,46	V-86	283979,64	8662913,94
V-21	283154,58	8660770,88	V-87	283983,00	8662931,11
V-22	283163,55	8660797,97	V-88	283987,73	8662955,20
V-23	283165,96	8660815,79	V-89	283991,78	8662974,77
V-24	283167,51	8660831,49	V-90	283993,68	8662994,69
V-25	283168,627	8660847,94	V-91	283995,22	8663021,13
V-26	283173,961	8660862,01	V-92	283989,54	8663037,36
V-27	283185,86	8660871,22	V-93	283986,68	8663050,92
V-28	283195,578	8660875,92	V-94	283990,748	8663064,16
V-29	283202,91	8660883,84	V-95	284010,33	8663098,06
V-30	283210,50	8660898,97	V-96	284011,964	8663105,84
V-31	283228,54	8660940,61	V-97	284007,59	8663112,47
V-32	283261,53	8661012,32	V-98	283969,11	8663139,18
V-33	283285,85	8661070,92	V-99	283956,60	8663161,36
V-34	283299,67	8661102,39	V-100	283948,23	8663175,76
V-35	283324,51	8661157,86	V-101	283944,597	8663201,15
V-36	283344,00	8661203,36	V-102	283956,65	8663223,78
V-37	283366,27	8661253,07	V-103	283978,253	8663240,72
V-38	283389,84	8661306,40	V-104	284004,95	8663247,10

Vértice	Coordenadas UTM - WGS84		Vértice	Coordenadas UTM - WGS84	
	Zona 18 S			Zona 18 S	
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
V-39	283425,06	8661384,68	V-105	284030,98	8663248,20
V-40	283456,65	8661457,60	V-106	284122,31	8663250,68
V-41	283468,77	8661488,12	V-107	284227,67	8663253,93
V-42	283477,24	8661512,24	V-108	284318,78	8663261,85
V-43	283485,98	8661544,19	V-109	284432,03	8663273,96
V-44	283496,50	8661577,97	V-110	284556,14	8663287,28
V-45	283505,48	8661610,37	V-111	284656,96	8663298,57
V-46	283507,85	8661625,56	V-112	285156,74	8663369,87
V-47	283508,49	8661648,37	V-113	285189,11	8663374,30
V-48	283505,09	8661684,02	V-114	285198,01	8663375,41
V-49	283497,53	8661728,37	V-115	285210,712	8663371,76
V-50	283492,56	8661767,61	V-116	285217,22	8663360,26
V-51	283491,88	8661802,83	V-117	285221,28	8663327,21
V-52	283492,48	8661845,8	V-118	285222,28	8663304,89
V-53	283492,15	8661909,25	V-119	285222,62	8663291,59
V-54	283492,70	8661981,53	V-120	285218,98	8663248,92
V-55	283491,72	8662042,62	V-121	285212,66	8663169,32
V-56	283492,99	8662055,84	V-122	285207,07	8663104,79
V-57	283496,11	8662068,28	V-123	285200,88	8663001,14
V-58	283506,64	8662090,26	V-124	285192,71	8662923,54
V-59	283511,13	8662098,55	V-125	285189,65	8662911,33
V-60	283519,84	8662109,97	V-126	285181,76	8662901,52
V-61	283528,79	8662124,52	V-127	285166,00	8662898,00
V-62	283547,06	8662150,39	V-128	285156,56	8662896,12
V-63	283565,85	8662178,64	V-129	285147,06	8662897,63
V-64	283578,45	8662198,83	V-130	285144,50	8662904,67
V-65	283584,81	8662215,04	V-131	285151,04	8662908,78

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Asimismo, se precisa que la ubicación de las ocho (08) cámaras de empalme se mantienen según lo indicado en la DIA aprobada:

Cuadro 2.4. Coordenadas de las cámaras de empalme

Cámara	Coordenadas UTM - WGS84		Cámara	Coordenadas UTM - WGS84	
	Zona 18 S			Zona 18 S	
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
CE-01	283 166,87	8 660 825,01	CE-05	283 894,78	8 662 763,61
CE-02	283 421,13	8 661 375,94	CE-06	283 954,70	8 663 164,63
CE-03	283 492,61	8 661 970,00	CE-07	284 488,99	8 663 280,07
CE-04	282 638,69	8 662 388,65	CE-08	285 087,99	8 663 360,06

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Elaboración: LQA, 2021.

2.2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA MODIFICACION

Los nuevos tramos subterráneos presentarán las mismas características técnicas al resto de la línea subterránea descrito en la IGA aprobado. En el siguiente cuadro se detallan las características técnicas que presentarán los nuevos tramos subterráneos:

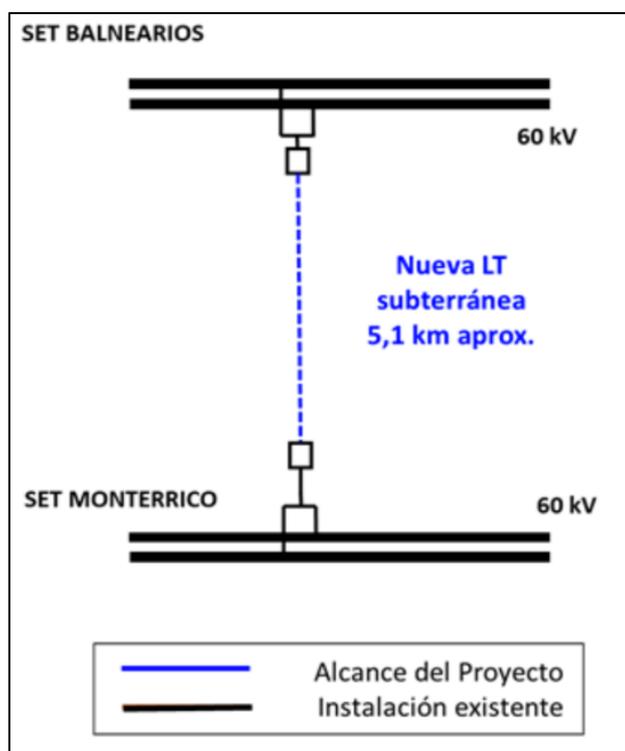
Cuadro 2.5. Datos de la Modificación de la Línea de Trasmisión

Características de la Modificación de la Línea de Transmisión 60 kV	
Nivel de tensión	60 kV
Tensión máxima de operación	72,5 kV
Nivel básico de aislamiento	325 kVp
Frecuencia	60 Hz
Tipo	Subterránea simple terna
Longitud (km)	92 m (acumulado entre los dos tramos)
Instalación	Subterránea (enductado compuesto de tuberías HDPE y embebidas en concreto)
Cable de potencia	Cu 1600 mm ² – XLPE.
Terminaciones del cable	Tipo Instalación Exterior.

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Asimismo, se mantiene el esquema unifilar presentado en la DIA aprobada:

Figura 2.2. Esquema Unifilar del Proyecto



Fuente: Luz del Sur, 2021.

En el **Anexo 04** se adjuntan los planos de diseño de la línea de transmisión debidamente firmados en donde se detallan las dimensiones de las zanjas de la línea de transmisión. Cabe precisar que el diseño de zanja mencionado es el estándar en este tipo proyecto, y será el empleado para todo el recorrido.

Sistema de Protección

Los sistemas de protección se mantendrán de acuerdo a lo declarado en la DIA aprobada:

- Protección principal: Relé multifunción con protección de diferencial de transformador (87T), protección de sobrecorriente de fase y tierra instantánea y temporizada para todos los niveles de tensión (50/51 y 50N/51N), supervisión de circuito de disparo para todos los niveles de tensión (74).
- Protección respaldo: Relé multifunción con protección de diferencial de transformador (87T), protección de sobrecorriente de fase y tierra instantánea y temporizada para todos los niveles de tensión (50/51 y 50N/51N), supervisión de circuito de disparo para todos los niveles de tensión (74).
- Relé multifunción con protección diferencial de barras (87B) y falla de interruptor (50BF).

2.2.4 PROCESOS

El proceso que desarrolla el proyecto no será modificado, el cual consiste en la transmisión de energía eléctrica en 60kV.

Cuadro 2.6. Resumen de Procesos (Energía Eléctrica)

Proceso	Energía GWh (*)
Transmisión de energía eléctrica	122,5

Fuente: Luz del Sur, 2021.

2.3 ETAPAS DEL PROYECTO PARA LA MODIFICACIÓN DE LA DIA

Considerando que, el proyecto materia del presente estudio consiste únicamente en cambiar el diseño de 02 tramos menores de línea (92 m en total aprox.), las etapas correspondientes a la modificación del proyecto forman parte de las mismas etapas de planificación, construcción, operación y mantenimiento y abandono de la DIA aprobada.

En ese sentido, se mantiene la duración considerada para cada etapa del Proyecto, de acuerdo a lo siguiente:

- La etapa de planificación tendrá un plazo de dos (02) meses.
- La etapa de construcción para la modificación tendrá una duración de un (01) mes, el cual ya está incluido en la duración de la etapa de construcción considerada de la DIA, establecida en diez (10) meses.
- Asimismo, la etapa de operación y mantenimiento mantendrá una duración de treinta (30) años correspondiente a la vida útil del Proyecto y la etapa de abandono tendrá una duración total de tres (03) mes.

Cuadro 2.7. Etapas del Proyecto

Etapas del Proyecto	Tiempo			
Planificación	2 meses			
Construcción		10 meses		
Operación y Mantenimiento			30 años	
Abandono				3 mes

Fuente: Luz del Sur, 2021.

2.3.1 ETAPA DE PLANIFICACIÓN

Como se ha descrito anteriormente, la etapa de Planificación tiene una duración de dos (02) meses y está considerada dentro de las principales etapas del Proyecto puesto que corresponde a gestiones administrativas tales como trámites documentarios y obtención de permisos, las que no generan impactos ambientales ni sociales en el área del Proyecto.

2.3.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Como se mencionó anteriormente, el proyecto materia del presente estudio consiste en modificar el diseño dos (02) tramos menores de la línea de transmisión aprobada, cambiando su tendido de aéreo a subterráneo, lo que implica modificar el listado de actividades constructivas consideradas en la DIA aprobada, retirando lo referido a la implementación de estructuras de transición para red aérea, de tal manera que correspondan con los alcances del proyecto modificado. En ese sentido, en el cuadro siguiente se muestra una comparación entre las actividades para la etapa de Construcción aprobadas en la DIA y las resultantes de la modificación planteada:

Cuadro 2.8. Actividades de la Etapa de Construcción

ETAPA	COMPONENTE	ACTIVIDADES		
		Tipo	DIA aprobada	Propuesta MDIA
Construcción	Línea de transmisión	Obras Civiles	Excavaciones para ductos, cámaras de empalme y estructuras de transición.	Excavaciones para ductos y cámaras de empalme.
			Enductados (instalación de tuberías HDPE).	Enductados (instalación de tuberías HDPE).
			Obras de relleno y reposición de pistas y veredas.	Obras de relleno y reposición de pistas y veredas.
		Montaje Electromecánico	Tendido de cables y conexiones de empalmes y terminales.	Tendido de cables y conexiones de empalmes y terminales.
			Montaje de estructuras de transición	No corresponde
		Pruebas y puesta en servicio	Pruebas eléctricas finales y puesta en servicio.	Pruebas eléctricas finales y puesta en servicio.
	Abandono Constructivo	Desmantelamiento de instalaciones.	Desmantelamiento de instalaciones.	
		Limpieza y traslado de materiales excedentes, desmovilización de equipos menores y maquinarias.	Limpieza y traslado de materiales excedentes, desmovilización de equipos menores y maquinarias.	
		Reacondicionamiento del terreno.	Reacondicionamiento del terreno.	

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Tal como se aprecia en el cuadro anterior, debido que el tendido de la Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico pasa a ser completamente subterráneo, no corresponde considerar actividades referidas a la implementación de estructuras de transición que corresponden a redes aéreas.

2.3.2.1 ACTIVIDADES PARA LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN

De acuerdo con lo anteriormente descrito, se describen las actividades para la línea de transmisión, considerando un tendido completamente subterráneo:

2.3.2.1.1 OBRAS CIVILES

A) EXCAVACIONES PARA DUCTOS Y CÁMARAS DE EMPALME

La actividad comprende lo siguiente:

- Se realiza el trazo y replanteo de la línea, en estas se identifican las zonas de excavación.
- Las excavaciones se realizarán con maquinaria o manualmente según la disponibilidad de espacios y accesos. Las dimensiones serán de acuerdo con los planos aprobados.
- Al excavar se tiene estricto control con el fondo y paredes de las excavaciones, para que no se reduzca la capacidad portante y densidad de los estratos previstos para cimentar. Se controlará el nivel del fondo de las excavaciones con un nivel topográfico o Estación Total, así como se va verificando la estabilidad de los taludes, para lo cual se utilizarán los métodos de sostenimiento de las paredes de la excavación, las cuales pueden usarse como, por ejemplo, el entibado, taludes a las paredes de excavación según el Ensayo de Mecánica de Suelos (EMS), banquetas y la aplicación de agua-cemento (pañeteo) para evitar que las paredes de excavación pierdan la humedad.
- Antes de colocar el solado o vaciar el concreto, el fondo de la cimentación será nivelado y compactado mediante compactadoras mecánicas y en zonas de difícil acceso se procede a la compactación manual con ayuda de pisones manuales.
- Mientras duren las excavaciones y hasta el momento que sean rellenadas o revestidas, se tomarán las medidas técnicamente correctas y adecuadas para asegurar la estabilidad de las superficies, empleando los métodos de sostenimiento de las paredes de excavación, en cantidades suficientes para garantizar la seguridad del trabajo.
- Como medida de seguridad, la excavación será señalizada con parantes de madera, complementando con malla plástica y cinta de señalización, como mínimo dicha señalización se ubicará a no menos de 1,00 m del borde de la excavación.

- En la SET Balnearios, se realizará un tramo corto de excavación (30 m aprox.) para la instalación de ductos por donde pasará el cable y la cimentación para el montaje electromecánico necesario para la conexión.
- En la SET Monterrico, se realizará un tramo corto de excavación (60 m aprox.) para la instalación de ductos por donde pasará el cable necesario para la conexión.

B) ENDUCTADOS (INSTALACIÓN DE TUBERÍAS HDPE)

En toda la longitud de la línea subterránea se empleará la forma de instalación de banco de ductos, el cual comprende la instalación de la tubería corrugada HDPE cubierta con concreto. Los ductos o tuberías serán del tipo HDPE de diámetro apropiado para el diámetro exterior del cable, el cual según recomendación de fabricantes debe ser de 1,5 a 2 veces el diámetro del cable. Se instalarán las tuberías de HDPE conforme se indica en los respectivos planos. Las tuberías se instalarán alineadas, en tramos rectos o con curvas, debiendo permanecer en esta forma después del vaciado el concreto.

En los tramos curvos se deberá elaborar una plantilla adecuada, según el radio de giro especificado, para la correcta instalación empleando apropiados elementos de fijación de las tuberías, que posibiliten la curvatura requerida. Estos tubos se fijarán antes de verter el concreto (con capacidad $F_c = 100 \text{ kg/cm}^2$) que cubre los ductos de HDPE. En el interior de las tuberías se instalarán unas guías de nylon que permite el paso de la coordina para el mandrilado o limpieza de repaso de las tuberías previo al tendido del conductor.

El vaciado de concreto servirá para protección de las instalaciones frente a filtraciones de agua y trabajos realizados por otras empresas como alcantarillado, gas natural, telecomunicaciones, etc. Encima del concreto se conformará unas capas de tierra debidamente compactadas (relleno y compactado del terreno) y finalmente se procederá a dejar en las mismas condiciones iniciales encontradas antes de la intervención del trabajo (reposición de veredas, pistas y jardines respectivos).

C) OBRAS DE RELLENO Y REPOSICIÓN DE PISTAS Y VEREDAS

Las obras de relleno de la zanja se podrán efectuar a partir de las 24 horas después del vaciado de concreto. La zanja se rellenará con material de préstamo. Para las obras de reposición de pistas, se empleará concreto o asfalto según corresponda, en los espesores encontrados del concreto o pavimento. El asfalto será adquirido de una empresa que cuente con las autorizaciones municipales correspondientes.

Asimismo, todos los sardineles y veredas afectados por las excavaciones se repondrán, con las mismas dimensiones que se encontraron empleando concreto de la calidad y/o resistencia apropiada. El control de calidad de los rellenos, son controlados por los ensayos respectivos Próctor modificado-ensayo de densidad de campo, el ensayo de densidad de campo se realizará

por cada 20 cm de espesor hasta completar y llegar al nivel de terreno encontrado. Las bermas afectadas se repondrán con gras de las mismas características a las encontradas.

2.3.2.1.2 MONTAJE ELECTROMECAÁNICO

A) TENDIDO DE CABLES Y CONEXIONADO DE EMPALMES Y TERMINALES

Se limpiará la zona donde se ubicarán las bobinas de los cables, retirando todos los objetos que puedan impactar, dañar o aplastar el cable durante el movimiento de la bobina. La bobina se suspenderá por medio de una porta bobina debidamente diseñada para soportar el peso del conjunto bobina y cable XLPE.

Antes de empezar el tendido, se limpiarán el interior de los tubos HDPE del enductado, asegurándose que no haya cantos vivos ni aristas y que no existan taponamientos, para ello se utilizará una guía que se hará pasar por dentro de cada tubo HDPE.

A la salida de la bobina se colocará un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones del cable a lo ancho de la bobina. Se utilizarán máquinas para realizar la fuerza necesaria para realizar el tendido (winches, frenos, registrador de esfuerzos, regulador de velocidad, poleas o máquinas tiradoras).

El tendido de los cables se iniciará a determinada hora y no se interrumpirá hasta que los cables queden colocados en su posición final. El radio de arrastre, así como el tiro de jalado no serán mayores que el prescrito por el fabricante de cables.

Al ingreso a los tramos en ducto y/o cámaras de empalme, se limpiará la suciedad de la cubierta exterior del cable con waype u otro elemento apropiado, y de ser necesario para facilitar el tendido, se podría utilizar lubricante de solución acuosa sobre la cubierta del cable.

Para la elaboración de la ingeniería del proyecto se ha tomado en cuenta la ubicación de las diferentes redes de servicios públicos, de acuerdo a la información proporcionada, a nuestra solicitud, por sus correspondientes operadores. Por lo tanto, no ha sido necesario que dichos operadores intervengan modificando sus redes o liberando interferencias ya que el recorrido de la Línea de Transmisión toma en cuenta la ubicación de las mismas de tal manera de evitar interferencia alguna.

2.3.2.1.3 PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO

A) PRUEBAS ELÉCTRICAS FINALES Y PUESTAS EN SERVICIO

Estas pruebas tienen como finalidad garantizar el buen estado y correcto funcionamiento de la línea de transmisión subterránea. Las pruebas eléctricas son:

- Pruebas *end to end*.

- Medición de parámetros eléctricos.
- Medición de resistividad de puestas a tierra.

2.3.2.2 ABANDONO CONSTRUCTIVO

Las actividades de abandono en la etapa de construcción corresponden principalmente el retiro de todos los equipos, herramientas y otros elementos (baños portátiles, letreros, etc.) utilizadas en la construcción del Proyecto. Una vez finalizadas las actividades específicas del abandono de la etapa de construcción, se retirarán los materiales generados en el desarrollo de dichas actividades. Las actividades de abandono en esta etapa comprenden:

- **Desmantelamiento de instalaciones.** - Corresponde al desmantelamiento, retiro y transporte de los baños portátiles de los frentes de obra, los cuales serán trasladados por una empresa autorizada.
- **Limpieza y traslado de materiales excedentes, desmovilización de equipos menores y maquinarias.** - Comprende el desmontaje y retiro de la zona de todos aquellos materiales y equipos que sirvieron para la construcción del Proyecto, como herramientas de construcción, señalización, letreros y sobrantes de maderas.
- **Reacondicionamiento del terreno.** - Comprende aquellas actividades menores de limpieza y reposición, para devolver a las zonas utilizadas para la ubicación de los baños portátiles, elementos de señalización y carteles, dentro de lo posible, sus condiciones originales previas al inicio del proyecto.

2.3.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las actividades en esta etapa no serán modificadas puesto que, seguirán comprendiendo todas las actividades relacionadas con la transmisión de la energía eléctrica, y las actividades de mantenimiento.

Actividades de la Etapa de Operación y Mantenimiento

ETAPA	COMPONENTE	ACTIVIDADES	
		Principal	Detallada
Operación y Mantenimiento	Línea de transmisión	Operación del Sistema Eléctrico.	Transmisión de la energía.
		Mantenimiento de Línea de Transmisión.	Mantenimiento preventivo - correctivo.

Fuente: Luz del Sur, 2021.

2.3.3.1.1 OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO

La operación de la línea de transmisión es por lo general continua y para conservarla se programan puestas de fuera servicio para brindarle el correspondiente mantenimiento; sin embargo, de acontecer interrupciones imprevistas se lleva a cabo la operación de verificación e identificación de puntos de falla para efectuarle el mantenimiento correctivo y posterior restauración del servicio eléctrico.

2.3.3.1.2 MANTENIMIENTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Se precisa que como el proyecto tiene previsto la implementación de una Línea de transmisión subterránea, el mantenimiento requerido es mínimo ya que sólo se limita al mantenimiento de los terminales que se encuentran en los extremos de la línea. En el Cuadro siguiente se precisa las actividades de mantenimiento se realizarán, y cuales corresponden a mantenimiento preventivo y correctivo:

Cuadro 2.9. Descripción de las Actividades de Mantenimiento

Componente	Mantenimiento de Línea de Transmisión.	Materiales	Tipo Mantenimiento	Frecuencia
Línea de Transmisión	Mantenimiento de terminales.	Trapo industrial.	Preventivo.	Sólo Termografía: 6 meses
	Reparaciones / Cambio de terminales por emergencia.	Silicona.	Correctivo.	Según condición

Fuente: Luz del Sur, 2021.

A continuación, se describe cada una de las actividades indicadas en el cuadro precedente:

Mantenimiento de terminales

Limpieza manual de la parte aislante del terminal, con el objetivo de retirar el polvo.

Reparaciones /cambio de terminales por emergencia

Corresponde a la reconstrucción del terminal dañado y consiste en:

- Desmontaje de terminal dañado.
- Desmontar cubierta de cobre de la fase dañada.
- Cortar el terminal averiado.
- Montaje de nuevo terminal de cable.

2.3.4 ETAPA DE ABANDONO

La etapa de abandono está referida al término de la vida útil del proyecto. El proceso de abandono deberá ajustarse a lo indicado en la legislación del subsector electricidad vigente al momento de la decisión de realizar el abandono definitivo. Asimismo, se podrá considerar la posibilidad que los equipos sean reacondicionados y modernizados o bien desmontados para ceder el espacio a equipos de nueva tecnología.

Cuadro 2.10. Actividades de la Etapa de Abandono

ETAPA	ACTIVIDADES	
	Principal	Detallada
Abandono	Desmontaje de equipos y cables.	Desconexión de equipos y materiales.
		Desmontaje y desmovilización de equipos, conductores y cables.
	Reacondicionamiento del Terreno.	Reposición de áreas intervenidas
		Limpieza general del área.

Fuente: Luz del Sur, 2021.

2.3.4.1 DESMONTAJE DE EQUIPOS Y CABLES

2.3.4.1.1 DESCONEXIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES

En primer término, se procede a la desconexión eléctrica y física de las celdas. Ello comprende la puesta de fuera en servicio de los extremos de las celdas; y seguidamente el retiro de los equipos y conductores que unen estos elementos. Para ello se seguirán estrictamente los procedimientos de operación y seguridad con los que cuenta el Concesionario de Electricidad.

2.3.4.1.2 DESMONTAJE Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS, CONDUCTORES Y CABLES

Luego secuencialmente se llevará a cabo el desmontaje de los equipos, conductores, aisladores y ferretería en las celdas de línea de las subestaciones, así como, el desmontaje de cables y terminales, con sus respectivos accesorios.

2.3.4.2 REACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Una vez finalizadas las actividades específicas del abandono o cierre definitivo del Proyecto, se procederá a realizar la reposición de las áreas intervenidas, comenzando por una limpieza general del área del proyecto, que corresponde a la eliminación de los materiales y/o residuos de tal forma que en la superficie resultante no queden remanentes como materiales de desmonte, maquinarias y residuos sólidos, hasta retornar las áreas intervenidas a condiciones similares a las iniciales antes de la implementación del proyecto.

2.4 CAMINOS Y ACCESOS

Para la construcción del proyecto de modificación planteado, se utilizarán vías y espacios públicos urbanos, los cuales en su mayoría se encuentran asfaltados.

2.5 ÁREAS AUXILIARES

El proyecto materia de la presente modificación de la DIA mantendrá las mismas consideraciones respecto al empleo de instalaciones auxiliares:

2.5.1.1 ALMACENES

Se precisa que el proyecto no considera la implementación de un almacén, toda vez que los materiales, insumos y maquinarias llegarán a los frentes de obra directamente desde el proveedor autorizado respectivo en cada caso, en cantidades específicas para su uso diario, evitando el uso de almacenes y patios de estacionamiento vehicular.

2.5.1.2 CAMPAMENTOS

Para los trabajos de construcción de la línea de transmisión, no se construirán campamentos ni almacenes. Los trabajadores utilizarán las instalaciones de las zonas urbanas cercanas para su estadía y/o alimentación. Los materiales serán adquiridos de empresas comercializadoras que cuenten con las autorizaciones municipales respectivas.

2.5.1.3 CANTERAS

El proyecto de la presente modificación de la DIA no contempla la explotación de canteras. Para el material de préstamo (afirmado), este se adquirirá de canteras autorizadas (propiedad de terceros); los agregados para la construcción (arena, piedra chancada), también será suministrado de canteras autorizadas. Asimismo, precisamos que el presente proyecto de modificación no implica una variación significativa en las cantidades de material de préstamo y agregados considerados en la DIA aprobada, debido a que los nuevos tramos subterráneos representan menos del 2% de la longitud total de la LT aprobada. En el siguiente cuadro se indica la variación en el volumen de materiales de préstamo y agregados (concreto) producto de los nuevos tramos subterráneos que implica la modificación:

Cuadro 2.11. Cantidad de materiales de préstamo y agregados para la modificación

Cantidad de material de préstamo y agregados	Volumen (m ³)
Material de préstamo	45,7
Agregados (concreto premezclado)	22,9
Total	68,6

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Considerando esta variación en el requerimiento de materiales de préstamo y agregados debido a los nuevos tramos subterráneos, a continuación, se muestra la estimación actualizada del requerimiento de agua para el proyecto:

Cuadro 2.12. Cantidad de materiales de préstamo y agregados final

Cantidad de material de préstamo y agregados	Volumen (m ³)
Material de préstamo	4 094,9
Agregados (concreto premezclado)	2 047,5
Total	6 142,4

Fuente: Luz del Sur, 2021.

2.5.1.4 DEPÓSITOS DE EXPLOSIVOS

El presente proyecto no considera la aplicación de explosivos durante la etapa de construcción.

2.5.1.5 DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE (DME)

No se contará con Depósitos de Material Excedente temporales. El manejo del material excedente se describe a continuación:

En el recorrido de la Línea de Transmisión:

Para el relleno de la zanja se utilizará el 100% como material de préstamo, es decir, todo el material proveniente de la excavación será eliminado y se dispondrá hacia los lugares debidamente autorizados. Con el fin de cumplir con los requerimientos de las entidades municipales que brindan la autorización de obra, el acopio y eliminación de material se realizará de 02 formas:

- Material de excavación directamente al volquete: La retroexcavadora extrae el material de la zanja y lo deposita directamente en el volquete, que estará estacionado a su lado. Esto se hace en avenidas y calles principales con el fin de no acopiar material en la vía pública que pudiera ocasionar interferencia de vías, lo cual no está autorizado.
- Punto de acopio para carga: El material extraído de la zanja es posicionado (por algunas horas) en un punto al costado de la zanja, que permita su acopio y carga al volquete. Esto se puede hacer en calles secundarias sin mucho tránsito.

Asimismo, en cuanto a la frecuencia de las actividades se precisa que la eliminación de material se realizará con una frecuencia diaria, para no interferir la vía pública.

Se precisa que, el presente proyecto no implica una variación significativa en la cantidad de escombros, tal como se detalla a continuación:

Cuadro 2.13. Volumen de escombros por la modificación

Descripción	Total (m ³)
Volumen de escombros	83

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Considerando esta variación en la cantidad estimada de escombros que se generarán debido a los nuevos tramos subterráneos, a continuación, se muestra la estimación actualizada para el proyecto:

Cuadro 2.14. Volumen de escombros final del proyecto

Descripción	Total (m ³)
Volumen de escombros	7 493,10

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Con respecto al transporte y disposición final de los residuos sólidos, estos se realizarán a través de una EO-RS debidamente autorizada ante MINAM, de acuerdo con lo establecido en el D.L. N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. También se podrá contar con los servicios de una Empresa Prestadora de Servicios Sólidos (EPS-RS) con autorización vigente para transporte y posterior disposición final. Este proceso se desarrolla a detalle en el Programa de Residuos Sólidos del capítulo 7. Estrategia de Manejo Ambiental (EMA).

2.6 INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

Para el proyecto no será necesario construir o habilitar infraestructuras de servicio (red de agua potable, sistema de alcantarillado, red eléctrica), debido a que se encuentra en la zona urbana de Lima, dentro de la zona de concesión de Luz del Sur., con lo que se podrá suplir las necesidades del proyecto.

Asimismo, para las etapas de construcción y abandono, se considera el empleo de baños químicos portátiles en los frentes de obra. Este servicio se obtendrá por parte de empresas autorizadas, de acuerdo con lo establecido en la Norma G.050 Seguridad durante la Construcción, contenida en el Reglamento Nacional de Edificaciones aprobado mediante Decreto Supremo N°011-2006-VIVIENDA y su modificación establecida en el Decreto Supremo N° 010-2009-VIVIENDA.

2.6.1 AGUA

Para el proyecto no se utilizará ni extraerá agua de ningún curso natural como río, canal, manantial o similar.

El requerimiento de agua considerando para el proyecto de modificación planteado, tanto para la etapa de Construcción, como de Abandono, será suministrado mediante servicio de terceros

autorizados, como es el caso de los camiones cisterna de 4000 gal., los cuales abastecerán los frentes de trabajo del proyecto y no presentará cambios significativos respecto a las cantidades declaradas en la DIA aprobada.

El volumen total de agua a emplearse durante la etapa de construcción es de 3 m³, por el período de 1 mes; mientras que para la etapa de abandono definitivo serán necesarios 1 m³, los que serán utilizados durante 1 mes.

Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, no se requerirá suministrar agua para procesos industriales. En el siguiente cuadro se muestra los requerimientos de agua industrial, para la construcción de los nuevos tramos soterrados, por cada etapa.

Cuadro 2.15. Resumen de requerimiento de agua para la modificación

Etapa	Consumo Mensual (m ³)	Período de Consumo (meses)	Total (m ³)	Fuente
Construcción	3	1	3	Abastecimiento por cisternas de terceros autorizados
Operación y Mantenimiento	No habrá demanda de agua para procesos industriales			
Abandono	1	1	1	Abastecimiento por cisternas de terceros autorizados

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Considerando esta variación en el requerimiento de agua para los nuevos tramos subterráneos, a continuación, se muestra la estimación actualizada del requerimiento de agua para el proyecto total:

Cuadro 2.16. Resumen de requerimiento de agua del Proyecto actualizado

Etapa	Consumo Total (m ³)	Fuente
Construcción	263	Abastecimiento por cisternas de terceros autorizados
Operación y Mantenimiento	No habrá demanda de agua para procesos industriales	
Abandono	11	Abastecimiento por cisternas de terceros autorizados

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Asimismo, el agua para consumo del personal para las etapas de Construcción y Abandono 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; mientras que, durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, no se prevé el consumo de agua para los trabajadores.

2.6.2 ELECTRICIDAD

En los frentes de trabajo de la línea de transmisión no se requiere del suministro de electricidad, ya sea durante la etapa de Construcción como en la de Abandono. Asimismo, en el eventual

requerimiento de energía eléctrica ya sea por iluminación artificial o tarea menor, se realizará a través de grupos electrógenos.

Se precisa que, el proyecto considera la utilización de grupos electrógenos para el suministro de energía para los equipos durante la etapa de Construcción; mientras que, para la etapa de Operación y Mantenimiento, y abandono no existe demanda de energía.

La actividad que cubre el grupo electrógeno es puntual y de duración determinada y comprende suplir de energía eléctrica a equipos especiales como el rotomartillo utilizado eventualmente en las excavaciones a lo largo de la línea de transmisión, así como dotar de iluminación y energía eléctrica para herramientas menores.

Asimismo, la presente modificación no implica un cambio en la cantidad de grupos electrógenos considerada en el proyecto original, por lo que se mantiene según lo descrito en la DIA aprobada:

Cuadro 2.17. Demanda de grupos electrógenos

Etapa del Proyecto	Equipo y/o maquinaria	Potencia motora (HP)	Cantidad	Ubicación
Etapa de Construcción	Grupo electrógeno	4,8	1	En los frentes de obra
	Total			
Etapa de Abandono	Grupo electrógeno	4,8	1	En los frentes de obra
	Total			

Fuente: Luz del Sur, 2021.

2.6.3 COMBUSTIBLE

No se realizará el abastecimiento de combustible en los frentes de trabajo, esto se realizará en los servicentros autorizados cercanos al proyecto. Las actividades de mantenimiento como lubricación y cambio de aceite de los equipos y maquinarias también se realizarán en los servicentros autorizados.

Adicionalmente, se tendrá las siguientes consideraciones durante el desarrollo de los trabajos en los frentes de trabajo:

- Se precisa que durante la construcción, el abastecimiento de combustible para los equipos mayores (retroexcavadoras, grúas, camiones, camionetas, minicargador) serán abastecidos en servicentros autorizados y no se realizará el reabastecimiento de combustible en los frentes de trabajo. En ese sentido no se contempla un sistema de abastecimiento de combustible.
- Para el caso de los equipos menores (vibrador de concreto, compresoras, rodillos, cortadoras y compactadoras), el abastecimiento de combustible se realizará en los frentes de trabajo, para lo cual se utilizarán galoneras, las mismas que contarán con bandejas antiderrames.

- Asimismo, las actividades de mantenimiento, como lubricación y cambio de aceite, se realizarán también en los centros de servicio autorizados.
- Finalmente, se precisa que no se dispondrá de un almacén de combustibles.

2.6.4 RECURSOS NATURALES

No se utilizarán recursos naturales como parte de los procesos o subprocesos para la transformación de energía eléctrica, ya que no son procesos de transformación de materia prima.

2.6.5 EQUIPOS Y MAQUINARIA

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, así como las cantidades requeridas para la implementación de los nuevos tramos subterráneos, en cada etapa del proyecto (Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono).

Cuadro 2.18. Listado de Equipos y Maquinarias para la modificación

Ítem	Equipo y/o Maquinaria	Potencia del motor (HP)	Cantidad de equipos y/o maquinarias		
			Etapas de Construcción	Etapas de Operación y Mantenimiento	Etapas de Abandono
1	Camioneta 4X2	166	1	-	-
2	Grúas	394,26	1	-	-
3	Camiones	240	1	-	-
4	Compresoras	107	1	-	-
5	Mixer	380	1	-	-
6	Rodillo de 2 Ton	22,52	1	-	-
7	Motor – Grupo electrógeno	4,8	1	-	-
8	Vibrador de concreto	2,1	1	-	-
9	Retroexcavadora	94	1	-	-
10	Vibro apisonador	90	1	-	-
11	Minicargador	90	1	-	-
12	Cortadora	14	1	-	-

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Considerando estas cantidades adicionales de maquinarias y equipos a emplear para la implementación de los nuevos tramos subterráneos, a continuación, se muestra el cuadro resumen con el listado final de equipos y maquinarias, y sus cantidades respectivas, a utilizarse para cada etapa del proyecto final:

Cuadro 2.19. Listado de Equipos y Maquinarias final

Ítem	Equipo y/o Maquinaria	Potencia del motor (HP)	Cantidad de equipos y/o maquinarias		
			Etapas de Construcción	Etapas de Operación y Mantenimiento	Etapas de Abandono
1	Camioneta 4X2	166	4	1	2
2	Grúas	394,26	3	-	1
3	Camiones	240	9	-	2
4	Compresoras	107	3	-	1
5	Mezcladoras	25	-	-	1
6	Mixer	380	9	-	-
7	Rodillo de 2 Ton	22,52	3	-	1
8	Motor – Grupo eléctrico	4,8	1	-	1
9	Vibrador de concreto	2,1	5	-	1
10	Retroexcavadora	94	5	-	1
11	Vibro apisonador	90	5	-	1
12	Minicargador	90	3	-	1
13	Cortadora	14	5	-	1

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Elaboración: LQA, 2021.

Cabe precisar que, la propagación de material particulado por el uso de la cortadora está controlada por el propio diseño de dicho equipo, el cual, a su vez, requiere de un suministro continuo de un flujo de agua por ambos lados del disco de corte, en un volumen suficiente para enfriarlo durante su operación y minimizar la presencia de polvo. Además, el disco de corte está dotado de una carcasa protectora, que direcciona al material particulado contra la superficie que se corta, la misma que resulta humedecida como producto del proceso de enfriamiento del equipo, minimizando así la generación de material particulado producido por el uso de la cortadora de concreto. Asimismo, las medidas preventivas respectivas están descritas en el capítulo 7 del presente informe.

2.6.6 MATERIALES E INSUMOS

En el siguiente cuadro se presenta la lista y cantidades de materiales e insumos estimados para la implementación de los nuevos tramos subterráneos.

Cuadro 2.20. Lista de Materiales y/o Insumos para la modificación

Lista de Materiales y/o Insumos			
Descripción	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono
Pintura	5 gl	-	-
Solvente	2,5 gl	-	-
Combustibles	50 gl	-	40 gl
Thiner Acrílico	2 gl	-	-
GLP	2 kg	-	-
Chemalac	1 gl	-	-
Sikaflex	1 kg	-	-
Cal viva	10 kg	-	-
Asfalto	3,8 m ³	-	-

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Considerando estas cantidades adicionales de materiales e insumos a emplear para la implementación de los nuevos tramos subterráneos, a continuación, se muestra el cuadro resumen con el listado final de materiales e insumos, y sus cantidades respectivas, a utilizarse para cada etapa del proyecto final:

Cuadro 2.21. Lista de Materiales y/o Insumos para el proyecto total (incluye la modificación)

Lista de Materiales y/o Insumos			
Descripción	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono
Pintura	55 gl	-	-
Solvente	27,5 gl	-	-
Combustibles	13410 gl	-	1086 gl
Thiner Acrílico	22 gl	-	6 gl
GLP	22 kg	-	6 kg
Chemalac	13 gl	-	3 gl
Sikaflex	21 kg	-	-
Cal viva	410 kg	-	10 kg
Asfalto	246,8 m ³	-	20 m ³
Lubricante polywater	1400 gl	-	35 gl

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Elaboración: LQA, 2021.

Cabe precisar que, todos los materiales e insumos especificados en el anterior cuadro serán proporcionados por un proveedor autorizado y contarán con sus respectivas hojas MSDS y sólo se dispondrá del material necesario para realizar las actividades propias de la construcción y el uso de estos se realizará según la normativa vigente y de acuerdo con lo indicado en su respectiva Hoja MSDS.

En el **Anexo 6** se presentan las hojas MSDS de los materiales e insumos listados para el desarrollo del Proyecto, en donde se describen sus características químicas y potencial riesgo para la salud y medio ambiente.

2.6.7 GENERACIÓN DE EFLUENTES

Debido a la naturaleza del proyecto no se generarán efluentes industriales en ninguna de sus etapas. Al respecto, se tendrán las siguientes consideraciones:

Etapas de Construcción

- El mantenimiento y lavado de vehículos será realizado en los autoservicios autorizados cercanos a los frentes de trabajo.
- Para el manejo de efluentes líquidos domésticos a generarse durante la construcción de las obras, se ha previsto la instalación de baños portátiles de carácter temporal, el servicio a contratar incluirá la correspondiente gestión de efluentes de acuerdo con la legislación vigente.

Etapas de Operación y Mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento no se generarán efluentes ya que es un sistema automatizado y no requerirá de personal permanente en las instalaciones.

Etapas de Abandono

En esta etapa los efluentes que se generarán son por el uso de baños químicos portátiles, se proyecta la utilización de estos baños de carácter temporal, el servicio a contratar incluirá la correspondiente gestión de efluentes de acuerdo con la legislación vigente. A continuación, en el siguiente cuadro se detalla la estimación de los efluentes generados por el uso de los baños químicos.

Cuadro 2.22. Estimación de Efluentes Domésticos

Etapas de Proyecto	Meses
	1
Cantidad de Baños químicos Portátiles	Cantidad de personas por mes
Construcción	12
Cantidad por mes	2
Operación y Mantenimiento	Durante esta etapa no se considera la utilización de baños químicos portátiles
Cantidad por mes	
Abandono Definitivo	13
Cantidad por mes	2

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Considerando estas cantidades adicionales por los nuevos tramos subterráneos, a continuación, se muestra la estimación final de efluentes domésticos para el proyecto:

Cuadro 2.23. Estimación de Efluentes Domésticos

Etapas de Proyecto	Meses									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cantidad de Baños químicos Portátiles	Cantidad de personas por mes									
Construcción	52	80	120	180	180	180	220	220	100	50
Cantidad por mes	5	5	6	8	8	8	9	9	5	3
Operación y Mantenimiento	Durante esta etapa no se considera la utilización de baños químicos portátiles									
Cantidad por mes										
Abandono Definitivo	71	30	10							
Cantidad por mes	7	3	1							

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Elaboración: LQA, 2021.

Asimismo, se precisa que los efluentes domésticos generados durante las actividades del proyecto serán almacenados en los mismos baños químicos portátiles hasta la llegada de la Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizada por el MINAM y/o EPS con autorización vigente.

En el siguiente cuadro se presenta la cantidad estimada de efluentes para la implementación de los nuevos tramos subterráneos:

Cuadro 2.24. Cantidad estimada de efluentes domésticos a generar

EFLUENTES A SER GENERADOS – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					
Tipo	Área de generación	Actividad que lo origine	Peligroso/no Peligroso	Características	Cantidad estimada (m ³)
Efluente Doméstico	Frentes de obra	Uso de baños químicos portátiles	Peligroso	Aguas negras	1,5
EFLUENTES A SER GENERADOS – ETAPA DE ABANDONO					
Tipo	Área de generación	Actividad que lo origine	Peligroso/no Peligroso	Características	Cantidad estimada (m ³)
Efluente Doméstico	Frentes de obra	Uso de baños químicos portátiles	Peligroso	Aguas negras	1,5

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Considerando estas cantidades adicionales de efluentes por los nuevos tramos subterráneos, a continuación, se muestra la estimación final de efluentes domésticos para el proyecto:

Cuadro 2.25. Cantidad estimada de efluentes domésticos a generar

EFLUENTES A SER GENERADOS – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					
Tipo	Área de generación	Actividad que lo origine	Peligroso/no Peligroso	Características	Cantidad estimada (m ³)
Efluente Doméstico	Frentes de obra	Uso de baños químicos portátiles	Peligroso	Aguas negras	34,78
EFLUENTES A SER GENERADOS – ETAPA DE ABANDONO					
Tipo	Área de generación	Actividad que lo origine	Peligroso/no Peligroso	Características	Cantidad estimada (m ³)
Efluente Doméstico	Frentes de obra	Uso de baños químicos portátiles	Peligroso	Aguas negras	13,98

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Elaboración: LQA, 2021.

2.6.8 GENERACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos sólidos serán manejados de acuerdo con sus características y a los lineamientos establecidos en la siguiente normativa:

- Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos aprobado mediante Decreto Legislativo N°1278 y su Reglamento aprobado mediante D.S. N°014-2017-MINAM.
- Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de Construcción y Demolición, aprobados por Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA y su Modificatoria aprobado por Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA.”

Por otro lado, dado que la modificación planteada en el presente estudio corresponde a una longitud de 92 m, (2% de la longitud total de la línea), se estima que la variación en las cantidades estimadas de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos finales es mínima, por lo que a continuación, se muestra los cuadros de detalle actualizados:

Cuadro 2.26. Generación de Residuos Sólidos – Etapa de Construcción

Tipo de Residuo		Fuente generadora	Ámbito de Gestión	Cantidad Estimada (kg)
Residuos No Peligrosos	Residuos de construcción (bolsas de cemento, cables, alambres, fierros, maderas).	<ul style="list-style-type: none"> • Obras Civiles 	No Municipal	616,4 kg
	Residuos de material de construcción - Cables XLPE.	<ul style="list-style-type: none"> • Obras Civiles • Montaje Electromecánico • Abandono constructivo 	No Municipal	49,8 kg

Tipo de Residuo		Fuente generadora	Ámbito de Gestión	Cantidad Estimada (kg)
	Residuos orgánicos (*)	• Trabajadores	Similar al Municipal	1105,6 kg
TOTAL, ESTIMADO (kg)				1771,8 kg
Residuos Peligrosos	Residuos de asfalto (**).	• Obras Civiles • Montaje Electromecánico	No Municipal	246,8 m ³
	Trapos y waypes impregnados con aceites, grasas.		No Municipal	17 kg
	TOTAL, ESTIMADO (m³ y kg)			

(*) Se estima en 0,8 kg/mes la tasa de generación per cápita de residuos sólidos por persona.

(**) Los residuos de asfalto con contenido de alquitrán cuya concentración de Benzo (a) Pireno es menor a 50 mg/kg son considerados no peligrosos de acuerdo al Reglamento de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.S. N° 014-2017-MINAM) en el Anexo V, y serán dispuestos en rellenos sanitarios o escombreras autorizadas.

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Se debe precisar que durante la Etapa de Operación y Mantenimiento no se prevé la generación de residuos sólidos peligrosos debido a que esta etapa solo contempla la transmisión de energía de la línea de transmisión subterránea.

Cuadro 2.27. Generación de Residuos Sólidos – Etapa de Operación y Mantenimiento

Tipo de Residuo		Fuente generadora	Cantidad Estimada (kg) (*)
Residuos No Peligrosos	Papel, cartón, vidrio, plástico, trapos	• Mantenimiento	42 kg/año
	Residuos orgánicos	• Trabajadores	19,2 kg/año
	TOTAL, ESTIMADO (kg)		61,2 kg/año
Residuos Peligrosos	Trapos y waypes impregnados con aceites, grasas	• Mantenimiento	3,4 kg/año
	Residuos Electrónicos		0,5 kg/año
	Silicagel		0,5 kg/año
	Pilas		0,5 kg/año
	TOTAL, ESTIMADO (kg)		4,9 kg/año

(*) Se estima en 0,8 kg/mes la tasa de generación per cápita de residuos sólidos por persona, para las etapas del proyecto.

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Cuadro 2.28. Generación de Residuos Sólidos – Etapa de Abandono

Tipo de Residuo		Fuente generadora	Cantidad Estimada (kg)
Residuos No Peligrosos	Residuos de construcción (bolsas de cemento, cables, alambres, fierros, maderas).	• Desmontaje y desmovilización de equipos, conductores y cables. • Relleno y nivelación del terreno.	328,2 kg

Tipo de Residuo		Fuente generadora	Cantidad Estimada (kg)
	Residuos orgánicos. (*)	• Trabajadores.	88,8 kg
	TOTAL, ESTIMADO (kg)		417 kg
Residuos Peligrosos	Residuos de asfalto (**).	• Desmontaje y desmovilización de equipos, conductores y cables.	20 m ³
	Trapos y waypes impregnados con aceites, grasas.	• Relleno y nivelación del terreno.	17 kg
	TOTAL, ESTIMADO (m³ y kg)		20 m³ y 17 kg

(*) Se estima en 0,8 kg/mes la tasa de generación per cápita de residuos sólidos por persona, para las etapas del proyecto.

(**) Los residuos de asfalto con contenido de alquitrán cuya concentración de Benzo (a) Pireno es menor a 50 mg/kg son considerados no peligrosos de acuerdo al Reglamento de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.S. N° 014-2017-MINAM) en el Anexo V, y serán dispuestos en rellenos sanitarios o escombreras autorizadas.

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Asimismo, en el **Anexo 15** se presenta el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, donde se detalla el ámbito de gestión, el manejo y la disposición final de los residuos sólidos generados por el proyecto.

2.6.9 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

La generación de emisiones atmosféricas será debido al empleo de maquinarias y equipos. Las principales emisiones se generarán de la combustión de combustibles de los vehículos y maquinarias a utilizar, así como de las actividades que impliquen movimiento de tierras tales como obras civiles en la etapa de construcción y el reacondicionamiento del terreno en la etapa de abandono. Cabe precisar que las actividades del Proyecto se llevarán a cabo en una zona ya intervenida, donde existe un nivel de emisiones atmosféricas producto de la existencia de vías públicas y tránsito vehicular. Asimismo, en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) se incluirán medidas de prevención, mitigación y/o corrección de estos impactos.

A continuación, se presenta la estimación de emisiones por las actividades de obras civiles y reacondicionamiento del terreno, se tomó como referencia las guías Emissions Factors & AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors (USEPA, 1995) y Emissions Inventory Guidance - Mineral Handling and Processing Industries (MDAQMD, 2000), que contienen metodologías reconocidas y aprobadas por la normativa nacional y agencias internacionales.

Para la estimación se consideraron las siguientes etapas:

2.6.9.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE EMISIÓN DEL PROYECTO

Las principales fuentes de emisión de material particulado se han agrupado según actividad y tipo, es decir, las emisiones producto de las actividades de obras civiles (construcción) y reacondicionamiento del terreno (abandono) para la línea de transmisión; así como las

emisiones por combustión de motores (maquinaria) para ambas etapas, según se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 2.29. Fuentes potenciales de emisión en las etapas del Proyecto

Fuente			Contaminante
Tipo	Etapas	Actividad	
Movimiento de tierra	Construcción	• Obras civiles	PM ₁₀ PM _{2.5}
Combustión de motores	Construcción	• Combustión de motores de maquinaria para obras civiles • Combustión de motores de maquinaria para Abandono constructivo	PM ₁₀ PM _{2.5}

Elaboración: LQA, 2021.

Se precisa que, la tasa de emisión de material particulado depende de las técnicas constructivas y de las condiciones del terreno, asimismo, la naturaleza y humedad de los materiales juegan un papel fundamental.

Por otro lado, dada la magnitud y la corta duración del proyecto, se precisa que las emisiones de contaminantes asociados al empleo de combustibles fósiles en la operación de maquinaria pesada y tránsito de vehículos (SO₂, CO, COV, NO_x, etc.) serán mínimas, por lo que no forma parte del presente análisis.

2.6.9.2 ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DEL PROYECTO

A continuación, se presenta la estimación de las emisiones de material particulado a la atmósfera para la etapa de construcción del proyecto considerando las actividades que implican movimientos de tierras y combustión de motores de maquinaria.

2.6.9.2.1 EMISIONES POR MOVIMIENTO DE TIERRA

La estimación de emisión de material particulado a la atmósfera, producto de la operación de las maquinarias para la ejecución de las actividades de excavaciones y obras de relleno se realizó utilizando la siguiente ecuación, según la guía Emissions Factors & AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors (USEPA, 1995):

$$E = k \times 0,45 \times s^{1.5} / M^{1.4}$$

Donde:

k = factor escalar según el diámetro de la partícula (0,75 para PM₁₀ y 0,019 para PM_{2.5})

s = porcentaje de contenido de finos (%). Valor utilizado: 15%

M = porcentaje de humedad del material (%). Valor utilizado: 3,4%

Donde los valores de contenido de finos y humedad fueron determinados en función a escenarios conservadores establecidos en la guía Emissions Factors & AP 42 (USEPA, 1995).

El movimiento de tierras está relacionado con las actividades de excavaciones en obras civiles para la etapa de construcción, y las actividades de reacondicionamiento del terreno en la etapa de abandono del Proyecto, tareas que serán realizadas por maquinarias con un rango de horario de trabajo determinado.

Asimismo, considerando la variación en la cantidad de maquinarias a utilizar detallada anteriormente, en los cuadros siguientes se detalla la estimación final de emisiones atmosféricas generadas por el proyecto:

Cuadro 2.30. Maquinaria utilizada para las actividades de obras civiles del Proyecto - Etapa de construcción

Maquinaria y/o equipos	Cantidad	Horas / día
Compresoras	3	4
Rodillo de 2 Ton.	3	8
Vibrador de concreto	5	2
Retroexcavadora	5	8
Vibro apisonador	5	4
Mini cargador	3	8
Cortadora	5	3

Fuente: Luz del Sur, 2020.

Cuadro 2.31. Maquinaria utilizada para las actividades de reacondicionamiento del terreno del Proyecto – Etapa de abandono

Maquinaria y/o equipos	Cantidad	Horas / día
Compresoras	1	4
Rodillo de 2Ton.	1	8
Vibrador de concreto	1	2
Retroexcavadora	1	8
Vibro apisonador	1	4
Mini cargador	1	8
Cortadora	1	3

Fuente: Luz del Sur, 2020.

La estimación de emisión de PM_{10} por movimiento de tierra en la etapa de construcción se actualizó, mientras que, para la etapa de abandono del proyecto final se mantienen. Asimismo, esta estimación se realizó en base al número y tipo de maquinaria a ser utilizada, presentados en los cuadros 2.31 y 2.32, obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro 2.32. Emisiones estimadas de PM10 para las actividades de obras civiles del Proyecto – Etapa de Construcción

Maquinaria / Equipo	Cantidad	Horas/día	k	s%	M%	Factor de emisión (kg/hr)	Emisiones (kg/día)
Compresoras	3	4	0,75	15	3,4	10,61	42,42
Rodillo de 2Ton.	3	8	0,75	15	3,4	10,61	84,84
Vibrador de concreto	5	2	0,75	15	3,4	17,68	35,35
Retroexcavadora	5	8	0,75	15	3,4	17,68	141,40
Vibro apisonador	5	4	0,75	15	3,4	17,68	70,70
Mini cargador	3	8	0,75	15	3,4	10,61	84,84
Cortadora	5	3	0,75	15	3,4	17,68	53,03
						Total	512,58

Fuente: USEPA. AP-42. Table 11.9 Emission Factor Equations For Uncontrolled Open Dust Sources At Western Surface Coal Mines.

Elaboración: LQA, 2021.

Cuadro 2.33. Emisiones estimadas de PM10 para las actividades de reacondicionamiento del terreno – Etapa de Abandono

Maquinaria / Equipo	Cantidad	Horas/día	k	s%	M%	Factor de emisión (kg/hr)	Emisiones (kg/día)
Compresoras	1	4	0,75	15	3,4	3,53	14,14
Rodillo de 2Ton.	1	8	0,75	15	3,4	3,53	28,28
Vibrador de concreto	1	2	0,75	15	3,4	3,53	7,07
Retroexcavadora	1	8	0,75	15	3,4	3,53	28,28
Vibro apisonador	1	4	0,75	15	3,4	3,53	14,14
Mini cargador	1	8	0,75	15	3,4	3,53	28,28
Cortadora	1	3	0,75	15	3,4	3,53	10,60
						Total	130,78

Fuente: USEPA. AP-42. Table 11.9 Emission Factor Equations For Uncontrolled Open Dust Sources At Western Surface Coal Mines.

Elaboración: LQA, 2021.

Del mismo modo, la estimación de emisión de PM_{2.5} por movimiento de tierra en la etapa de construcción y abandono del proyecto, se realizó en base al número y tipo de maquinaria a ser utilizada, tal como se presenta en los cuadros siguientes:

Cuadro 2.34. Emisiones estimadas de PM2.5 para las actividades de obras civiles del Proyecto – Etapa de construcción

Maquinaria / Equipo	Cantidad	Horas/día	k	s%	M%	Factor de emisión (kg/hr)	Emisiones (kg/día)
Compresoras	3	4	0,019	15	3,4	0,27	1,08
Rodillo de 2Ton.	3	8	0,019	15	3,4	0,27	2,16
Vibrador de concreto	5	2	0,019	15	3,4	0,45	0,90
Retroexcavadora	5	8	0,019	15	3,4	0,45	3,60
Vibro apisonador	5	4	0,019	15	3,4	0,45	1,80

Maquinaria / Equipo	Cantidad	Horas/día	k	s%	M%	Factor de emisión (kg/hr)	Emisiones (kg/día)
Mini cargador	3	8	0,019	15	3,4	0,27	2,16
Cortadora	5	3	0,019	15	3,4	0,45	1,35
						Total	13,05

Fuente: USEPA. AP-42. Table 11.9 Emission Factor Equations For Uncontrolled Open Dust Sources At Western Surface Coal Mines.

Elaboración: LQA, 2021.

Cuadro 2.35. Emisiones estimadas de PM2.5 para las actividades de reacondicionamiento del terreno – Etapa de abandono

Maquinaria / Equipo	Cantidad	Horas/día	k	s%	M%	Factor de emisión (kg/hr)	Emisiones (kg/día)
Compresoras	1	4	0,019	15	3,4	0,09	0,36
Rodillo de 2Ton.	1	8	0,019	15	3,4	0,09	0,72
Vibrador de concreto	1	2	0,019	15	3,4	0,09	0,18
Retroexcavadora	1	8	0,019	15	3,4	0,09	0,72
Vibro apisonador	1	4	0,019	15	3,4	0,09	0,36
Mini cargador	1	8	0,019	15	3,4	0,09	0,72
Cortadora	1	3	0,019	15	3,4	0,09	0,27
						Total	3,31

Fuente: USEPA. AP-42. Table 11.9 Emission Factor Equations For Uncontrolled Open Dust Sources At Western Surface Coal Mines.

Elaboración: LQA, 2021.

2.6.9.2.2 EMISIONES POR MOTORES DE COMBUSTIÓN

Para la estimación de las emisiones por combustión de los motores de vehículos se utilizaron los valores de emisión de “Combustible emissions” del US Department of Homeland Security.

Para este análisis se ha considerado adicionalmente, la variación en las cantidades de maquinarias consideradas y las emisiones producidas por estas durante la etapa de construcción de los nuevos tramos subterráneos. En ese sentido, a continuación, se muestran los cuadros finales donde se presenta la maquinaria vehicular considerada para la estimación de material particulado menor a 10 y 2,5 micras producto de la combustión de motores.

Cuadro 2.36. Maquinaria vehicular utilizada para las actividades de obras civiles y abandono constructivo del Proyecto - Etapa de construcción

Maquinaria y/o equipos	Cantidad	Horas / día
Grúa	3	8
Camiones	9	8
Compresoras	3	4
Mixer	9	8

Rodillo de 2 Ton.	3	8
Retroexcavadora	5	8
Mini cargador	3	8

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Cuadro 2.37. Maquinaria vehicular utilizada para las actividades de reacondicionamiento del terreno del Proyecto – Etapa de abandono

Maquinaria y/o equipos	Cantidad	Horas / día
Grúas	1	8
Camiones	2	8
Compresoras	1	4
Rodillo de 2Ton.	1	8
Retroexcavadora	1	8
Mini cargador	1	8

Fuente: Luz del Sur, 2020.

La estimación de emisión de PM_{2,5} producto de la combustión de motores en la etapa de construcción se actualizo, mientras que, para la etapa de abandono del proyecto final se mantienen. Asimismo, esta estimación se realizó en base al número y tipo de maquinaria a ser utilizada, presentados en los cuadros 2.37 y 2.38, obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro 2.38. Emisiones de PM₁₀ estimadas por la combustión de motores – Etapa de Construcción

Maquinaria / Equipo	Cantidad	Horas / día	Caballos de Fuerza del equipo (HP)	Total de caballos de fuerza por hora al día HP-h ¹	Factor de emisión (g/HP-h) ²	Emisión Total PM ₁₀ (kg/día)
Grúas	3	8	394,26	6308,16	0,51	4,08
Camiones	9	8	240	15360	0,46	3,69
Compresoras	3	4	107	856	0,51	2,04
Mixer	9	8	380	24320	0,54	4,32
Rodillo de 2Ton.	3	8	22,52	360,32	0,51	4,08
Retroexcavadora	5	8	94	3008	1,71	13,70
Mini cargador	3	8	90	1440	0,53	4,20
TOTAL						36,11

Fuente: Calculation Sheet-Combustible Emissions, US Department of Homeland Security

Nota:

¹Se asume las horas de trabajo al día especificadas para cada maquinaria/equipo

²Se utilizaron los factores de emisión en g/HP-h para PM₁₀

Elaboración: LQA, 2021.

Cuadro 2.39. Emisiones de PM10 estimadas por la combustión de motores – Etapa de Abandono

Maquinaria / Equipo	Cantidad	Horas /día	Caballos de Fuerza del equipo (HP)	Total de caballos de fuerza por hora al día HP-h ¹	Factor de emisión (g/HP-h) ²	Emisión Total PM ₁₀ (kg/día)
Grúas	1	8	394,26	3154,08	0,34	1,07
Camiones	2	8	240	3840	0,41	1,57
Compresoras	1	4	107	428	0,34	0,15
Rodillo de 2Ton.	1	8	22,52	180,16	0,34	0,06
Retroexcavadora	1	8	94	752	1,37	1,03
Mini cargador	1	8	90	720	0,35	0,25
TOTAL						4,14

Fuente: Calculation Sheet-Combustible Emissions, US Department of Homeland Security

Nota:

¹Se asume las horas de trabajo al día especificadas cada maquinaria/equipo

²Se utilizaron los factores de emisión en g/HP-h para PM₁₀

Elaboración: LQA, 2021.

Cuadro 2.40. Emisiones de PM2,5 estimadas por la combustión de motores – Etapa de construcción

Maquinaria / Equipo	Cantidad	Horas /día	Caballos de Fuerza del equipo (HP)	Total de caballos de fuerza por hora al día HP-h ¹	Factor de emisión (g/HP-h) ²	Emisión Total PM _{2,5} (kg/día)
Grúas	3	8	394,26	6308,16	0,50	3,96
Camiones	9	8	240	15360	0,45	3,60
Compresoras	3	4	107	856	0,50	1,98
Mixer	9	8	380	24320	0,53	4,23
Rodillo de 2Ton.	3	8	22,52	360,32	0,50	3,96
Retroexcavadora	5	8	94	3008	1,66	13,30
Mini cargador	3	8	90	1440	0,51	4,08
TOTAL						35,11

Fuente: Calculation Sheet-Combustible Emissions, US Department of Homeland Security

Nota:

¹Se asume las horas de trabajo al día especificadas para cada maquinaria/equipo

²Se utilizaron los factores de emisión en g/HP-h para PM_{2,5}

Elaboración: LQA, 2021.

Cuadro 2.41. Emisiones de PM_{2,5} estimadas por la combustión de motores – Etapa de Abandono

Maquinaria / Equipo	Cantidad	Horas / día	Caballos de Fuerza del equipo (HP)	Total de caballos de fuerza por hora al día HP-h ¹	Factor de emisión (g/HP-h) ²	Emisión Total PM _{2.5} (kg/día)
Grúas	1	8	394,26	3154,08	0,33	1,04
Camiones	2	8	240	3840	0,40	1,54
Compresoras	1	4	107	428	0,33	0,14
Rodillo de 2Ton.	1	8	22,52	180,16	0,33	0,06
Retroexcavadora	1	8	94	752	1,33	1,00
Mini cargador	1	8	90	720	0,34	0,24
TOTAL						4,02

Fuente: Calculation Sheet-Combustible Emissions, US Department of Homeland Security

Nota:

¹Se asume las horas de trabajo al día especificadas para cada maquinaria/equipo

²Se utilizaron los factores de emisión en g/HP-h para PM_{2,5}

Elaboración: LQA, 2021.

En base a los cálculos anteriores, para la **etapa de construcción del proyecto** se tiene que el valor total de la generación de material particulado menor a 10 micras es de **548,69 kg/día**, mientras que el valor total de las emisiones de material particulado menor a 2,5 micras se estima en **48,16 kg/día** considerando las actividades de obras civiles y abandono constructivo.

De manera similar, para la etapa de abandono del proyecto se tiene que el valor total de la generación de material particulado menor a 10 micras es de **134,92 kg/día**, mientras que las emisiones de material particulado menor a 2,5 micras se estiman en **7,33 kg/día** considerando las actividades de reacondicionamiento del terreno.

2.6.9.3 CONCLUSIONES

La generación de material particulado con respecto a la línea de transmisión se dará de forma espaciada en cada uno de los frentes de trabajo que se irán aperturando a lo largo de su recorrido, lo que evitará su concentración y una posible afectación a los receptores del área de influencia. En ese sentido, la generación de material particulado tendrá un carácter temporal dadas sus características de permanencia en el ambiente y las medidas de manejo previstas.

Asimismo, se debe recalcar que el material particulado menor a 2,5 micras que constituye las partículas respirables por las personas es muy bajo con respecto al material particulado menor a 10 micras, por lo que no se espera afectación a la salud de las personas.

En el capítulo 7 del presente estudio, se presentan las medidas de manejo, las cuales disminuirán el nivel de material particulado a emitirse; lo que sumado a la baja velocidad del viento (0,5 a 4,5 m/s) en el área del Proyecto, harán que el material no se disperse hasta las zonas cercanas a los receptores sensibles y permitirán que la generación de material particulado sea puntual, mínima, temporal y reversible a sus condiciones iniciales. Por tal motivo, tras la aplicación de las

medidas de control y bajo las condiciones del área no se espera un impacto significativo sobre los receptores sensibles cercanos al área de influencia.

2.6.10 GENERACIÓN DE RUIDO

Las principales fuentes generadoras de ruido se producirán durante la ejecución de actividades en la etapa de construcción y abandono del Proyecto, debido al uso de maquinarias y equipos.

En estas etapas, el incremento de los niveles de presión sonora a consecuencia del Proyecto tiene relevancia en el área de influencia de la línea de transmisión pues el recorrido de esta colinda con zonas urbanas. Para la etapa de operación y mantenimiento, las actividades del proyecto no generan emisiones sonoras.

Debido a que la modificación está limitada a los extremos de la línea, comprendiendo una longitud de 92 m apróx. en total, y que las actividades constructivas para estos nuevos tramos subterráneos ya fueron consideradas dentro del análisis inicial, por lo que, se mantiene la estimación de los niveles de ruido que se producirán durante la etapa de construcción realizada en la DIA.

2.6.10.1 ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA

➤ Identificación de fuentes generadoras de ruido

Las fuentes generadoras de ruido son atribuibles al funcionamiento de equipos y maquinarias que provienen de actividades de las etapas de construcción y abandono, las cuales se presentan con sus respectivos niveles sonoros (dB) en el cuadro siguiente:

Cuadro 2.42. Maquinarias según su nivel sonoro

Maquinaria y/o Equipos	Nivel sonoro (dB)
Grúas	90
Camiones	90
Compresoras	76
Mezcladora	93
Mixer	85
Rodillo de 2 Ton.	92
Grupo electrógeno	95
Vibrador de concreto	76
Retroexcavadora	93
Vibro apisonador	93
Minicargador	73
Cortadora	100

Fuente: Luz del Sur, 2021.

➤ **Metodología¹**

Para la estimación de la presión sonora, en un punto donde existen varias fuentes generadoras de ruido, la suma se da en términos del nivel de energía y/o presión sonora, bajo una suma logarítmica y no de manera aritmética. La suma de niveles de presión se desarrolla con la siguiente ecuación:

$$LAeqT \text{ suma} = 10 \times \log_{10}(10^{\frac{n1}{10}} + 10^{\frac{n2}{10}} + 10^{\frac{n3}{10}} + \dots + 10^{\frac{nX}{10}})$$

Donde:

LAeqT suma: Suma de los niveles de presión sonora

\log_{10} : Logaritmo en base 10

n_x : Número de fuentes generadoras de ruido

Además, existe una pérdida de presión sonora desde la fuente (frente de trabajo) hacia los diferentes puntos receptores por la distancia a recorrer y por factores ambientales que disipan la intensidad de ruido generado. La Ley de la distancia, establece que cuando la fuente de sonido está en campo abierto, la intensidad sonora (W/m^2) decrece con el cuadrado de la distancia, lo que significa que el nivel sonoro disminuye 6 dB cada vez que se duplica la distancia. El nivel resultante viene dado por la expresión:

$$L_2 = L_1 \times 10\text{Log}(d_1/d_2)^2 = L_1 + 20\text{Log}(d_1/d_2) \text{ (dB)}$$

Donde:

L_1 : Nivel de intensidad o presión acústica a una distancia d_1

L_2 : Nivel de intensidad o presión acústica a una distancia d_2

➤ **Resultados**

Mencionado lo anterior, a continuación, se presenta la estimación del nivel de presión sonora emitido por cada maquinaria a diferentes distancias conforme se aleja de la fuente:

Cuadro 2.43. Nivel de ruido por maquinaria (dB)

Maquinaria	Nivel de ruido en la fuente (dB)	Nivel de ruido a 10 m (dB)	Nivel de ruido a 15 m (dB)	Nivel de ruido a 20 m (dB)	Nivel de ruido a 25 m (dB)	Nivel de ruido a 30 m (dB)	Nivel de ruido a 40 m (dB)	Nivel de ruido a 50 m (dB)
Cortadora	100	80,0	76,5	74,0	72,0	70,5	68,0	66,0
Grupo electrógeno	95	75,0	71,5	69,0	67,0	65,5	63,0	61,0
Retroexcavadora	93	73,0	69,5	67,0	65,0	63,5	61,0	59,0
Mezcladora	93	73,0	69,5	67,0	65,0	63,5	61,0	59,0
Camión	90	70,0	66,5	64,0	62,0	60,5	58,0	56,0
Mixer	85	65,0	61,5	59,0	57,0	55,5	53,0	51,0

¹ Crocker, M. 2007 Handbook of Noise and Vibration Control. John Wiley & Sons, Inc.

Maquinaria	Nivel de ruido en la fuente (dB)	Nivel de ruido a 10 m (dB)	Nivel de ruido a 15 m (dB)	Nivel de ruido a 20 m (dB)	Nivel de ruido a 25 m (dB)	Nivel de ruido a 30 m (dB)	Nivel de ruido a 40 m (dB)	Nivel de ruido a 50 m (dB)
Vibrador de concreto	76	56,0	52,5	50,0	48,0	46,5	44,0	42,0
Grúa	90	70,0	66,5	64,0	62,0	60,5	58,0	56,0
Compresora	76	56,0	52,5	50,0	48,0	46,5	44,0	42,0
Rodillo	92	72,0	68,5	66,0	64,0	62,5	60,0	58,0
Vibro apisonador	93	73,0	69,5	67,0	65,0	63,5	61,0	59,0
Minicargador	73	53,0	49,5	47,0	45,0	43,5	41,0	39,0

Elaboración: LQA, 2021.

El área del Proyecto al ser una zona intervenida posee un ruido de fondo que actualmente se encuentra por debajo los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido en Zona Residencial según los resultados obtenidos en el monitoreo de ruido ambiental para línea base en la estación RA-01, siendo el valor 54,5 dB. Cabe precisar que el segundo punto de ruido ambiental evaluado como parte de la línea base (RA-02) se ubica en la Av. Javier Prado en el exterior del Centro Comercial Jockey Plaza, y se encuentra excediendo el ECA Ruido para zona residencial y comercial con un valor de 70,6 dB (ver cuadro 4.14). Para fines de la presente estimación de niveles de ruido se ha tomado el valor más conservador.

Considerando lo anteriormente expuesto, los niveles de ruido en el área de influencia con el funcionamiento de las diferentes maquinarias serán los siguientes:

Cuadro 2.44. Nivel de ruido por maquinaria (dB) en el AI

Maquinaria	Nivel de ruido en la fuente (dB)	Nivel de ruido a 10 m (dB)	Nivel de ruido a 15 m (dB)	Nivel de ruido a 20 m (dB)	Nivel de ruido a 25 m (dB)	Nivel de ruido a 30 m (dB)	Nivel de ruido a 40 m (dB)	Nivel de ruido a 50 m (dB)
Cortadora	100,0	80,0	76,5	74,0	72,1	70,6	68,2	66,3
Grupo electrógeno	95,0	75,0	71,6	69,1	67,3	65,8	63,5	61,9
Retroexcavadora	93,0	73,1	69,6	67,2	65,4	64,0	61,8	60,3
Mezcladora	93,0	73,1	69,6	67,2	65,4	64,0	61,8	60,3
Camión	90,0	70,1	66,7	64,4	62,7	61,4	59,6	58,3
Mixer	85,0	65,4	62,3	60,3	59,0	58,0	56,8	56,1
Vibrador de concreto	76,0	58,3	56,6	55,8	55,4	55,1	54,9	54,7
Grúa	90,0	70,1	66,7	64,4	62,7	61,4	59,6	58,3
Compresora	76,0	58,3	56,6	55,8	55,4	55,1	54,9	54,7
Rodillo	92,0	72,1	68,6	66,3	64,5	63,1	61,0	59,6
Vibro apisonador	93,0	73,1	69,6	67,2	65,4	64,0	61,8	60,3
Minicargador	73,1	56,8	55,7	55,2	55,0	54,8	54,7	54,6

➤ **Análisis de los resultados**

El área de influencia directa del Proyecto se encuentra actualmente con un nivel de ruido de fondo de 54,5 dB, el cual se encuentra en cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido en Zona Residencial, horario diurno.

El AID del Proyecto está conformada por las vías donde se ubicará la línea de transmisión, las cuales se encuentran pavimentadas (asfaltadas), y poseen diferentes anchos, tal y como se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro 2.45. Ancho de AID

Descripción	Vértices	Ancho total del AID (m)	Zona de Aplicación del ECA
Conexión en la SET Monterrico	V-126 – V-127	16	Industrial
Av. Manuel Olgúin	V-121 - V-126	29	Residencial
Av. Manuel Olgúin	V-115 - V-120	33	Residencial
Av. Javier Prado Este	V-113 - V-114	15	Comercial
Av. Javier Prado Este	V-111 - V-112	19	Comercial
Av. Javier Prado Este	V-109 - V-110	31	Comercial
Av. Javier Prado Este	V-95 - V-108	16	Comercial
Jr. Los Sauces	V-92 - V-95	14	Residencial
Av. Boulevard de Surco	V-57 - V-92	11	Residencial
Av. Boulevard de Surco	V-55 - V-57	10	Residencial
Av. Boulevard de Surco	V-46 – V-55	14	Residencial
Av. Boulevard de Surco	V-42 – V-46	13	Residencial
Av. Boulevard de Surco	V-38 - V-42	15	Residencial
Av. Boulevard de Surco	V-26 - V-38	64	Residencial
Av. San Luis	V-22 - V-26	79	Residencial
Av. San Luis	V-14 - V-22	54	Residencial
Av. San Luis	V-13 - V-14	47	Residencial
Av. San Luis	V-12 - V-13	85	Residencial
Av. San Luis	V-10 – V-12	63	Residencial
Av. Intihuatana	V-03 – V-10	16	Residencial
Conexión en la SET Balnearios	V-00 – V -03	16	Industrial

Elaboración: LQA, 2021.

En base a los resultados obtenidos que se presentan en el Cuadro 2.37 la mayor fuente de generación de ruido proviene de la cortadora que se atenúa en función al distanciamiento de la fuente de generación de ruido; es así que se tiene un valor de 80 dB a una distancia de 10 metros, que es aproximadamente el ancho de los tramos más angostos en la Av. Boulevard de Surco (del V-55 al V-92). El incremento de la presión sonora con la ejecución del Proyecto, respecto a los

valores de línea base (54,5 dB), es aproximadamente 25 dB en este tramo, por lo que se considerarán medidas de manejo específicas que permitan atenuar el impacto a las viviendas y receptores sensibles colindantes a estas vías, las cuales se detallan en el capítulo 7 del presente estudio.

Se han identificado, como receptores sensibles, el Colegio Andrés Bello y la Universidad de Lima. El primero se ubica cercano al vértice V-64 donde el nivel de ruido estimado con proyecto alcanzaría los 80 dB, excediendo en aproximadamente 25 dB al ruido actual de fondo (54,5 dB). El segundo receptor sensible se ubica cerca al V-117, y el nivel de ruido estimado con proyecto alcanzaría los 70,6 dB, excediendo en aproximadamente 15 dB al ruido actual de fondo (54,5 dB).

Es importante precisar que debido a la situación actual de emergencia sanitaria, existe una alta probabilidad que tanto la institución educativa (colegio) y la universidad no albergarán estudiantes en sus instalaciones para el presente año por lo que el incremento de los niveles de presión sonora solo tendría incidencia sobre las viviendas a lo largo del recorrido de la línea de transmisión.

Por otro lado, colindante a la Av. Javier Prado, por donde se ubicará un tramo de la línea de transmisión del presente Proyecto, se ha identificado como receptor sensible al Centro Médico Jockey Salud; sin embargo, este se ubica dentro del Centro Comercial Jockey Plaza y a una distancia aproximada de 50 metros de la Av. Javier Prado (área de influencia directa), por lo que el nivel de ruido generado por el proyecto tiene influencia mínima sobre los valores de línea base ya que se llega a 70,6 DB. Cabe precisar que, en esta área, el nivel de ruido de fondo existente corresponde al resultado obtenido en el punto de monitoreo RA-02, el cual se encuentra sobrepasando el ECA para zona residencial y comercial.

En el cuadro a continuación se presenta la estimación del nivel de ruido por maquinaria considerando como ruido de fondo el resultado del punto de monitoreo RA-02 (70,6 dB).

Cuadro 2.46. Comportamiento del Nivel de ruido por maquinaria (dB) con referencia a la Av. Javier Prado

Maquinaria	Nivel de ruido en la fuente (dB)	Nivel de ruido a 10 m (dB)	Nivel de ruido a 15 m (dB)	Nivel de ruido a 20 m (dB)	Nivel de ruido a 25 m (dB)	Nivel de ruido a 30 m (dB)	Nivel de ruido a 40 m (dB)	Nivel de ruido a 50 m (dB)
Cortadora	100,0	80,5	77,5	75,6	74,4	73,5	72,5	71,9
Grupo electrógeno	95,0	76,3	74,1	72,9	72,2	71,8	71,3	71,1
Retroexcavadora	93,0	75,0	73,1	72,2	71,7	71,4	71,0	70,9
Mezcladora	93,0	75,0	73,1	72,2	71,7	71,4	71,0	70,9
Camión	90,0	73,3	72,0	71,5	71,2	71,0	70,8	70,7
Mixer	85,2	71,7	71,1	70,9	70,8	70,7	70,7	70,6
Vibrador de concreto	77,1	70,7	70,7	70,6	70,6	70,6	70,6	70,6

Maquinaria	Nivel de ruido en la fuente (dB)	Nivel de ruido a 10 m (dB)	Nivel de ruido a 15 m (dB)	Nivel de ruido a 20 m (dB)	Nivel de ruido a 25 m (dB)	Nivel de ruido a 30 m (dB)	Nivel de ruido a 40 m (dB)	Nivel de ruido a 50 m (dB)
Grúa	90,0	73,3	72,0	71,5	71,2	71,0	70,8	70,7
Compresora	77,1	70,7	70,7	70,6	70,6	70,6	70,6	70,6
Rodillo	92,0	74,4	72,7	71,9	71,5	71,2	71,0	70,8
Vibro apisonador	93,0	75,0	73,1	72,2	71,7	71,4	71,0	70,9
Minicargador	75,0	70,7	70,6	70,6	70,6	70,6	70,6	70,6

Elaboración: LQA, 2021.

Como se observa en el cuadro anterior, a una distancia de 50 metros, se tiene un nivel de presión sonora máximo de 71,9 dB generado por la cortadora, aumentando en 1,3 dB con respecto al valor de línea base (70,6 dB).

➤ Conclusiones

- En las vías ubicadas en zona residencial, las maquinarias a emplear para la ejecución de las actividades del Proyecto en las etapas de construcción y abandono generan incremento leve en los niveles de ruido base del área de influencia, por lo cual se propone medidas de manejo adecuadas para mitigarlos, las mismas que serán detalladas en el Capítulo 7.0 del presente documento.
- Los receptores sensibles corresponden a una institución educativa (Colegio Andrés Bello) y una universidad (Universidad de Lima) los que se ubican en las vías Av. Boulevard de Surco y Av. Manuel Olguín. Sin embargo, debido al contexto actual de emergencia sanitaria, existe una alta probabilidad que estas no alberguen estudiantes en sus instalaciones para el presente año, por lo que el incremento de los niveles de presión sonora no afectará a receptores sensibles. Asimismo, se ha considerado como receptor sensible el Centro Médico Jockey Salud, el cual se ubica a una distancia aproximada de 50 metros de la Av. Javier Prado (área de influencia directa), por lo que el nivel de ruido generado por el proyecto tiene influencia mínima sobre los valores de línea base.

2.6.11 GENERACIÓN DE RADIACIONES NO IONIZANTES

Durante la construcción y abandono del proyecto materia de la presente modificación de la DIA no se generarán campos electromagnéticos. Sin embargo, en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto y su modificación parcial de diseño, se generarán emisiones de campo electromagnético debido a la operación de la línea de transmisión.

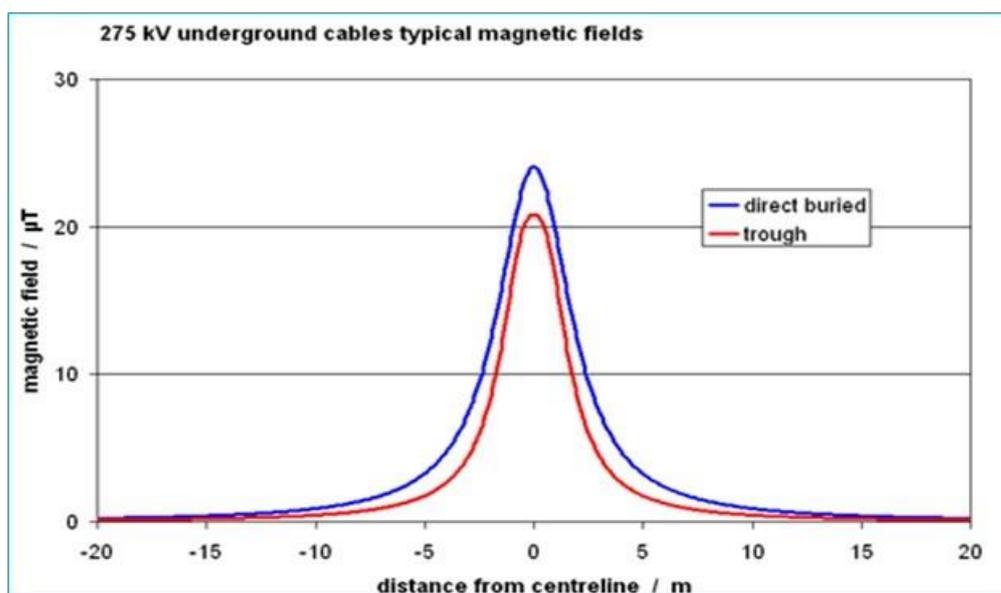
Al ser una instalación subterránea en todo su recorrido, cubierta de asfalto, cemento y/o tierra, a una profundidad no menor a los 1,5 metros, los niveles de radiaciones no ionizantes se ven minimizados ya que la capa de cemento actúa como una barrera física que impide que las

radiaciones no ionizantes, que puedan emitirse por la operación de la línea de transmisión, alcancen la superficie generando alguna afectación en el entorno.

Es importante precisar que las líneas subterráneas no producen campos eléctricos, pero sí campos magnéticos (EMFS, 2021²). De acuerdo con el informe *“Information on Electric and Magnetic Fields”* de EIRGRID, 2007, un cable subterráneo de una línea de transmisión de alta tensión producirá un mayor campo magnético que el de una línea aérea haciendo la medición al nivel del suelo sobre su propio eje. Sin embargo, este el campo magnético caerá mucho más rápido con la distancia al eje de la línea, teniendo un valor de 1,5 μT a 5 m del eje para líneas de 220 kV, el cual es un nivel de tensión de operación mucho mayor al del proyecto.

En el siguiente gráfico se aprecian los valores típicos de campos magnéticos para una línea de transmisión subterránea 275 kV (tensión mayor que la línea de transmisión propuesta del proyecto). Como se puede observar, para una línea subterránea enterrada directamente (direct buried), el valor típico de campo magnético es de 24.06 μT sobre su eje; sin embargo, a 5 m este es de 3.26 μT y a 10 m de 0.9 μT .

Cuadro 2.47. Valores típicos de campos magnéticos



Fuente: EMFS, 2021. Disponible en: <https://www.emfs.info/sources/overhead/specific/275-kv/>

Por otro lado, de acuerdo con el libro *“Determination and comparison of electric and magnetic field exposures emitted by underground and overhead power lines - project 3608S03011”* de Neitzke HP et al. (2010), en Alemania se han encontrado los siguientes valores máximos de densidad de flujo magnético para líneas de transmisión subterráneas de 220 kV, el cual es un nivel de tensión de operación mucho mayor al del proyecto.

² Fuente: <https://www.emfs.info/sources/overhead/specific/275-kv/>

Cuadro 2.48. Valores máximos de densidad de flujo magnético

Medición	Valor	Descripción
Densidad de flujo magnético	0.028 μ T (promedio)	A una distancia de 20 m y una altura de 1 m sobre el suelo
	0.03 μ T (máximo)	A una distancia de 20 m y una altura de 1 m sobre el suelo
	0.039 μ T (promedio)	A una distancia de 10 m y una altura de 1 m sobre el suelo
	0.041 μ T (máximo)	A una distancia de 10 m y una altura de 1 m sobre el suelo
	0.046 μ T (promedio)	Cerca del eje de la línea a una altura de 1 m sobre el suelo
	0.056 μ T (máximo)	En el eje de la línea a una altura de 0.2 m sobre el suelo

Fuente: Neitzke HP et al. (2010). Disponible en: <https://www.emf-portal.org/en/emf-source/400>

De las fuentes analizadas se puede concluir que la línea de transmisión subterránea propuesta que además es totalmente enductada, no producirá campos eléctricos y en el caso de los campos magnéticos, esos se encontrarán por debajo de los ECA para Radiaciones no Ionizantes aprobado mediante Decreto Supremo N°010-2005-PCM. Además, se debe tener en cuenta que la línea de transmisión del proyecto es totalmente enductada.

Por otro lado, según lo indicado por el Ministerio de Ambiente en su Informe “Evaluación de Radiaciones No Ionizantes producidas por los Servicios de Telecomunicaciones y Redes Eléctricas en la Provincia de Lima” del año 2014, las instalaciones de energía eléctrica generan radiaciones no ionizantes cuyos valores son mínimos y están por debajo de los valores establecidos en el ECA de Radiaciones No Ionizantes, tal y como se señala en sus conclusiones:

“(…) Luego de la evaluación de las mediciones de intensidad de campo eléctrico y densidad de flujo magnético, se observa que todos los puntos medidos están por debajo de lo establecido por los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes y los Valores Máximos de Exposición definidos por el Ministerio de Energía y Minas. (...)”. Ministerio del Ambiente, 2014.

2.6.12 GENERACIÓN DE VIBRACIONES

En la construcción del proyecto se estiman vibraciones, debido al uso de maquinarias y equipos. Para el cálculo se ha considerado la guía Transit Noise and Vibration Impact Assessment de la Administración Federal de Tránsito (FTA) del gobierno de los Estados Unidos.

Asimismo, en el siguiente cuadro se muestra la estimación de vibraciones por tipo de maquinaria.

Cuadro 2.49. Estimación de la generación de vibraciones por tipo de maquinaria

Ítem	Maquinarias principales	PPV a 25 pies (pulg/seg)	Aproximados Lv a 25 pies *
1	Camiones	0,076	86
2	Retroexcavadora	0,089	87
3	Vibro apisonador	0,035	79

* Velocidad media cuadrática en decibeles (VdB re micropulgadas/s).

Fuente: Luz del Sur, 2021.

2.7 DEMANDA DE MANO DE OBRA

El requerimiento de mano de obra estará directamente relacionado a los avances de la implementación del proyecto, por lo que dependerá del plazo de obra. La naturaleza del proyecto eléctrico determina que la mano de obra sea calificada, que todo personal cuente con entrenamientos específicos en las actividades constructivas de la línea de transmisión, así como con una instrucción especializada y vigente en los temas de seguridad y riesgo eléctrico, primeros auxilios y formación de conductas seguras.

Para la construcción de los nuevos tramos subterráneos de la Línea de Trasmisión 60 kV Balnearios – Monterrico, se ha estimado una cantidad de personal adicional de 12 trabajadores, mientras que para el resto de etapas no se requerirá modificar la cantidad de mano de obra estimada en la DIA.

En ese sentido, en el siguiente cuadro se detalla la cantidad actualizada de mano de obra requerida para cada etapa del proyecto:

Cuadro 2.50. Demanda de mano de obra actualizada

Etapas	Total
Construcción	232
Operación y Mantenimiento	5
Abandono	58

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Elaboración: LQA, 2020.

Cabe precisar que, de acuerdo con el avance y necesidades de la obra durante la etapa de construcción, se podrá implementar su ejecución en doble turno, es decir un turno diurno (de 08:00 a 18:00 horas) y, en caso sea necesario, un turno nocturno (de 22:00 horas a 06:00 horas), dado que se cuenta con autorizaciones de trabajo durante las 24 horas del día. Ambos turnos serán con personal diferente uno del otro, rotativo y respetando las leyes laborales vigentes.

2.8 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Debido a que la modificación planteada en el presente informe corresponde a un cambio de diseño en 02 tramos menores (92 m apróx.) de la Línea de Transmisión aprobada, el cronograma para la modificación está considerado dentro del cronograma aprobado en la DIA para cada una de las etapas del Proyecto.

2.8.1 CRONOGRAMA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Con respecto al cronograma de construcción, se han retirado las actividades constructivas correspondientes a “excavaciones para estructuras de transición” y “montaje de estructuras de transición” declaradas en la DIA aprobada. Asimismo, el mes de duración las actividades constructivas para la implementación de los nuevos tramos subterráneos, está comprendido dentro de los 10 meses de duración de la etapa de Construcción del Proyecto aprobada en la DIA. En ese sentido, a continuación se presenta el cronograma de la etapa de Construcción del Proyecto actualizado:

Cuadro 2.51. Cronograma de la Etapa de Construcción

Componente	Actividades Principales	Actividad detallada	Plazo de Construcción (meses)												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Línea de Transmisión Subterránea	Obras Civiles	Excavaciones para ductos y cámaras de empalme.	X	X	X	X	X	X	X						
		Enductados (instalación de tuberías HDPE).		X	X	X	X	X	X	X					
		Obras de relleno y reposición de pistas y veredas.			X	X	X	X	X	X	X				
	Montaje Electromecánico	Tendido de cables y conexiones de empalmes y terminales.					X	X	X	X	X				
	Pruebas y puesta en servicio	Pruebas eléctricas finales y puesta en servicio.													X
Abandono Constructivo		Desmantelamiento de instalaciones.													X
		Limpieza y traslado de materiales excedentes, desmovilización de equipos menores y maquinarias.													X
		Reacondicionamiento del terreno.													X

Fuente: Luz del Sur, 2021.

2.8.2 CRONOGRAMA DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La etapa de Operación y Mantenimiento se mantendrá con una duración de 30 años (vida útil del Proyecto).

Cuadro 2.52. Cronograma de la Etapa de Operación y Mantenimiento

Componente	Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	...	Año 28	Año 29	año 30
Línea de transmisión	Operación del Sistema Eléctrico	X	X		X		X	X
	Mantenimiento de Línea de Transmisión	X	X		X		X	X

Fuente: Luz del Sur, 2021.

2.8.3 CRONOGRAMA DE LA ETAPA DE ABANDONO

La etapa de abandono del Proyecto tendrá una duración de 03 meses.

Cuadro 2.53. Cronograma de la Etapa de Abandono

Componente	Actividades Principales	Actividad detallada	Plazo (meses)		
			1	2	3
Línea de Transmisión	Desmontaje de equipos, cables y estructuras de transición	Desconexión de equipos y materiales.	X	X	
		Desmontaje y desmovilización de equipos, conductores, cables y estructuras de transición.		X	
	Reacondicionamiento del Terreno.	Relleno y nivelación del terreno.			X
		Limpieza general del área.			X

Fuente: Luz del Sur, 2021.

2.8.4 MONTO ESTIMADO DE INVERSIÓN

En el siguiente cuadro se presenta una comparación entre los montos de inversión del proyecto aprobado en la DIA y el monto de inversión considerando el proyecto de modificación materia del presente estudio:

Cuadro 2.54. Comparación de montos de inversión

	DIA aprobada	Propuesta MDIA
Monto sin IG	USD 7 930 179	USD 8 076 142

Fuente: Luz del Sur, 2021.

La variación en el costo del proyecto es de USD 145 963 (ciento cuarenta y cinco mil novecientos sesenta y tres dólares americanos), sin incluir el I.G.V.

3. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.1 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Debido a que la modificación se ubica dentro del área de influencia directa aprobada, la determinación del Área de Influencia del Proyecto se mantiene de acuerdo con lo especificado en la DIA aprobada.

3.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

Se ha definido como Área de Influencia Directa (AID), al espacio físico en el que se prevé recaerán impactos significativos directos sobre el medio físico, biológico y/o socioeconómico, ya que serán ocupados, de manera temporal o permanentemente, por las infraestructuras y el desarrollo de las actividades del proyecto además de ser el espacio de circulación del personal, equipos y maquinarias requeridos para la ejecución de las actividades de las etapas del Proyecto.

En ese sentido, los criterios utilizados para determinar el AID, son los siguientes:

- **Criterio Físico – Biológico:** El proyecto se ubica en el área urbana de tres distritos pertenecientes a Lima Metropolitana. Los componentes principales que forman parte del proyecto, considerando el trazo de la línea de transmisión (vía subterránea) y las conexiones a las Subestaciones Balnearios y Monterrico se ubica en áreas donde los componentes físicos (paisaje, uso de suelo, calidad ambiental) y biológicos (flora y fauna) se encuentran intervenidos por actividad antrópica. En ese sentido, los impactos directos consecuencia de los componentes y actividades del proyecto no alteran las condiciones urbanas del área más allá de su ubicación, por lo que, desde este punto de vista, se propone como área de influencia directa el espacio físico de ubicación de los componentes del Proyecto y el espacio requerido para el desarrollo de las actividades (vías públicas).
- **Criterio Socioeconómico:** la Línea de Transmisión Subterránea, cuyo recorrido del trazo se ubica en vías públicas, es el componente sujeto a interacción y generación de impactos directos en el medio socioeconómico, pues por su ubicación es colindante a viviendas, comercios, instituciones educativas, entre otros establecimientos propios de zonas urbanas. No obstante, el Proyecto no prevé afectación de predios durante su ejecución, pues la instalación de la línea de transmisión subterránea será íntegramente en vías públicas a nivel metropolitano correspondientes a la Municipalidad de Lima, y

vías de gestión distrital correspondientes a las Municipalidades de Surquillo, San Borja y Santiago de Surco.

Considerando los criterios mencionados, se ha determinado como AID el ancho de las vías por donde será el recorrido de la LT y un buffer de 8 metros a cada lado en las conexiones dentro de las Subestaciones Balnearios y Monterrico. Cabe precisar que, en las vías amplias con varios carriles y doble sentido como la Av. Angamos, Av. Boulevard de Surco (desde cruce con Av. San Borja Sur hasta Jirón Sauce) y Av. Javier Prado Oeste, el AID se circunscribe al carril que será intervenido.

En el siguiente cuadro se presenta el ancho de la vía por cada grupo de vértices que comparten la misma dimensión. Considerando estos anchos de vías y, el buffer de 8 metros a cada lado en las conexiones dentro de las Subestaciones Balnearios y Monterrico, el Área de Influencia Directa del Proyecto será de 12,68 hectáreas. (Ver **Anexo 20: Mapa GEN-03. Áreas de Influencia**).

Cuadro 3.1. Ancho de AID

Componente	Vértices	Descripción	Ancho total del AID (m)
Línea de Transmisión	V-126 – V-127	Conexión en la SET Monterrico	16
	V-120 - V-126	Av. Manuel Olgúin	28
	V-115 - V-120	Av. Manuel Olgúin	33
	V-112 - V-115	Av. Javier Prado Este	15
	V-110 - V-112	Av. Javier Prado Este	20
	V-108 - V-110	Av. Javier Prado Este	30
	V-95 - V-108	Av. Javier Prado Este (intercambio vial)	16
	V-92 - V-95	Jr. Los Sauces	14
	V-57 - V-92	Av. Boulevard de Surco	11
	V-55 - V-57	Av. Boulevard de Surco	10
	V-48 – V-55	Av. Boulevard de Surco	14
	V-43 – V-48	Av. Boulevard de Surco	13
	V-38 - V-43	Av. Boulevard de Surco	15
	V-36 – V-38	Av. Boulevard de Surco – Av. San Borja Sur	60
	V-33 – V-36	Av. Boulevard de Surco	68
	V-27 - V-32	Av. Boulevard de Surco	60
	V-24 – V-27	Av. San Luis	80
V-22 - V-24	Av. San Luis	79	

Componente	Vértices	Descripción	Ancho total del AID (m)
	V-21 - V-22	Av. San Luis	60
	V-20 - V-21	Av. San Luis	55
	V-13 – V-20	Av. San Luis	50
	V-10 – V-13	Av. San Luis	60
	V-05 – V-10	Av. Intihuatana – Av. Angamos	16
	V-03 – V-05	Av. Intihuatana	12
	V-00 – V -03	Conexión en la SET Balnearios	16

Elaboración: LQA, 2021.

Es importante precisar que el Proyecto no prevé afectación de predios durante su ejecución, dado que la instalación de la línea de transmisión subterránea será íntegramente en vías públicas a nivel metropolitano correspondientes a la Municipalidad Metropolitana de Lima con excepción del Jirón Los Sauces que es administración de la Municipalidad Distrital de San Borja.

Las vías públicas metropolitanas son reconocidas como tal por la Ordenanza 341 aprobada por la Municipalidad Metropolitana de Lima (Ver **Anexo 07**), clasificadas de la siguiente manera:

Vías Expresas:

- Av. Javier Prado Este

Vías Arteriales:

- Av. Javier Prado Este

Vías Colectoras:

- Av. Intihuatana
- Av. San Luis
- Av. Boulevard de Surco
- Av. Manuel Olgúin

3.1.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

Se ha definido como área de influencia indirecta (AII), al espacio físico que rodea a la zona de impactos directos, y en el que se prevé recaerán impactos indirectos como consecuencia de la implementación de los componentes y actividades relacionados al Proyecto, por lo que, se ha estimado 20 metros a partir del AID del proyecto. Entre los criterios que se han utilizado para determinar el área de influencia indirecta tenemos:

- Espacio geográfico y social que sufrirá impactos ambientales de manera indirecta, como consecuencia de la implementación del Proyecto. Estos impactos estarán principalmente asociados a los desvíos de tráfico que se realizarán temporalmente como medida de prevención durante determinadas actividades del proyecto.
- Intensidad de los impactos ambientales y sociales, considerando que los impactos disminuyen con la distancia a los frentes de obra.

Cabe precisar que el área de influencia indirecta abarca políticamente los distritos de Surquillo, San Borja y Santiago de Surco. Se precisa que el intercambio vial de la Av. Javier Prado Oeste con la Av. Circunvalación por donde pasa la LT, pertenece al distrito de Ate, pero es administrado por Lima Metropolitana, por lo que no se considera a dicho distrito como parte del AII.

La superficie total del AII será de 20,49 hectáreas (Ver **Anexo 20: Mapa GEN-03. Áreas de Influencia**).

4. LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El proyecto denominado Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico”, propone modificar el diseño de la Línea de Transmisión en los tramos de la línea que llegan a las subestaciones Balnearios y Monterrico, ubicados en los distritos de Surquillo y Santiago de Surco. Sin embargo, se mantiene toda la descripción inicial de la línea base presentada en la DIA aprobada el 10 de mayo de 2021 mediante Resolución Directoral N° 0109-2021-MINEM/DGAAE, la cual fue elaborada en enero del 2021.

4.1 MEDIO FÍSICO

El estudio de la Línea de Base Física (LBF), tiene por objeto caracterizar las condiciones actuales del medio físico (denominado también abiótico) existentes dentro del área de influencia del proyecto ubicados en el trazo de la Línea de Transmisión (LT), con la finalidad de evaluar los cambios que podrían ocurrir como resultado de las actividades de dicho proyecto.

En la Línea Base Física (LBF) se describe los componentes abióticos del medio donde se desarrollará el proyecto a través de las diferentes disciplinas siendo estas: Geología y geomorfología, sismicidad, uso actual de suelos, clima y meteorología, paisaje y calidad ambiental; todos estos serán realizados en base a información secundaria existente de fuentes oficiales de instituciones públicas y/o privadas, así como también de la recopilación de información en el área de estudio la cual ha verificado la información de las fuentes oficiales consideradas.

Para desarrollar el estudio de la LBF, se ha considerado el recojo de información primaria (trabajo de campo) e información secundaria de las zonas próximas al área de estudio, los que provienen fundamentalmente de los siguientes estudios realizados por entidades públicas:

- Instituto Geográfico Nacional - IGN (Cartografía).
- Geología de los cuadrángulos de Lima, hoja 25I - Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú – INGEMMET. 1992.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI.

4.1.1 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

4.1.1.1 GEOLOGÍA

El área de estudio está ubicada en la costa central del Perú, próximo hacia el Suroeste de la ciudad de Lima, para la caracterización respectiva se ha tomado como referencia el mapa geológico del INGEMMET, específicamente de la hoja Lima 25-i.

4.1.1.1.1 ESTRATIGRAFÍA

La presente sección describe en síntesis la columna estratigráfica del área de estudio. En el Cuadro 4.1 se presenta el perfil geológico. (Ver **Anexo 20. Mapa LBF-01. Geología**).

Cuadro 4.1. Columna estratigráfica del área de estudio

Era	Sistema	Serie	Unidades Estratigráficas	Simbología
CENOZOICO	CUATERNARIO	PLEISTOCENO	Depósitos aluviales	Qp-al

Fuente: Boletín Geológico de Lurín – INGEMMET.

A) CENOZOICO

- **Depósitos aluviales (Qp-al)**

El depósito aluvial del pleistoceno tiene como litología conglomerados, conteniendo cantos de diferentes tipos y rocas especialmente intrusivas y volcánicas. Todos estos materiales se encuentran intercalados formando paquetes de grosores considerables.

Los depósitos aluviales que ostentan espesores de decenas de metros, sobre los que se asientan la población del distrito de San Luis y La Victoria, dentro del área. Aunque el espesor de estos depósitos es desconocido, se estima que puede llegar a pasar los 400 metros.

Las subestaciones y el trazo de LT yacen sobre esta unidad, caracterizada como ya se indicó, por depósitos aluviales del cuaternario con una litología dominante de conglomerados y con porcentaje mucho de menor de limos, arcillas y arenas.

4.1.1.1.2 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

De acuerdo con el estudio de zonificación sísmica de Lima Metropolitana realizado por el CISMID (2005), los suelos del área de influencia del Proyecto corresponden a la Zona I, la cual está conformada por afloramientos rocosos y/o estratos de grava coluvial-aluvial de los pies de las laderas que se encuentran a nivel superficial o cubiertos por un estrato de material fino de poco

espesor. Estos suelos tienen un comportamiento rígido, con periodos de vibración natural determinados por las mediciones de microtepιδaciones que varían entre 0,1 y 0,3.

El área de influencia del Proyecto está conformada de gravas con buena graduación, con menor porcentaje de finos y presentan una capacidad admisible de 4,0 y 5,0 kg/cm².

4.1.1.1.3 SISMICIDAD

De acuerdo al Mapa de Zonificación Sísmica del Perú del Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma E-030 (Figura 4.1) y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas (Figura 4.2), el cual está basado en isosistas de sismos ocurridos en el Perú y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes; puede definirse que el área en estudio se encuentra dentro de una zona de sismicidad alta (Zona 4), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades de hasta VIII a IX en la escala Mercalli Modificada.

A continuación, en las siguientes figuras se presentan los mapas de Zonificación Sísmica y Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas del Perú:

Figura 4.1. Mapa de Zonificación Sísmica del Perú



Fuente: Anexo de la R.M. N° 355-2018-VIVIENDA, capítulo II "Peligro Sísmico", 2018.

Figura 4.2. Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas



Fuente: Comisión Multisectorial de Reducción de Riesgos en el Desarrollo de la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público-MEF, 2003).

4.1.1.2 GEOMORFOLOGÍA

En esta sección se ha realizado un breve análisis de las características geomorfológicas presentes en el área de estudio. En el **Anexo 20** se presenta el **Mapa LBF-02. Geomorfología**.

4.1.1.2.1 FISIOGRAFÍA

El área de estudio yace sobre depósitos cuaternarios, en donde la característica principal es la de una superficie llana que se encuentra urbanizado en la totalidad del área de influencia. Por su ubicación regional no se evidencian procesos de geodinámica externa.

Cuadro 4.2. Unidades fisiográficas del área de estudio

Gran Paisaje	Fisiografía	Simbología	Pendiente
Planicie	Planicie costera	Pc	0-2%

Fuente: LQA, 2021.

A) PLANICIE COSTERA

Es una llanura conformada por el material fluvial transportado por el río Rímac, por lo que estos suelos tenían un buen potencial para el desarrollo agrícola, pero actualmente se encuentran completamente urbanizados. Su pendiente varía entre 0 y 2 %.

Este tipo de relieve es muy común en la costa y es el que presenta menos riesgo geomorfológico por no presentar procesos erosivos activos. El proyecto se ubica sobre esta unidad fisiográfica, evidenciándose que el área se caracteriza por presentar una superficie llana.

4.1.2 HIDROLOGÍA

El área de estudio se encuentra en plena ciudad de Lima, el río Rímac se encuentra a unos 6 km al Noroeste por lo que la dinámica de este río no tiene ninguna relevancia respecto al proyecto. Sin embargo, el río Surco, a través de un canal de regadío, sigue un recorrido cercano en el tramo de la línea de transmisión desde la SET Balnearios hasta las avenidas San Luis y Boulevard de Surco, a través del cual se riegan las áreas verdes de diversos distritos de la ciudad de Lima.

Este río presenta un caudal regulado por lo que no genera problemas de desborde; además, presenta un canal revestido en donde solo en algunos tramos se presenta expuesto para que sus aguas sean aprovechadas para el regadío de las áreas verdes como parques y jardines. Cabe señalar que el proyecto no afectará este canal.

4.1.3 PAISAJE

En esta sección se presenta las características del paisaje del área de estudio. El análisis incide en la identificación y análisis de los paisajes “tipo”, los que están determinados básicamente por las características del relieve, clima, infraestructura y cobertura vegetal en el área de estudio.

Asimismo, para la presente evaluación se realizará una caracterización in situ y registro fotográfico del escenario. La evaluación del paisaje se ajusta en lo posible al manual norteamericano H-8410-1 *Visual Resource Inventory* (Oficina de Administración de Tierras, Departamento del Interior de los Estados Unidos de Norteamérica), que es un estándar para este tipo de evaluación.

4.1.3.1 CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO DE PAISAJE

Para el análisis de esta sección se considera el análisis del paisaje “tipo”, este se refiere a la caracterización teniendo en cuenta su ubicación geográfica, relieve, clima, vegetación y la acción humana, por lo que es una unidad resultante de las características ambientales. Para el área de

estudio se analizan estas características y su evolución producto de las actividades humanas configurando un área urbana (Botero María, 2003). A nivel regional el área de estudio se ubica en el interior de la ciudad de Lima.

4.1.3.2 ÁREA URBANA SOBRE DESIERTO DESECADO SUB-TROPICAL

El paisaje local se caracteriza fundamentalmente por la presencia de infraestructura residencial, comercial y en menor medida, las instituciones y centros de esparcimiento de uso público, como parques. El área de estudio corresponde a una zona que se encuentra en constante desarrollo y expansión urbana en donde se manifiestan actividades comerciales, de transporte y residenciales.

4.1.3.3 ACCESIBILIDAD VISUAL

La accesibilidad visual se refiere a la percepción que tendrá la población respecto al proyecto, por las características de la misma (LT Subterránea). Esta percepción será solo en la etapa de construcción, por lo que en la etapa de operación las actividades del Proyecto no serán perceptibles, así mismo la visibilidad será escasamente perceptible debido a que el proyecto se desarrollará por tramos.

4.1.4 SUELOS Y CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS

Dado que el proyecto se ubica en una zona completamente urbanizada, los suelos han sido perturbados con anterioridad y han perdido su condición natural, esto debido a las actividades de remoción para la construcción de viviendas y edificios. Por esta razón no se ha realizado la caracterización agrológica respectiva. En consecuencia, tampoco se ha realizado el análisis de Capacidad de Uso Mayor de Tierras.

4.1.5 USO ACTUAL DEL SUELO

La caracterización de los usos del suelo en las áreas de estudio se desarrolla sobre la base de la información existente, desarrollada a partir de la zonificación realizada por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP), el cual se ha considerado como un documento de orientación del desarrollo de la ciudad. Para efectos de la interpretación física espacial, se ha considerado como área las zonas inmediatas por donde se desarrollará el proyecto. Los diferentes usos se aprecian de manera gráfica en el **Mapa LBF-03. Uso actual del Suelo** en el **Anexo 20**.

Cuadro 4.3. Usos del suelo

Usos de suelo	Unidades de Uso	Simbología	Área	%
Zona de uso residencial	Residencial de densidad alta	RDA	3,78	11,40
	Residencial de densidad media	RDM	0,09	0,27
	Residencial de densidad baja	RDB	0,72	2,17
Zona de Servicios	Educación superior	E3	0,24	0,72
Zona de uso comercial	Comercio metropolitano	CM	2,18	6,57
	Comercio zonal	CZ	0,81	2,44
Otras áreas	Zona de recreación pública	ZRP	3,46	10,43
	Zona industrial	ZI	0,28	0,84
	Zona de reglamentación especial	ZRE	2,91	8,77
	Vías públicas	-	18,70	56,38
Total			33,17	100

Elaboración: LQA, 2021.

4.1.5.1 ZONA DE USO RESIDENCIAL

La caracterización del área de estudio comprende zonas de uso “Residencial de Densidad Alta” que son aquellas que se observan a lo largo de la Av. Boulevard de Surco y tiene la particularidad de poseer un mayor desarrollo en consolidación urbana ya que se observa unidades residenciales de hasta 8 pisos de altura de edificación, evidenciándose así la gran densificación de esta avenida. Asimismo, también comprende zonas de uso “Residencial de Densidad Baja” que son aquellas que presentan una altura de edificación de 3 pisos y en una mínima presencia el uso de “Residencial de Densidad Media” con 5 pisos.

Figura 4.3. Zona de Uso Residencial



Fuente: Trabajo de campo, 2021.

4.1.5.2 ZONA DE USO COMERCIAL

Corresponde al grupo de establecimientos comerciales de bienes y servicios denominados zonas de “Comercio Vecinal”, “Comercio Zonal” y “Comercio Metropolitano”, en el distrito de San

Borja por su ubicación estratégica y desarrollo vial, ha desarrollado una intensa dinámica económica que se ve reflejada en la Av. San Luis ya que está catalogada como un componente urbano de eje comercial medio, encontrándose así locales comerciales de concentración poblacional, librerías, restaurantes, vidrierías, lavanderías, entre otros.

Correspondiente al distrito de Santiago de Surco se observa en la Av. Javier Prado Este “Comercio Zonal” y “Comercio Metropolitano” como es el establecimiento del Centro Comercial Jockey Plaza, aquel que tiene un radio de influencia notorio para los vecinos y los distritos limítrofes, ya que concentra diferentes locales comerciales.

Figura 4.4. Zona de Uso Comercial



Fuente: Trabajo de campo, 2021.

4.1.5.3 ZONAS DE SERVICIOS

Las zonas de servicios comprenden áreas que están destinadas al servicio de educación básica, primaria, secundaria e institutos; para el área de influencia del Proyecto se ha identificado una institución educativa que corresponde al Colegio Andrés Bello, ubicado en la Av. San Luis, distrito de San Borja, así como la Universidad de Lima ubicada en las Av. Javier Prado con Av. Manuel Olgúin, en el distrito de Santiago de Surco.

4.1.5.4 OTRAS ÁREAS

Comprenden otros usos como “Zona Industrial” y “Zonas de recreación pública”. El uso industrial corresponde a las áreas con instalaciones eléctricas de las subestaciones Balnearios y

Monterrico. La otra unidad comprende a terrenos destinados a la recreación pública como parques, bermas centrales y centros de esparcimiento. Dentro de esta categoría se encuentran también la “Vías” por donde se ubica el recorrido de la línea de transmisión subterránea objeto del presente Proyecto.

Asimismo, en esta categoría se ubica el uso “Zona de Reglamentación Especial” (ZRE-3) el cual está conformado por las parcelas de la Zona Rústica del Sub –Sector 12 en las zonas de El Bosque de San Borja, El Bosque y Pequeños Agricultores Todos los Santos. Estos se caracterizan por sus edificaciones de diferentes alturas y usos, sin veredas, algunas fachadas sin acabados y no están acorde al entorno que forma parte de uno de los sectores con mayor desarrollo urbano en su consolidación. Estas “Zonas de Reglamentación Especial” ubicadas en el distrito de San Borja se encuentran en la Av. San Luis.

4.1.6 CLIMA Y METEOROLOGÍA

El área de estudio se ubica en los distritos de Surquillo, San Borja y Santiago de Surco, en la ciudad de Lima, las características climáticas en estos distritos son propio de las zonas áridas y desérticas que involucra toda la franja costera del país.

Para la caracterización del comportamiento climático se han analizado cuatro principales variables climáticas: Precipitación, temperatura, humedad relativa y dirección y velocidad del viento; que para el caso de la región Lima Metropolitana juegan un papel determinante en las condiciones de humedad ambiental muy marcados entre cada estación del año.

4.1.6.1 FACTORES CLIMÁTICOS

Los principales factores climáticos que dominan la región y, por lo tanto, también el área de estudio, son: la Corriente de Humboldt, el Anticiclón del Pacífico Sur, la Cordillera de los Andes y la posición del área de estudio respecto a la circulación general de los vientos, de este modo el clima del área de estudio presenta características particulares, donde predominan los vientos paralelos a la costa y los provenientes del Sur, una extensa cubierta de nubes y una extrema sequedad.

4.1.6.2 PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

Para el análisis climático se ha considerado los datos de la estación Von Humboldt. Su elección, obedece esencialmente a criterios geográficos tales como: Altitud, proximidad (más próximos al área de estudio), similitud de relieve, por lo que sus datos son representativos para el área de estudio. Cabe señalar que la estación Von Humboldt se encuentra a 3,71 km del área de estudio.

En el **Anexo 20** se presenta el **Mapa LBF-04** con la ubicación de la estación meteorológica en mención. Además, en el Cuadro 4.5 se presenta la información existente para esta estación.

Cuadro 4.4. Características de la estación meteorológica considerada

Nombre	Coordenadas		Altitud (m.s.n.m.)	Parámetro	Periodo
	Latitud	Longitud			
Von Humboldt	12° 04'	76°56'	245	Precipitación total mensual	2015-2019
				Temperatura media mensual	2015-2019
				Humedad relativa media mensual	2015-2019
				Dirección y velocidad media del viento	2015-2019

Fuente: SENAMHI.

Elaboración: LQA, 2021.

Asimismo, en el **Anexo 06** se adjunta la data meteorológica utilizada para la determinación de las variables meteorológicas del área de estudio.

4.1.6.2.1 PRECIPITACIÓN

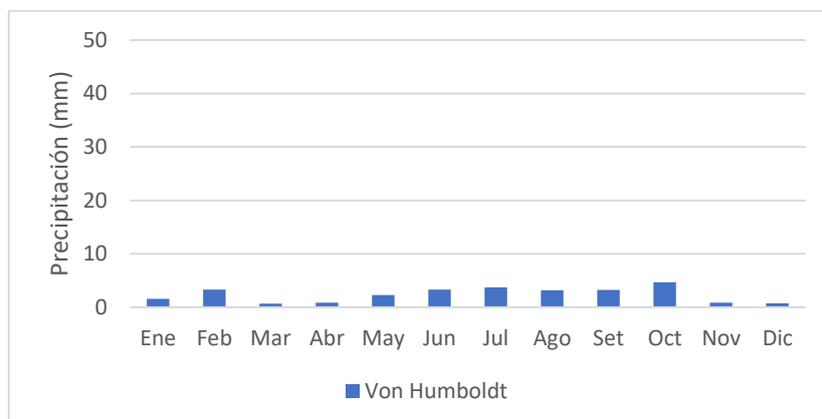
La costa central del Perú presenta escasa precipitación debido a la influencia de la Corriente marina de Humboldt, este contribuye a agudizar la aridez de la costa producto de la estabilización del aire en contacto con la superficie del agua fría, generando solamente una precipitación estacional exigua debida a las microgotas que forman las nieblas, en una lluvia débil conocida como garúas. Cabe indicar que si bien en el área de estudio se evidencian lluvias muy ligeras tal como ya se indicó, estos se producen cada vez menos ya que al situarse en la zona del interior costero la influencia de las nieblas marinas son cada vez menores.

En el Cuadro 4.5 se presentan los valores de precipitación correspondientes a la estación Von Humboldt. La condición pluviométrica que muestra esta estación es la de una zona extremadamente desértica, donde las lluvias son prácticamente inexistentes o simplemente no hay, salvo débiles humectaciones del suelo como producto de las nieblas invernales o ligeras lloviznas, las cuales totalizan solo trazas de lluvias poco medibles el total anual es apenas de 28 mm.

Cuadro 4.5. Precipitación total mensual (mm)

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Von Humboldt	1,6	3,3	0,7	0,9	2,3	3,3	3,7	3,2	3,2	4,7	0,9	0,7	28,4

Elaboración: LQA, 2021.

Figura 4.5. Régimen anual de la precipitación


Elaboración: LQA, 2021.

4.1.6.2.2 TEMPERATURA

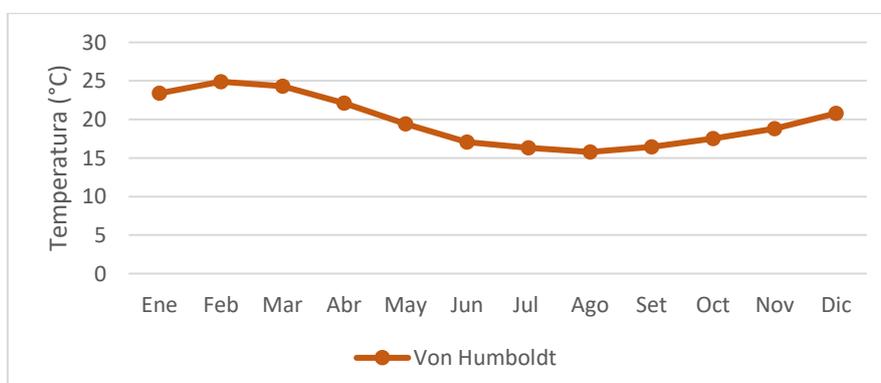
Los valores de la estación Von Humboldt indican que la temperatura media es de 19°C con una variación anual de 9°C. El promedio de las temperaturas máximas medias es de 24 °C, pudiendo incluso sobrepasar este valor en los meses de verano, esto debido a la mayor incidencia de los rayos solares. Por otro lado, la temperatura mínima llega a 15°C acentuándose sobre todo en los meses de invierno.

En el Cuadro 4.6 se presentan los valores mensuales correspondientes y en la Figura 4.7 se muestra el comportamiento de la temperatura durante el año.

Cuadro 4.6. Temperatura promedio mensual (°C)

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
Von Humboldt	23,4	24,9	24,3	22,1	19,4	17,1	16,3	15,8	16,5	17,5	18,8	20,8	19,7

Elaboración: LQA, 2021.

Figura 4.6. Régimen anual de la temperatura


Elaboración: LQA, 2021.

4.1.6.2.3 HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa presenta valores por encima del 70%, estos valores se deben a que la ciudad de Lima se encuentra próximo al Océano Pacífico el cual transfiere la humedad a las masas de aire próximas (siendo más evidente en los meses de invierno). El comportamiento de la humedad relativa se puede apreciar en el Cuadro 4.8 y en la Figura 4.4 el régimen anual.

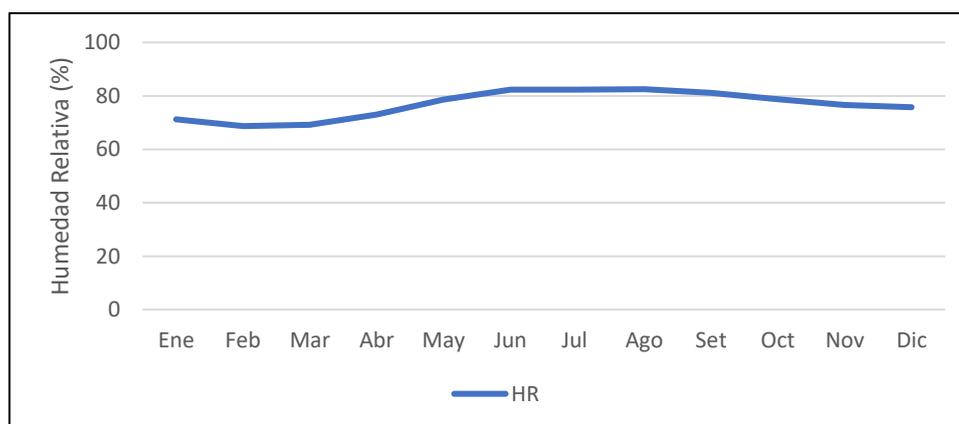
La humedad relativa promedio que se registra en la estación Von Humboldt está alrededor de 77%, en los meses de invierno supera con facilidad el 80% donde en las primeras horas del día puede llegar al punto de saturación 100%, mientras que en los meses de verano baja por debajo del 70%.

Cuadro 4.7. Humedad relativa promedio mensual (°C)

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
Von Humboldt	71,3	68,7	69,2	73,1	78,6	82,3	82,3	82,5	81,2	78,7	76,6	75,8	76,7

Elaboración: LQA, 2021.

Figura 4.7. Régimen anual de la humedad relativa



Elaboración: LQA, 2020.

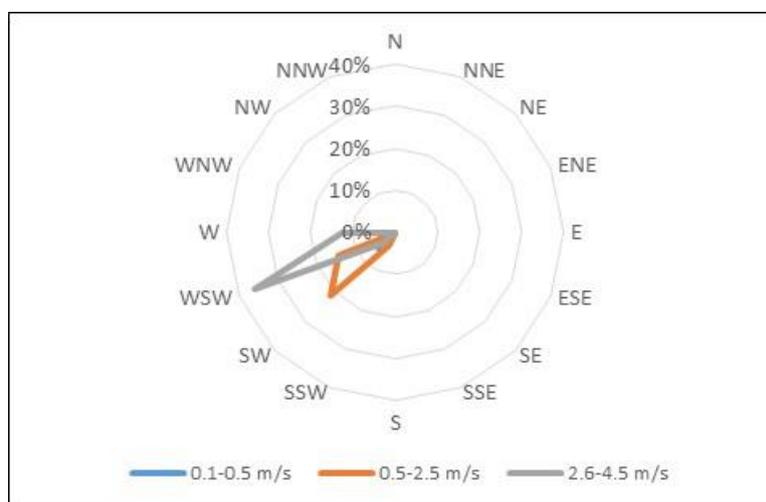
4.1.6.2.4 VIENTOS

La costa peruana está dominada principalmente por las brisas costeras. Estas, por el diferente comportamiento térmico existente entre el mar y la tierra, determinan que en las líneas de costa se generen habitualmente ciertas diferencias de temperatura definiendo que la dirección general de los vientos provenga desde el océano.

En la Figura 4.4 se observa la marcada dominancia del viento que proviene del WSW y SW; esta dirección dominante se debe al desplazamiento que tienen los vientos fríos y densos del océano

hacia las costas. Las velocidades recurrentes están ente 0.5 – 2.5 y 2.6 - 4,5 m/s, estos según la escala de Beaufort se clasifican como ventolinas y flojos respectivamente.

Figura 4.8. Rosa de Vientos – Estación Von Humboldt



Elaboración: LQA, 2021

4.1.7 CALIDAD AMBIENTAL

4.1.7.1 CALIDAD DE AIRE

El objetivo de esta evaluación es establecer las condiciones iniciales existentes en el área de estudio, con relación a la concentración de material particulado y gases antes de la intervención del proyecto. Los resultados obtenidos nos servirán en un futuro para realizar una comparación con los datos de monitoreo que se obtendrán durante la etapa de construcción, operación y abandono.

Asimismo, el muestreo de calidad de aire se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM, Decreto Supremo que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire. Dicha evaluación se llevó a cabo del 11 al 13 de enero del presente año. Cabe precisar que los días que se realizaron los muestreos de calidad de aire, se evidenció un desarrollo normal del tránsito vehicular y circulación de la población en el área del Proyecto, por lo que las muestras realizadas son representativas del flujo normal de las actividades de la zona.

Las muestras obtenidas fueron analizadas por Analytical Laboratory E.I.R.L., laboratorio debidamente acreditado ante INACAL (**Anexo 08**).

4.1.7.1.1 ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD DE 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 4.8. Estándares de calidad ambiental para aire según D.S. N° 003-2017-MINAM

CONTAMINANTE	PERÍODO	FORMA DEL ESTÁNDAR		MÉTODO DE ANÁLISIS
		VALOR (ugr/m ³)	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Benceno (C ₆ H ₆)	Anual	2	Media aritmética anual	Cromatografía de gases
PM – 10	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial / Filtración gravimétrica
	24 horas	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	
Plomo (Pb) en PM10	Mensual	1,5	NE más de 4 veces al año	Método para el PM-10 (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Anual	0.5	Media aritmética de los valores mensuales	
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 Hr	250	NE más de siete veces al año	Fluorescencia Ultravioleta (Método automático)
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	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	
Ozono (O ₃)	8 Hr	100	Máxima media diaria NE más de 24 veces al año	Fotometría de absorción ultravioleta (Método automático)
Mercurio Gaseoso Total (Hg) ⁽²⁾	24 Hr	2	No exceder	Espectrometría de absorción atómica de vapor frío (CVAAS) o Espectrometría de absorción atómica de vapor frío (CVAFS) o Espectrometría de absorción atómica Zeeman (Métodos automáticos)
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	24 horas	150	Media aritmética	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)

Fuente: D.S. N° 003-2017-MINAM.

4.1.7.1.2 METODOLOGÍA DE MUESTREO

En lo que respecta a la toma de muestras, la metodología y criterios para la evaluación de la calidad del aire siguió lo señalado en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad

Ambiental del Aire, (D.S. N° 003-2017-MINAM) y en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 010-2019-MINAM).

Los parámetros de PM₁₀ y PM_{2.5} fueron medidos con muestreadores de alto volumen (high volume) y bajo volumen (low volume) respectivamente, lo que cumple con el método descrito en el D.S. N° 003-2017-MINAM. En este sistema las partículas son recolectadas en el filtro durante 24 horas, en donde cada filtro es pesado antes y después del muestreo para determinar el peso neto obtenido en la muestra recolectada.

Para el muestreo de gases en el aire se empleó un método equivalente, autorizado por el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. El método consiste en pasar aire a través de unos burbujeadores denominados impingers (Tren de Muestreo), con ayuda de una bomba de succión y de una válvula reguladora de flujo. Posteriormente, las muestras de partículas y gases fueron enviadas al laboratorio para su respectivo análisis.

En el siguiente cuadro se mencionan los parámetros considerados para en la evaluación de calidad de aire, así como el método de ensayo empleado por el laboratorio.

Cuadro 4.9. Parámetros y métodos de muestreo

Parámetro	Método
Material Particulado PM 10. (Alto Volumen)	Referenciado en EPA-Compendium Method IO - 2.1-1999. (Validado para pesaje de muestra). Sampling of Ambient Air for Total Suspended Particulate Matter (SMP) and PM10 Using High Volume (HV) Sampler.
Material Particulado PM 2,5. (Bajo Volumen)	Referenciado en EPA CFR 40, Part 50, Appendix L. 2014. (Validado para pesaje de muestra). Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere.
Monóxido de Carbono (CO)	Peter O. Warner "Analysis of Air Pollutants". Ed. Española 1981, Cap.3, Pág. 121-122 (Validado-Modificado). 2015. Determinación de Monóxido de Carbono en la atmósfera. Método 4: Carboxilbenceno sulfonamida.
Dióxido de azufre (SO ₂)	Referenciado en EPA CFR 40. Appendix A-2 to part 50. 2012. Reference method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere. (Pararosaniline method).
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	ASTM D1607-91 - 2011. Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Griess-Saltzman Reaction)
Sulfuro de Hidrogeno (H ₂ S)	COVENIN 3571: 2000. (Validado-Modificado). 2015. Determinación de la concentración de sulfuro de hidrógeno (H ₂ S) en la atmósfera.

Parámetro	Método
Ozono (O ₃)	ALAB-LAB-08 (Basado en Methods of Air Sampling and Analysis-411. (Validado) 2015. Método de Determinación de Ozono en la Atmosfera.
Mercurio Gaseoso Total (Hg)	ALAB-LAB-12 Basado en NIOSH Method 6009 (Validado) 2018. Mercury.
Benceno	ASTM D3687 - 07 (Reapproved 2012) 2007. Standard Practice for Analysis of Organic Compound Vapors Collected by the Activated Charcoal Tube Adsorption Method.
Plomo (Pb)	EPA Compendium Method IO-3.2 1999. Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Atomic Absorption (AA) Spectroscopy.

Fuente: ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L., 2021.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis.

"ASTM": American Society for Testing Materials.

"NIOSH": National Institute of Occupational Safety and Health.

Elaboración: LQA, 2021.

4.1.7.1.3 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Considerando que la finalidad de la presente evaluación es conocer el estado de la calidad actual del área de estudio, se han evaluado dos (02) puntos de muestreo de calidad de aire, en diferentes sectores del área de estudio del proyecto. En el **Anexo 20**, se adjunta el **Mapa LBF-05. Estaciones de Muestreo de Calidad Ambiental**, donde se presenta gráficamente los puntos de muestreo de calidad de aire.

Es importante mencionar que los puntos de muestreo fueron ubicados tomando en consideración los siguientes criterios:

- Ubicación de los componentes del Proyecto
- Dirección predominante del viento, velocidad promedio del viento
- Cercanía a densidad poblacional y receptores sensibles
- Accesibilidad hacia los puntos de muestreo y condiciones de seguridad de los equipos y personal.

Cuadro 4.10. Ubicación de los puntos de muestro de calidad de aire

Puntos	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur		Descripción
	Este (m)	Norte (m)	
CA-01	283161	8660830	Av. San Luis (alt. Av. Boulevard de Surco)
CA-02	285212	8662954	Av. Manuel Olguin, a 50 m de la SET Monterrico.

Elaboración: LQA, 2021.

4.1.7.1.4 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados del muestreo realizado se presentan a continuación por cada uno de los parámetros evaluados. Los valores obtenidos en los puntos de muestreo fueron comparados con los ECA (D.S. N° 003-2017-MINAM), a fin de determinar si cumplen o no con dicha normativa. Asimismo, en el **Anexo 10** se presenta el Informe de ensayo emitido por el laboratorio, así como también en el **Anexo 09** se presentan los certificados de calibración de los equipos utilizados durante el muestreo. Además, en el **Anexo 11** se adjuntan las fichas de muestreo, mientras que en el **Anexo 12** se adjuntan las cadenas de custodia.

Cuadro 4.11. Resultados de Calidad Ambiental del Aire

Parámetros	Unidad	L.C.	Puntos de muestreo		ECA de Aire D.S. N° 003-2017- MINAM
			CA-01 11-12/01/21	CA-02 12-13/01/21	
PM-10	µg/m ³	0,90	50,16	50,35	100
PM-2,5	µg/m ³	5,00	15,44	16,98	50
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³	1250	<1250	<1250	10 000
Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³	13,0	<13,0	<13,0	250
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³	104,17	<104,17	<104,17	200
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	µg/m ³	7,0	<7,0	<7,0	150
Ozono (O ₃)	µg/m ³	8,20	<8,20	<8,20	100
Mercurio Gaseoso Total (Hg)	µg/m ³	1,160	<1,160	<1,160	2
Benceno (C ₆ H ₆)	µg/m ³	1,670	<1,670	<1,670	2
Plomo en PM-10	µg/m ³	0,0111	<0,0111	<0,0111	0,5

Fuente: Informe de Ensayo N° IE-21-415.

Elaboración: LQA, 2021.

L.C.: Límite de Cuantificación.

Nota: En los resultados "<" significa menor al límite de detección del laboratorio.

4.1.7.1.5 CONCLUSIONES

Conforme con los resultados presentados en el ítem anterior, se observa que en las estaciones CA-01 y CA-02, las concentraciones de los parámetros evaluados se encuentran en cumplimiento de los valores establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire aprobados mediante Decreto Supremo N°003-2017-MINAM.

4.1.7.2 RUIDO AMBIENTAL

El ruido puede definirse como un sonido no deseado o como cualquier sonido que es indeseable debido a que interfiere la conversación y la audición, es lo bastante intenso para dañar la audición y es molesto en cualquier sentido. La definición de ruido como sonido indeseable, implica que tiene efectos nocivos sobre los seres humanos y su medio ambiente. El nivel presión sonora equivalente (Leq), es la energía equivalente al nivel sonoro, en decibeles, para cualquier periodo de tiempo considerado. Es el nivel de presión sonora 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.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de ruido ambiental realizada en el área de influencia del proyecto. El objetivo de esta evaluación es establecer las condiciones iniciales existentes en el área de estudio, con relación a la concentración de contaminación sonora antes de la intervención del proyecto, con la finalidad de realizar una comparación con los datos de monitoreo obtenidos durante la etapa de construcción, operación y abandono.

La medición de ruido ambiental se desarrolló de acuerdo con lo establecido por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM), cuyos registros se realizaron los días 11 y 12 de enero del presente año. Es necesario precisar que los días que se realizaron los muestreos de ruido ambiental, en la zona del Proyecto se evidenció un desarrollo normal del tránsito vehicular y circulación de la población, por lo que las muestras realizadas son representativas del flujo normal de las actividades de la zona.

4.1.7.2.1 ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD DE RUIDO

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 D.S. N° 085-2003-PCM (ECA-Ruido). Estos estándares se muestran en el siguiente cuadro.

Según el Plano de Zonificación de Lima Metropolitana para los distritos de San Borja y Santiago de Surco (Ordenanza N° 620-MML), lo cual es conforme con el Mapa de Uso Actual del Suelo del área de influencia del Proyecto (Mapa LBF-03), el punto de medición RA-01 se ubica en una clasificación de Zona Residencial de Densidad Alta mientras que el punto de medición RA-02 se ubica en una clasificación de Zona de Comercio Metropolitano. En ese sentido, la estación RA-01 será comparada con el ECA Ruido para Zona Residencial, mientras que la estación RA-02 con el ECA Ruido para Zona Comercial.

Cuadro 4.12. Estándares de calidad ambiental para ruido

Zonas de Aplicación	ECA Ruido, Valores Expresados en LAeqT	
	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
Zona comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM.

4.1.7.2.2 METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

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”.

Se midieron los niveles ruido en cada punto de muestreo, tanto en horario diurno (de 07:01 a 22:00 horas) como en horario nocturno (de 22:01 a 07:00 horas). Los resultados son expresados en el nivel LAeqT (Nivel de Presión Sonoro Continuo Equivalente con Ponderación “A”), tal como lo señala el D.S. N° 085-2003-PCM.

Por último, el instrumento empleado para medir el nivel de presión sonora es el sonómetro digital de clase 1, que indica el nivel acústico (promediado en el tiempo) de las ondas sonoras que inciden sobre el micrófono. En el **Anexo 09** se adjunta el certificado de calibración del sonómetro utilizado para las mediciones de ruido ambiental del presente Proyecto.

4.1.7.2.3 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN

Considerando que la finalidad del presente estudio es conocer el estado de la calidad actual del área de estudio, se han evaluado dos (02) puntos representativos en diferentes sectores dentro del área de influencia del proyecto. Cabe precisar que para la ubicación de los puntos de medición se tomó en consideración los siguientes criterios:

- Ubicación de los componentes del Proyecto y fuentes de presión sonora.

- Cercanía a densidad poblacional y receptores sensibles.
- Accesibilidad hacia los puntos de medición.
- Condiciones de seguridad de los equipos y personal.

La ubicación de estos puntos se presenta en el siguiente cuadro. En el **Anexo 20**, se adjunta el **Mapa LBF-05. Estaciones de Muestreo de Calidad Ambiental**, donde se presenta gráficamente los puntos de muestreos para calidad de ruido ambiental.

Cuadro 4.13. Ubicación de puntos de muestreo de ruido ambiental

Puntos	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur		Descripción
	Este (m)	Norte (m)	
RA-01	283453	8661465	Av. Boulevard de Surco con Calle Beethoven
RA-02	284846	8663310	Av. Javier Prado Oeste, referencia Jockey Plaza

Elaboración: LQA, 2021.

4.1.7.2.4 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

En el presente acápite se muestran los niveles de presión sonora obtenidos en los puntos de medición en los horarios diurno y nocturno, respectivamente. Los resultados son expresados en decibeles A “dB(A)” y comparados con los ECA establecidos por D.S. N° 085-2003-PCM.

De acuerdo con lo verificado en el trabajo de campo y según el Mapa LBF-03. Uso Actual del Suelo, el punto de muestreo RA-01 se ubica en una clasificación de Zona Residencial de Densidad Alta y el punto de muestreo RA-02 se ubica en una clasificación de Zona de Comercio Metropolitano. En ese sentido, la estación RA-01 será comparada con el ECA Ruido para Zona Residencial, mientras que la estación RA-02 con el ECA Ruido para Zona Comercial.

Asimismo, en el **Anexo 10** se adjuntan los resultados obtenidos de la evaluación de calidad de ruido, en el **Anexo 11** se adjuntan las fichas de muestreo de campo, y en el **Anexo 12** se adjuntan las cadenas de custodia correspondientes.

Cabe precisar que, el Informe de Ensayo de Calidad de Ruido IE-21-3871 (ver Anexo 10) en su numeral V, precisa la Trazabilidad Documentaria donde se corrobora que el número de serie BJS040026 que figura en el certificado de calibración del sonómetro presentado en el Anexo 09, corresponde a la cadena de custodia de Ruido del Anexo 12.

Cuadro 4.14. Resultados de presión sonora, en dB(A)-Lento, periodo diurno

Puntos de Muestreo	Descripción	Fecha	Hora		Nivel de Presión Sonoro		
			Inicio	Final	Máximo	Mínimo	L _{AeqT} (dB)
RA-01	Av. Boulevard de Surco con Calle Beethoven	11/01/2021	10:50	11:05	68,9	43,2	54,5
Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM – Zona Residencial							60 dB
RA-02	Av. Javier Prado Oeste, referencia Jockey Plaza	11/01/2021	12:20	12:35	83,2	61,5	70,6
Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM – Zona Comercial							70 dB

Elaboración: LQA, 2021.

De acuerdo con el cuadro anterior, se aprecia que el resultado obtenido durante la medición de ruido en horario diurno para la estación RA-01 se encuentra por debajo de los valores establecidos para Zona Residencial en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobados mediante D.S. N° 085-2003-PCM, esto debido a que no se observaron fuentes emisoras de ruido tales como vehículos o instalaciones. Por otro lado, el resultado de la estación RA-02 se encuentra superando los valores establecidos para Zona Comercial debido a que el punto de medición se ubica en un ámbito de vías con constante tránsito vehicular (Av. Javier Prado Este) y dinamismo económico (exterior del Centro Comercial Jockey Plaza).

Cuadro 4.15. Resultados de presión sonora, en dB(A)-Lento, periodo nocturno

Puntos de Muestreo	Descripción	Fecha	Hora		Nivel de Presión Sonoro		
			Inicio	Final	Máximo	Mínimo	L _{AeqT} (dB)
RA-01	Av. Boulevard de Surco con Calle Beethoven	12/01/2021	05:10	05:25	63,5	42,8	44,7
Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM – Zona Residencial							50 dB
RA-02	Av. Javier Prado Oeste, referencia Jockey Plaza	12/01/2021	05:36	05:51	76,5	64,3	66,2
Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM – Zona Comercial							60 dB

Elaboración: LQA, 2020.

De manera similar al análisis presentado para los resultados de ruido en horario diurno, se aprecia que el resultado obtenido durante la medición de ruido en horario nocturno para la estación RA-01 se encuentra por debajo de los valores establecidos para Zona Residencial en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobados mediante D.S. N° 085-2003-PCM. No obstante, el resultado obtenido en la estación RA-02 se encuentra superando los valores establecidos para Zona Comercial. Bajo la misma justificación del ruido ambiental diurno, los resultados sobrepasan el ECA debido al tránsito moderado durante la evaluación, considerando que este sector del proyecto tendrá un ámbito de influencia por vías altamente transitadas de acuerdo con el recorrido de la LT. Asimismo, se precisa que, que el punto de

medición se ubica en un ámbito de vías con constante tránsito vehicular (Av. Javier Prado Este) y dinamismo económico (exterior del Centro Comercial Jockey Plaza).

4.1.7.2.5 CONCLUSIONES

- La estación de muestreo RA-01 pertenece a una zonificación residencial, por lo que los resultados obtenidos fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobados por el D.S. N° 085-2003-PCM para Zona Residencial. Las mediciones de ruido ambiental realizadas en la estación RA-01, tanto para el horario diurno como nocturno, se encuentran en cumplimiento del ECA.
- La estación RU-02 se ubica en la Av. Javier Prado Este, en el exterior del Centro Comercial Jockey Plaza, por lo que los resultados de la medición fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobados por el D.S. N° 085-2003-PCM para Zona Comercial. Tanto para el horario diurno como nocturno, los niveles de ruido en el área de estudio se encuentran excediendo el ECA, lo cual se debe a la influencia del alto tránsito vehicular durante la evaluación.

4.1.7.3 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.

El muestreo de radiaciones no ionizantes en el área del proyecto se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes aprobados mediante Decreto Supremo N°010-2005-PCM. Asimismo, el muestreo se realizó el 11 de enero del 2021.

4.1.7.3.1 ESTÁNDARES NACIONALES DE RADIACIONES NO IONIZANTES

El parámetro se compara con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes, 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 4.16. 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) (μ T)	Densidad de Potencia (Seq) (W/m ²)	Principales aplicaciones (no restrictiva)
Hasta 1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	-	Líneas de energía para trenes eléctricos, resonancia magnética
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-	
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-	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, 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.

4.1.7.3.2 METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

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).

4.1.7.3.3 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN

Para la presente evaluación se establecieron dos (02) puntos de medición. La localización geográfica de los puntos se realizó considerando diferentes sectores del área de estudio que podrían verse afectados por el emplazamiento de los componentes del proyecto. En ese sentido, los puntos de medición propuestos fueron ubicados tomando en consideración los siguientes criterios:

- Cercanía a densidad poblacional y receptores sensibles
- Accesibilidad hacia los puntos de medición
- Condiciones de seguridad de los equipos y personal

En los cuadros siguientes se muestra la ubicación de los puntos de medición de radiaciones no ionizantes, los mismos que se visualizan en el **Mapa LBF-05. Estaciones de Muestreo de Calidad Ambiental** del **Anexo 20**.

Cuadro 4.17. Ubicación de los puntos de medición de radiaciones no ionizantes

Puntos	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur		Descripción
	Este (m)	Norte (m)	
RNI-01	283453	8661465	Av. Boulevard de Surco con Calle Beethoven
RNI-02	284846	8663310	Av. Javier Prado Oeste, referencia Jockey Plaza

Elaboración: LQA, 2021.

4.1.7.3.4 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en las mediciones en campo se muestran en el siguiente cuadro. Asimismo, en el **Anexo 09** se adjunta el certificado de calibración del equipo y en el **Anexo 11** se adjunta las fichas de muestreo, mientras que en el **Anexo 10** se adjunta el Informe de Ensayo correspondiente y en el **Anexo 12** la cadena de custodia.

Cuadro 4.18. Resultado de los puntos de medición de radiaciones no ionizantes

Parámetros	Unidad	Puntos de Medición		Frecuencia (Hz)	ECA ⁽¹⁾
		RNI-01	RNI-02		
Intensidad de Campo Eléctrico (E)	V/m	0,1266	1,0020	60	4 166,7
Intensidad de Campo Magnético (H)	A/m	0,0003	0,0027	60	66,7
Densidad de Flujo Magnético (B)	μT	0,0004	0,0034	60	83,3

Elaboración: LQA, 2021.

De acuerdo con lo expuesto en el cuadro anterior, los valores obtenidos de intensidad de campo eléctrico (E), intensidad de campo magnético (H) y densidad de flujo magnético (B) registrados en los puntos de medición RNI-01 y RNI-02 se encuentra por debajo de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes aprobados mediante Decreto Supremo N° 010-2005-PCM.

4.1.7.3.5 CONCLUSIONES

Conforme con los resultados presentados en el ítem anterior, se observa que las concentraciones de radiaciones no ionizantes en los puntos de medición (RNI-01 y RNI-02) se encuentran por debajo de los valores establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones no ionizantes aprobados mediante Decreto Supremo N°010-2005-MINAM.

4.1.7.4 CALIDAD DE SUELO

Esta sección muestra la evaluación de la calidad del suelo mediante el análisis de parámetros orgánicos e inorgánicos del área de influencia del Proyecto.

Las muestras obtenidas fueron analizadas por el Laboratorio Analytical Laboratory E.I.R.L., el cual se encuentra debidamente acreditado por INACAL para realizar ensayos de laboratorio en materia de calidad de suelos (en el **Anexo 08** se adjunta certificado de INACAL). Los resultados obtenidos fueron evaluados utilizando los valores de concentración máxima establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. Asimismo, en el **Anexo 10** se adjunta el informe de ensayo de calidad de suelo, mientras que en el **Anexo 11** se adjunta la respectiva ficha de muestreo.

4.1.7.4.1 ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD DE SUELO

La comparación de las concentraciones de los parámetros obtenidos en los diferentes puntos de muestreo de calidad de suelo ha sido realizada con los valores establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelos aprobados mediante el D.S. N° 011-2017-MINAM, con fecha de publicación en el mes de diciembre del año 2017.

Para evaluar la calidad del suelo en el área de influencia del Proyecto se utilizó referencialmente la Categoría “Suelo Residencial / Parques”. En el cuadro a continuación se indican los parámetros evaluados y los valores de referencia de los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo.

Cuadro 4.19. Estándares de Comparación Ambiental (ECA Suelos)

Parámetros	Unidad	ECA de Suelo D.S. N°011-2017-MINAM			Método de Ensayo
		Suelo Agrícola	Suelo Residencial / Parques	Suelo Comercial / Industrial / Extractivo	
Benceno	mg/kg MS	0.03	0.03	0.03	EPA 8260 EPA 8021
Tolueno	mg/kg MS	0.37	0.37	0.37	EPA 8260 EPA 8021
Etilbenceno	mg/kg MS	0.082	0.082	0.082	EPA 8260 EPA 8021
Xilenos	mg/kg MS	11	11	11	EPA 8260 EPA 8021
Naftaleno	mg/kg MS	0.1	0.6	22	EPA 8260 EPA 8021 EPA 8270
Benzo(a) pireno	mg/kg MS	0.1	0.7	0.7	EPA 8270
Fracción de hidrocarburos F1 (C6 - C10)	mg/kg MS	200	200	500	EPA 8015
Fracción de hidrocarburos F2 (C10 - C28)	mg/kg MS	1200	1200	5000	EPA 8015
Fracción de hidrocarburos F3 (C28 - C40)	mg/kg MS	3000	3000	6000	EPA 8015
Bifenilos policlorados - PCB	mg/kg MS	0.5	1.3	33	EPA 8082 EPA 8270
Tetracloroetileno	mg/kg MS	0.1	0.2	0.5	EPA 8260
Tricloroetileno	mg/kg MS	0.01	0.01	0.001	EPA 8260
Arsénico	mg/kg MS	50	50	140	EPA 3050 EPA 3051
Bario total	mg/kg MS	750	500	2000	EPA 3050 EPA 3051
Cadmio	mg/kg MS	1.4	10	22	EPA 3050 EPA 3051
Cromo total	mg/kg MS	**	400	1000	EPA 3050 EPA 3051
Cromo VI	mg/kg MS	0.4	0.4	1.4	EPA 3060 EPA 7199 DIN EN 15192
Mercurio	mg/kg MS	6.6	6.6	24	EPA 7471 EPA 6020 ó 200.8
Plomo total	mg/kg MS	70	140	800	EPA 3050 EPA 3051
Cianuro libre	mg/kg MS	0.9	0.9	8	EPA 9013 SEMWW-AWWA- WEF 4500 CN F o ASTM D7237 y/ó ISO 17690:2015

Fuente: D.S N° 011-2017-MINAM.

4.1.7.4.2 METODOLOGÍA DE MUESTREO

La metodología empleada para el levantamiento de muestras de calidad de suelo se basa en lo descrito en la “Guía para el Muestreo de Suelos” aprobada mediante Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM, donde se indica el tipo de muestreo y técnica de muestreo de acuerdo con el uso del suelo (suelo agrícola, suelo residencial/parque y suelo comercial/industrial/extractivo de acuerdo con lo establecido en el D.S. N°011-2017-MINAM).

Asimismo, los parámetros considerados para la evaluación de calidad de suelos, así como los métodos empleados para su análisis son los que se indican en el cuadro a continuación.

Cuadro 4.20. Métodos Analíticos Empleados por el Laboratorio

Parámetro	Método
Cianuro libre	EPA Method 9013A-Rev.2 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN ⁻ F, 23 rd Ed. Cyanide extraction procedure for solids and oils / Cyanide – Selective Electrode Method.
Cromo VI	EPA Method 3060 Rev.1 / EPA Method 7196 Rev.1. Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Chromium, Hexavalent (Colorimetric).
Total Petroleum Hydrocarbons (TPH): Fracción de Hidrocarburos F1 (C ₆ – C ₁₀)	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography.
Total Petroleum Hydrocarbons (TPH): Fracción de Hidrocarburos F2 (C ₁₀ – C ₂₈)	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography.
Total Petroleum Hydrocarbons (TPH): Fracción de Hidrocarburos F3 (C ₂₈ – C ₄₀)	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography.
Metales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Mercurio, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Molibdeno, Níquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, Titanio, Vanadio, Zinc)	EPA Method 3050B - Rev.2 / EPA Method 200.7 - Rev. 4.4. Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Solis / Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry.
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)	EPA Method 8270 E, Rev 6, Junio 2018. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC-MS).
Compuestos Orgánicos Volátiles (Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno) ²	EPA Method 8260 D Rev. 04 2017. Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS).
Bifeniles Policlorados PCBs (como congéneres) ²	EPA Method 8082 A 2007. Polychlorinated Biphenyls (PCBs) by Gas Chromatography.
Mercurio	EPA Method 3050B - Rev.2 / EPA Method 200.7 - Rev. 4.4. Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Solis / Determination of Metals and Trace Elements in Water and

Parámetro	Método
	Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry.

Fuente: Analytical Laboratory E.I.R.L., 2021.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis.

"SMEWW": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

² Ensayo acreditado por el IAS

Elaboración: LQA, 2021.

4.1.7.4.3 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Con la finalidad de evaluar la calidad del suelo en el área de estudio se estableció una (01) estación de muestreo ubicada en el área verde del intercambio vial de la Av. Javier Prado Este con Circunvalación, por sobre el cual se ubicará un tramo de la futura línea de transmisión. A lo largo de los demás tramos de la línea de transmisión no se precisa de puntos de muestreo, dado que todas las vías son intervenidas y asfaltadas, por lo que ya no se registra suelo natural que pueda ser caracterizado. En el siguiente cuadro, se presenta la ubicación de la estación de muestreo.

Cuadro 4.21. Puntos de Muestreo para Calidad de Suelo

Estaciones de Muestreo	Coordenadas UTM WGS 84		Descripción
	Este (m)	Norte (m)	
SUE-01	283943	8663188	Áreas verdes del cruce de la Av. Javier Prado Este con Av. Circunvalación

Elaboración: LQA, 2021.

En el **Mapa LBF-05. Estaciones de Muestreo de Calidad Ambiental** se presenta la ubicación de los puntos de muestreo de calidad de suelo.

4.1.7.4.4 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

El cuadro a continuación muestra los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio y las comparaciones realizadas con los valores de Suelo Residencial / Parque establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo aprobados mediante Decreto Supremo N°011-2017-MINAM. Asimismo, en los **Anexos 10 y 12** se presentan los informes de ensayo de calidad de suelo y las cadenas de custodia correspondientes, respectivamente. En el **Anexo 11** se adjuntan las fichas de muestreo.

Cuadro 4.22. Resultados del Muestreo para Calidad de Suelos

Parámetros	Unidades	L.C.	Puntos de Muestreo	
			SUE-01	ECA ⁽¹⁾
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos aromáticos volátiles				
Benceno	mg/kg	0,0010	<0,0010	0,03
Tolueno	mg/kg	0,0010	<0,0010	0,37
Etilbenceno	mg/kg	0,0010	<0,0010	0,082
Xileno	mg/kg	0,0010	<0,0010	11
Hidrocarburos poliaromáticos				
Naftaleno	mg/kg	0,10	<0,10	0,6
Benzo(a) pireno	mg/kg	0,10	<0,10	0,7
Hidrocarburos de Petróleo				
Hidrocarburos totales C6-C10	mg/kg	2,00	<2,00	200
Hidrocarburos totales C10-C28	mg/kg	10,00	<10,00	1 200
Hidrocarburos totales C28-C40	mg/kg	10,00	<10,00	3 000
Compuestos Organoclorados				
Bifenilos Policlorados PCBs	mg/kg	0,005	<0,005	1,3
Tetracloroetileno	mg/kg	0,001	<0,001	0,2
Tricloroetileno	mg/kg	0,001	<0,001	0,01
INORGÁNICOS				
Arsénico	mg/kg	3,00	<3,00	50
Bario Total	mg/kg	0,30	97,25	500
Cadmio	mg/kg	0,30	7,62	10
Cromo Total	mg/kg	1,00	13,20	400
Cromo VI	mg/kg	0,20	<0,20	0,4
Mercurio	mg/kg	0,1	<0,1	6,6
Plomo	mg/kg	3,00	68,96	140
Cianuro libre	mg/kg	0,5	<0,5	0,9

Elaboración: LQA, 2021.

L.C.: Límite de cuantificación.

Nota: En los resultados "<" significa menor al límite de detección del laboratorio.

(1) ECA: D.S. N° 011-2017-MINAM - Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo Residencial / Parques.

4.1.7.4.5 CONCLUSIONES

Conforme con los resultados presentados en el ítem anterior, se observa que las concentraciones de los parámetros de calidad de suelo en el punto de muestreo SUE-01 se encuentran por debajo de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo aprobados mediante D.S. N°011-2017-MINAM.

4.1.8 IDENTIFICACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS

Como se mencionó anteriormente, el proyecto materia de la presente modificación de la DIA consiste en una modificación parcial del diseño del proyecto original, específicamente, cambiar

la propuesta de tendido aéreo a subterráneo, en los extremos de la línea para la conexión con la SET Monterrico y la SET Balnearios, por lo que se considerara la identificación de sitios contaminados realizada para la DIA, la cual se encuentra ubicada en los distritos de Surquillo, San Borja y Santiago de Surco, provincia y región Lima.

Por lo expuesto y de acuerdo al Decreto Supremo N° 012-2017-MINAM que aprueba los criterios para la gestión de sitios contaminados, se realiza la evaluación de sitios potencialmente contaminados, que comprende las siguientes fases:

- Fase de identificación.
- Fase de caracterización.
- Fase de elaboración del plan dirigido a la remediación.

La fase de identificación tiene por finalidad verificar o descartar la presencia de sitios contaminados, y comprende las siguientes etapas:

- Evaluación preliminar
- Muestreo de identificación

4.1.8.1 EVALUACIÓN PRELIMINAR

La evaluación preliminar determina la existencia de indicios o evidencias de contaminación en el sitio. Para tal efecto, se realiza una investigación histórica para recopilar y analizar información sobre los antecedentes del sitio y las actividades potencialmente contaminantes para el suelo asociadas a este. Asimismo, se genera información de campo a través del levantamiento técnico (inspección) del sitio en evaluación, sin que ello implique la toma de muestras ambientales.

A partir del análisis de la citada información, se determinan las áreas de potencial interés y se desarrolla el modelo conceptual preliminar del sitio considerando los siguientes elementos:

- Potenciales fuentes y focos de contaminación.
- Contaminantes de potencial interés.
- Posibles rutas y vías de exposición.
- Potenciales receptores.

Si como resultado de la evaluación preliminar no se presentan indicios o evidencias de contaminación en el sitio, se concluye con la fase de identificación, no siendo necesario continuar con el muestreo de identificación y las siguientes fases de evaluación.

4.1.8.1.1 INVESTIGACIÓN HISTÓRICA

El área de emplazamiento del proyecto “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico” se ubica en una zona completamente urbanizada, los suelos han sido perturbados y han perdido su condición natural, esto debido a las actividades de remoción para la construcción de viviendas y diferente infraestructura, así como vías de tránsito vehicular y peatonal. A continuación, se presenta la investigación histórica para el área de emplazamiento de la Línea de Transmisión Balnearios - Monterrico.

a. Vías del recorrido de la Línea de transmisión

Con respecto a las vías donde se ubicará la nueva línea de transmisión subterránea, precisamos que estas son vías públicas asfaltadas por lo que no amerita una evaluación de sitios contaminados, siendo ya estas intervenidas por actividad antrópica.

Sin embargo, de manera referencial, mostramos las imágenes en diferentes momentos de tiempo de las principales avenidas del recorrido de la Línea de Transmisión:

- **Av. Intihuatana, Av. Angamos, Av. San Luis y Av. Boulevard de Surco**

De acuerdo a las Figuras 4.10 y 4.11, se observa que las avenidas Intihuatana, Angamos, San Luis y Boulevard de Surco, se caracterizan porque son vías asfaltadas desde hace más de 10 años. Estas vías se encuentran entre zonas residenciales y de recreación pública, así como pequeños comercios.

Figura 4.9. Av. Intihuatana, Av. Angamos, Av. San Luis y Av. Boulevard de Surco - 2010



Fuente: Google Earth Pro (2021).

Figura 4.10. Av. Intihuatana, Av. San Luis, Av. Angamos y Av. Boulevard de Surco - 2020



Fuente: Google Earth Pro, 2021.

- **Av. Boulevard de Surco**

Entre los años 2010 y 2020 la avenida Boulevard de Surco no ha sufrido variaciones. Se caracteriza por ser vía asfaltada y en sus alrededores se ubican zonas residenciales y áreas de recreación (parques).

Figura 4.11. Av. Boulevard de Surco – Julio 2010



Fuente: Google Earth, 2021.

Figura 4.12. Av. Boulevard de Surco – Agosto 2020



Fuente: Google Earth Pro, 2021.

- **Av. Javier Prado Este**

La Av. Javier Prado Este es una vía expresa metropolitana que mantiene sus características desde hace más de 10 años. Se caracteriza por ser una vía asfaltada y en sus alrededores hay zonas comerciales.

Figura 4.13. Av. Javier Prado Este – Julio 2010



Fuente: Google Earth, 2021.

Figura 4.14. Av. Javier Prado Este – Junio 2020



Fuente: Google Earth, 2021.

- **Av. Manuel Olgún**

De acuerdo a las Figuras 4.16 y 4.17, la Av. Manuel Olgún es asfaltada desde hace más de 10 años, conformando una zona ya intervenida por la presencia de áreas urbanas.

Figura 4.15. Av. Manuel Olgún – Julio 2010



Fuente: Google Earth, 2021.

Figura 4.16. Av. Manuel Olgúin – Junio 2020



Fuente: Google Earth, 2021.

4.1.8.1.2 LEVANTAMIENTO TÉCNICO

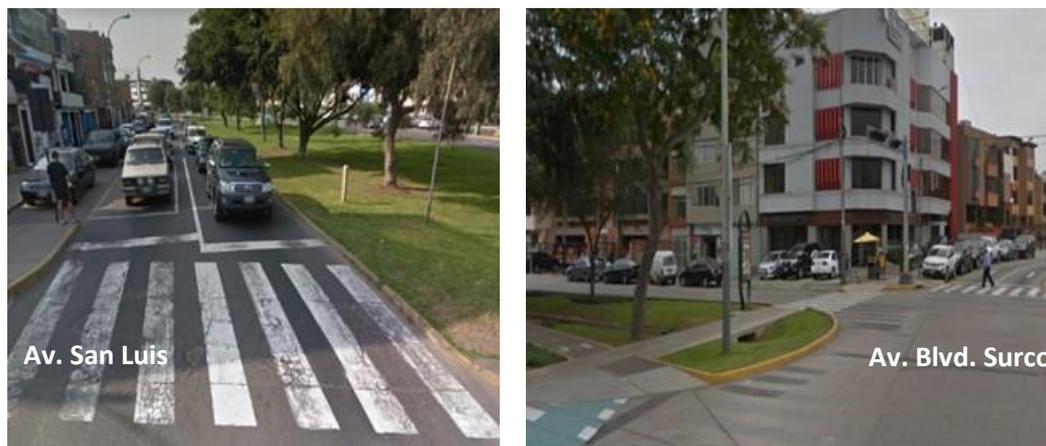
Del levantamiento técnico (inspección del sitio en evaluación) realizado el 11 de enero del 2021, se verificó la situación actual de las vías, validando la información determinada a través de las imágenes satelitales. En el recorrido de las vías donde se emplazará la línea de transmisión subterránea no se identificaron evidencias de posible contaminación o puntos críticos de residuos sólidos u otras fuentes. A continuación, se presentan los registros fotográficos del levantamiento técnico a lo largo del recorrido de la línea de transmisión:

Figura 4.17. Av. Intihuatana y Av. Angamos



Fuente: LQA, 2021.

Figura 4.18. Av. San Luis y Av. Boulevard de Surco



Fuente: LQA, 2021.

Figura 4.19. Av. Boulevard de Surco



Fuente: LQA, 2021.

Figura 4.20. Av. Javier Prado Este y Av. Manuel Olgún



Fuente: LQA, 2021.

En base a la revisión de antecedentes históricos del área que ocupará el proyecto y del levantamiento técnico se puede afirmar lo siguiente:

a. Potenciales fuentes y focos de contaminación

No hay evidencia de existir fuentes potenciales de contaminación en las vías donde se emplazará la línea de transmisión subterránea, pues las características actuales son similares a las de hace más de 10 años (vías asfaltadas); además, no se ha identificado puntos de acumulación de residuos sólidos (puntos críticos).

De acuerdo con los resultados del muestreo de calidad de suelo (ítem 4.1.7.4.4), las concentraciones de los parámetros evaluados (inorgánicos y orgánicos) registrados en el punto de muestreo se encuentran en su mayoría por debajo del Límite de Cuantificación (LC) del laboratorio y todos los parámetros se encuentran por debajo de los valores establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelo aprobados por el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM. Asimismo, en el levantamiento técnico de campo no se identificaron componentes ambientales afectados por algún derrame u otro accidente.

b. Contaminantes de potencial interés

No se han registrado puntos críticos de acumulación de residuos sólidos en las vías, por lo que la generación de residuos no se considera como un contaminante de potencial interés. Además, no se han identificado sustancias químicas susceptibles de causar efectos nocivos para la salud de las personas o el ambiente asociadas a las actividades antrópicas que se desarrollan en el área de emplazamiento del proyecto, dado que el área de influencia corresponde en su mayoría a una zonificación urbana, con un sector perteneciente a zonificación comercial (Centro Comercial Jockey Plaza).

c. Posibles rutas y vías de exposición

No se han identificado contaminantes o potenciales focos de contaminación, por lo cual tampoco posibles rutas y/o vías de exposición.

d. Potenciales Receptores

No se han identificado contaminantes o potenciales focos de contaminación, por lo que no hay potenciales receptores de contaminantes.

4.1.8.1.3 CONCLUSIONES

Tal como se ha mostrado en los párrafos precedentes, las vías donde se construirá la nueva línea de transmisión subterránea han tenido un uso residencial y comercial conforme a su zonificación y no se evidencia potenciales fuentes de contaminación; asimismo, las vías son de carácter público ya intervenidas y se encuentran asfaltadas hace más de 10 años.

De la evaluación preliminar se concluye que no existen suelos potencialmente contaminados, por lo que no se procederá a la siguiente etapa dentro de la fase de identificación, la que consiste en el muestreo de suelos contaminados identificados a raíz de la evaluación preliminar. En ese sentido, se culmina la fase de identificación, no necesitándose caracterizar suelos contaminados, ya que no se identificó contaminación o potencial contaminación en la evaluación preliminar.

4.2 MEDIO BIOLÓGICO

El presente ítem contiene la caracterización del medio biológico del área de influencia del Proyecto, donde se hace referencia a la composición de flora y fauna presente en el área de influencia del proyecto.

La descripción del medio biológico ha sido elaborada en base a información secundaria representativa de tipo cualitativo, correspondiente a información gubernamental e instrumentos de gestión ambiental desarrollados en los distritos de Surquillo y Santiago de Surco. Los estudios referenciales mencionados anteriormente se listan a continuación:

Estudios Técnicos e información gubernamental:

- CITES (2018). Listado de especies CITES <http://checklist.cites.org/#/en>
- MINAM. (2018). Listado de especies de Fauna Silvestre CITES-Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima. Perú.
- MINAM. (2018). Listado de especies de Flora Silvestre CITES-Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima. Perú.
- MINAM. (2018). Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima. Perú.
- MINAM. (2018). Memoria Descriptiva del Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima. Perú.
- MINAM. (2018). Definiciones Conceptuales de los Ecosistemas del Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima. Perú.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1994). Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA. Guía Explicativa del Mapa Ecológico del Perú.
- IUCN (2020). Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) <https://www.iucnredlist.org/>.
- León, B. (Ed.). (2006). El Libro Rojo de las plantas endémicas del Perú. Lima, Perú.

Instrumentos de Gestión Ambiental:

- Informe Técnico Sustentatorio (ITS) para el Proyecto “Ampliación en la capacidad de Transformación de la SET Balnearios 60/10 KV, aprobado mediante R.D. N° 0162-2020-MINEM/DGAAE, el 21/10/2020.
- Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Línea de Transmisión 60 KV Balnearios - Barranco”, aprobado mediante R.D. N° 00129-2019-SENACE-PE/DEIN, el 8/06/2019.
- Declaración de Impacto Ambiental de Proyecto Subestacion Central 60/22.9/10 kv y Líneas asociadas, aprobado mediante R.D. N° 215-2016-MEM-AAE, el 13/07/2016.
- Declaración de Impacto Ambiental Proyecto Línea de Transmisión 220 KV en doble terna entre el Puente Benavides y el Puente Primavera, aprobado mediante R.D. N° 045-2017-SENACE/DCA, el 21/02/2017.

4.2.1 ZONAS DE VIDA

La identificación y descripción de las zonas de vida existentes en el área de influencia del proyecto se ha basado en el modelo de determinación de zonas de vida de Holdridge (ZVH). El sistema de Holdridge (Holdridge, 1967) es estrictamente ecológico y de alcance mundial, su clasificación se distingue porque define en forma cuantitativa la relación que existe entre los factores principales del clima y la vegetación.

Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, y que tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo.

En el área de influencia se identificó la zona de vida de desierto desecado-Subtropical. (Ver **Anexo 20, Mapa LBB-01. Zonas de vida**).

4.2.1.1 DESIERTO DESECADO-SUBTROPICAL

Esta zona de vida se distribuye en la franja latitudinal subtropical del país con una superficie de 33 760 km². Asimismo, se extiende a lo largo del litoral comprendiendo planicies y las partes bajas de los valles costeros, desde el nivel del mar hasta los 1 800 msnm (Ministerio de Agricultura, 1994)³. Cabe indicar que el área de influencia del proyecto se sitúa entre los 100 y 200 m.s.n.m.

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 gípsicas (yeso) y con incipiente horizonte A superficial con menos de 1% de materia orgánica.

³ MINISTERIO DE AGRICULTURA (1994). Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA. Guía Explicativa del Mapa Ecológico del Perú.

La vegetación en esta zona de vida no existe o es muy escasa, apareciendo especies halófitas distribuidas en pequeñas manchas verdes dentro del extenso y monótono arenal grisáceo eólico. En el área de estudio toda la cobertura vegetal estuvo comprendida por áreas verdes y el uso de suelo por área urbanizada.

4.2.2 ECOSISTEMAS TERRESTRES

4.2.2.1 ÁREA DE ESTUDIO

De acuerdo con el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú del MINAM. (2018) y Mapa de la cobertura nacional del MINAM (2015), en el área de influencia del proyecto se ubica en el ecosistema de área intervenida “Zona Urbana” y cobertura “Área Urbana”, siendo la única cobertura avistada durante la inspección biológica. (Ver Anexo 20, Mapa LBB-02. Cobertura Vegetal y Mapa LBB-03. Ecosistemas).

4.2.2.1.1 ZONA URBANA

Esta zona está constituida por los espacios cubiertos por infraestructura urbana y todas aquellas áreas verdes y vías de comunicación asociadas con ellas, que configuran un sistema urbano. Incluye el casco urbano (edificios, casas, monumentos), áreas verdes (jardines, parques, huertos), áreas periurbanas o suburbanas (donde pueden predominar los huertos, chacras, corrales) y otros (p.ej. grandes áreas sin construir).

4.2.2.1.2 COBERTURA VEGETAL

De acuerdo a la Memoria descriptiva del Mapa Nacional de Cobertura Vegetal, el proyecto se ubica en la cobertura vegetal “Área Urbana” la cual comprende los espacios cubiertos por infraestructura urbana y todas aquellas áreas verdes y vías de comunicación asociadas con ellas.

4.2.2.2 METODOLOGÍA

Para la descripción del medio biológico se analizó información secundaria representativa de tipo cualitativo correspondiente a estudios técnicos, información gubernamental e instrumentos de gestión ambiental desarrollados en los distritos de Surquillo y Santiago de Surco, coincidentes y/o cercanas con el área de influencia del proyecto.

A continuación, se detalla las estaciones de muestreo (EM) tomadas en cuenta de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Línea de Transmisión 60 KV Balnearios - Barranco”, aprobado mediante R.D. Nº 00129-2019-SENACE-PE/DEIN.a partir de la cual se elaboró la línea base biológica para la presente MDIA.

Las EM comprendieron tramos o avenidas completas, desde las cuales se realizaron los registros cualitativos. Estaciones de Muestreo y fuentes de información secundaria empleada.

Cuadro 4.23. estaciones de muestreo (EM) tomadas en cuenta de la DIA

Cód.	Fuente de Información secundaria	Fecha de RD de aprobación	Fecha de evaluación	EM	Tramo/ Avenida	Coordenadas UTM-Datum WGS 84 – Zona 18			
						Inicio		Final	
						Este	Norte	Este	Norte
A	Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Nueva Línea de Transmisión 60 KV Balnearios - Barranco”	8/06/2019	Abr-19	EM 01	Tramo Avenida Intihuatana (del V-02 al V-25 de la LT)	282944	8660228	282594	8659387
				EM 02	Tramo Avenida Manuel Villarán-Avenida Pedro Venturo (del V-25 al V-42 de la LT)	282594	8659387	281357	8658910
B	Declaración de Impacto Ambiental de Proyecto Subestacion Central 60/22.9/10 kv y Líneas asociadas	13/07/2016	Oct-15	Trs 1	Parque Logroño	282711	8663824	282751	8663992
			Oct-15	Trs 2	Av. Parque Norte	280839	8662487	281343	8662113
			Oct-15	Trs 3	Av. Parque Sur	281213	8661666	280719	8661222

Fuente A: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Línea de Transmisión 60 KV Balnearios - Barranco”, aprobado mediante R.D. N° 00129-2019-SENACE-PE/DEIN.

Fuente B: Declaración de Impacto Ambiental de Proyecto Subestación Central 60/22.9/10 kV y Líneas asociadas, aprobado mediante R.D. N° 215-2016-MEM-AAE.

Elaboración: LQA, 2021, a partir de información secundaria cualitativa representativa para el área de influencia del proyecto.

4.2.2.3 RESULTADOS

4.2.2.3.1 FLORA

La mayoría de las especies de flora corresponden a plantas sembradas por los servicios municipales y en algunos casos por los mismos pobladores, siendo las especies más frecuentes: *Schinus molle* “Molle”, *Ficus benjamina*. “Ficus” y *Yucca elephantipes* “Yuca”.

A partir de la información secundaria recopilada, se registra que la flora en el área de influencia del proyecto está constituida por 14 especies de flora distribuidas en 12 familias.

En el cuadro siguiente se observa las especies representativas de flora, registradas para el área de influencia del proyecto.

Cuadro 4.24. Especies representativas de flora registradas para el área de influencia del proyecto

N°	Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Origen-uso	Fuente A	Fuente B
1	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Molle	Árbol	Nativo - cerco vivo-ornamental	x	x
2	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Molle costeño	Árbol	Introducido - Ornamental	x	x
3	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	Laurel	Árbol	Introducida - medicinal	x	
4	Araliaceae	<i>Schefflera arboricola</i>	Cheflera	Árbol	Introducido - Ornamental	x	
5	Arecaceae	<i>Phoenix dactylera</i>	Palmera datilera	Árbol	Introducido - Ornamental, alimento (fruto)		x
6	Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i>	Palmera abanico	Árbol	Introducido - Ornamental	x	
7	Arecaceae	<i>Crhysalidocarpus lutescens</i>	Palmera hawaiana	Árbol	Introducido - Ornamental		x
8	Asparagaceae	<i>Yucca elephantipes</i>	Yuca	Arbusto	Introducido - Ornamental	x	
9	Bignoniaceae	<i>Tecoma sp.</i>	Huaranhuay	Árbol	Ornamental-maderero		x
10	Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolio</i>	Jacarandá	Árbol	Nativo - ornamental, medicinal, maderable		x
11	Cupressaceae	<i>Thuja Occidentalis</i>	Thuja verde	Árbol	Introducido - Ornamental		x
12	Cycadaceae	<i>Cyca revoluta</i>	Cyca	Árbol	Introducida - Ornamental		x
13	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Hierba	Introducida - Medicinal		x
14	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia candelabrum</i>	Candelabro	Arbusto	Exótica-Medicinal-ornamental	x	
15	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lactea</i>	Planta candelabro	Arbusto	Introducido - Ornamental		x
16	Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Pacae	Árbol	Alimenticio, medicinal	x	
17	Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Ponciana real	Árbol	Introducido - Ornamental		x
18	Fabaceae	<i>Tipuana tipu</i>	Tipa	Árbol	Ornamental, maderero		x
19	Lythraceae	<i>Punica granatum</i>	Granada	Árbol	Alimenticio, medicinal		x
20	Malvaceae	<i>Ceiba sp.</i>	Ceibo	Árbol	Nativo - ornamental, maderable	x	

N°	Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Origen-uso	Fuente A	Fuente B
21	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Cucarda	Árbol	Introducido - ornamental, medicinal	x	x
22	Malvaceae	<i>Malvaviscus penduliflorus</i>	Farolito chino	Arbusto	Introducido - ornamental, medicinal	x	
23	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	Árbol	Exótico - Ornamental	x	x
24	Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	Árbol	Introducido - Medicinal, ornamental	x	
25	Rosaceae	<i>Rosa sp.</i>	Rosa	Arbusto	Introducida - adornos, ornamental		x
26	Salicaceae	<i>Salix sp.</i>	Sauce	Árbol	Ornamental	x	
27	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Nicotina	Hierba	Nativa - medicinal		x
28	Solanaceae	<i>Brugmansia arborea</i>	Floripondio	Árbol	Nativo - Medicinal		x

Fuente A: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Línea de Transmisión 60 KV Balnearios - Barranco”, aprobado mediante R.D. N° 00129-2019-SENACE-PE/DEIN.

Fuente B: Declaración de Impacto Ambiental de Proyecto Subestación Central 60/22.9/10 kV y Líneas asociadas, aprobado mediante R.D. N° 215-2016-MEM-AAE.

Elaboración: LQA, 2021, a partir de información secundaria cualitativa representativa para el área de influencia del proyecto.

ESPECIES CATEGORIZADAS EN LA NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL

Ninguna de las especies registradas se encuentra en alguna categoría de Conservación Nacional o Internacional.

ESPECIES ENDÉMICAS

No se registraron especies endémicas clave dentro del área de estudio, de acuerdo con el Libro rojo de plantas endémicas del Perú (León et al, 2006).

4.2.2.3.2 FAUNA

La fauna silvestre existente cumple un papel fundamental en los ecosistemas urbanos ya que se encarga de la dispersión de semillas, polinizadores o y también de evitar la explosión demográfica de insectos o pequeños animales.

La fauna registrada a partir de la información secundaria analizada comprende aves silvestres habituadas a zonas urbanas de las cuales obtienen alimento y refugio. Se registraron cuatro (04) especies de aves distribuidas en 03 familias y 03 órdenes. La especie avistada con mayor frecuencia fue *Columba livia* “Paloma doméstica”.

No se registra especies de mamíferos, anfibios o reptiles silvestres en el área de estudio.

En el siguiente cuadro se observan las especies de fauna registrada en el área del proyecto.

Cuadro 4.25. Especies de aves registrada en el área de influencia del proyecto

Especie	Nombre común	Fuente A	Fuente B
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	X	X
<i>Columbina cruziana</i>	Tortolita peruviana		X
<i>Amazilia amazilia</i>	Colibrí de vientre rufo	X	X
<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de cabeza negra		X

Fuente A: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Línea de Transmisión 60 KV Balnearios - Barranco”, aprobado mediante R.D. N° 00129-2019-SENACE-PE/DEIN.

Fuente B: Declaración de Impacto Ambiental de Proyecto Subestación Central 60/22.9/10 kv y Líneas asociadas, aprobado mediante R.D. N° 215-2016-MEM-AAE.

Elaboración: LQA, 2021, a partir de información secundaria cualitativa representativa para el área de influencia del proyecto.

ESPECIES CATEGORIZADAS EN LA NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL

Solo el colibrí de vientre rufo *Amazilia amazilia* se encuentra en el apéndice II de la Lista de la CITES y en categoría de Preocupación menor (LC) para la lista roja de la IUCN.

ESPECIES ENDÉMICAS

En el área del proyecto no se registra especies endémicas para la fauna.

4.2.3 ECOSISTEMAS FRÁGILES

No se registraron ecosistemas frágiles al interior del área de influencia del proyecto, de acuerdo con lo descrito en el Artículo 99 de la Ley General del Ambiente N°28611 y sus modificatorias, ni ecosistemas identificados en la Lista Sectorial de Ecosistemas Frágiles del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR). Cabe indicar, que la línea de transmisión subterránea recorre vías públicas existentes asfaltadas en zonas urbanizadas e intervenidas. (Ver **Anexo 20, Mapa LBB-05. Ecosistemas Frágiles**).

4.2.4 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

No se registraron áreas naturales protegidas cercanas al área de influencia del Proyecto. (Ver **Anexo 20, Mapa LBB-04. Áreas Naturales Protegidas**).

4.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

La Línea de Base Social (LBS) del proyecto “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico” presenta la descripción de la situación actual del medio social, económico y cultural de las localidades ubicadas en el área de influencia del proyecto antes de la ejecución de este.

4.3.1 METODOLOGÍA

El diseño metodológico de la LBS responde a un diseño descriptivo en el que se recopila y analiza información sobre los indicadores socioeconómicos y culturales del área de influencia. Para ello se realiza un estudio cuantitativo en base a información secundaria proveniente de bases de datos oficiales de las instituciones del Estado (INEI, MINEDU, MINSA, BCR, MIDIS, entre otros) y un estudio cualitativo en base a información primaria que comprendió la aplicación de entrevistas de percepción.

Cabe precisar que, en concordancia con las características y objetivos de la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) para el proyecto, se ha priorizado en la LBS la presentación de información de fuentes secundarias a nivel distrital, provincial y departamental, denominado en adelante área de estudio social, el cual permite contextualizar el análisis de la información recopilada directamente de los grupos de interés y población del área de influencia.

4.3.1.1 ESTUDIO CUANTITATIVO

Consiste en la recopilación y procesamiento de información secundaria proveniente de las fuentes oficiales del Estado Peruano, como el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), los Ministerios del Gobierno Nacional (MINEDU, MINSA, MIDIS, 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.

Cuadro 4.26. Información secundaria, fuentes de Información por indicadores y ejes temáticos de estudio

Tema	Variable	Indicador	Fuente Secundaria
Demografía	Dinámica poblacional	<ul style="list-style-type: none"> Tamaño poblacional. Índice de densidad demográfica (Hab./Km²). 	<ul style="list-style-type: none"> Censo Nacional 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI. Censo Nacional 2007, XI de población y VI de vivienda.
	Características socio demográficas	<ul style="list-style-type: none"> Proporción de la población según sexo y edad. 	<ul style="list-style-type: none"> Censo Nacional 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.
Capital humano	Educación	<ul style="list-style-type: none"> Tasa de Analfabetismo total y según género. Oferta Educativa en el área de influencia (matriculados, N° instituciones educativas, N° docentes). 	<ul style="list-style-type: none"> Censo Nacional 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Estadísticas de la Calidad Educativa (ESCALE). Base de datos al 2019.
	Salud	<ul style="list-style-type: none"> Establecimientos de salud. Estadísticas de morbilidad y mortalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Censo Nacional 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI. MINISTERIO DE SALUD. Oficina General de Estadística e Informática – OGEI 2019.
Capital Físico	Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> Características de infraestructura de las viviendas (Techos, paredes y pisos). Cobertura de servicios básicos (agua potable, energía eléctrica y alcantarillado). 	<ul style="list-style-type: none"> Censo Nacional 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.
	Medios de comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> Tipos de medios de comunicación en los hogares. 	<ul style="list-style-type: none"> Censo Nacional 2017, XII de población, VII de vivienda y III

Tema	Variable	Indicador	Fuente Secundaria
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresas de transporte público en el AI. 	de comunidades indígenas – INEI.
Capital Económico	Características productivas de la población	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PET y PEA. ▪ Principales actividades productivas de la PEA. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.
Capital Cultural	Aspectos Culturales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Religión. ▪ Lengua Materna. ▪ Patrimonio Cultural (recursos turísticos y sitios arqueológicos en el AI del proyecto). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI. ▪ Mapa de Ubicación de recursos turísticos y emprendimiento de turismo rural comunitario – MINCETUR.

Elaboración: LQA, 2021.

4.3.1.2 ESTUDIO CUALITATIVO

Como se mencionó anteriormente, la modificación del proyecto, materia del presente estudio, se lleva a cabo dentro del AI del proyecto aprobado, por lo que el estudio cualitativo realizado en la DIA aprobada, sigue siendo representativo.

El estudio cualitativo comprendió la aplicación de ocho (08) entrevistas de percepción durante la visita a campo al área de influencia del proyecto, lo que permitió complementar los resultados del estudio cuantitativo del área de estudio social. El levantamiento de información se llevó a cabo el 12 de enero del 2021.

A. Entrevistas Estructuradas de Percepciones

Para la aplicación de las entrevistas se elaboró una guía temática que permitiera recoger información de las opiniones y percepciones del entrevistado respecto al proyecto. Las entrevistas estuvieron dirigidas a los vecinos de los distritos del AI. Cada entrevista tuvo una duración aproximada de 10 minutos. Asimismo, se tomaron las siguientes medidas sanitarias para la realización de las mismas:

- Se limpió y desinfectó con alcohol de 70° los útiles utilizados para las encuestas.
- Las encuestas se llevaron a cabo afuera de las viviendas de los encuestados.
- En todo momento se mantuvo una distancia de 2 m. con los encuestados.
- Al inicial y finalizar la encuesta, se realizó la desinfección de manos de los encuestados con alcohol de 70°.

- El personal que realizó las encuestas, utilizó en todo momento sus equipos de protección personal como mascarilla y facial acrílico; además se verificó que los encuestados utilizaran correctamente la mascarilla.

A continuación, se presenta la lista de entrevistados con sus datos principales.

Cuadro 4.27. Lista de entrevistados

N°	Distrito	Nombre Informante	DNI
1	San Borja	Meiss Lozano Trelles	70128980
2	San Borja	Carlos Cruces Chumbile	6757289
3	San Borja	Filomeno Pacci Choque	07850398
4	San Borja	Junior Condor Ponce	48584087
5	San Borja	Eliseo Quispe Cueva	21122805
6	San Borja	Carlos Paz Ordoñez	47473050
7	Santiago de Surco Surco	Carlos Godoy	10302799
8	Santiago de Surco	Alonso de La Cruz	47789558

Elaboración: LQA, 2021.

En el **Anexo 13** se presenta las Entrevistas realizadas.

4.3.2 DEMOGRAFÍA

4.3.2.1 POBLACIÓN, DENSIDAD DEMOGRÁFICA Y CRECIMIENTO POBLACIONAL

A continuación, el cuadro 4.28 detalla el tamaño poblacional y las tasas de crecimiento intercensales de los distritos que forman parte del área de estudio:

Cuadro 4.28. Población según densidad poblacional– 2017

Área de Estudio Social	Tamaño Poblacional		Superficie (Km ²)	Tasa de Crecimiento Intercensal 2007-2017	Densidad Poblacional 2017 (Hab./km ²)
	2007	2017			
Departamento Lima	8 445 211	9 485 405	34 802,0	12,3%	272,3
Provincia Lima	7 605 742	8 574 974	2 672,0	12,7%	3 209,2
Distrito San Borja	105 076	113 247	10,0	7,78%	11 370,18
Distrito Santiago de Surco	289 597	329 152	52,0	13,66%	6 329,85
Distrito Surquillo	89 283	91 203	4,5	2,15%	20 312,47

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: LQA, 2021.

4.3.2.2 POBLACIÓN SEGÚN GÉNERO

Según el Censo 2017, en términos generales, se observa que la población femenina es ligeramente mayor a la población masculina, tal como se aprecia en el cuadro siguiente:

Población por género e índice de masculinidad en el área de estudio social – 2017

Área de Estudio Social	Población				Índice de masculinidad
	Hombres		Mujeres		
	N°	%	N°	%	N°
Departamento Lima	4 625 777	48,80%	4 859 628	51,20%	95,2
Provincia Lima	4 168 563	48,60%	4 406 411	51,40%	94,6
Distrito San Borja	51 704	45,66%	61 543	54,34%	84,0
Distrito Santiago de Surco	152 312	46,27%	176 840	53,73%	86,1
Distrito Surquillo	42 439	46,60%	48 584	53,40%	87,4

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: LQA, 2021.

4.3.2.3 POBLACIÓN SEGÚN EDADES

Según el Censo 2017, la distribución de la población del departamento de Lima, según grandes grupos de edad, se concentra en el rango de 15 a 64 años, tal como se aprecia en el cuadro siguiente:

Cuadro 4.29. Población según edades e índice de dependencia demográfica en los distritos del área de estudio – 2017

Área de Estudio Social	0 a 14 años		15 a 64 años		De 65 años a más		Índice de dependencia demográfica
	N°	%	N°	%	N°	%	
Departamento Lima	2 132 876	22,5%	6 507 391	68,6%	845 138	8,9%	45,8
Provincia Lima	1 897 454	22,1%	5 918 309	69,0%	759 211	8,9%	44,9
Distrito San Borja	16 780	14,8%	76 536	67,6%	19 931	17,6%	48,0
Distrito Santiago de Surco	56 001	17,0%	228 574	69,4%	44 577	13,5%	44,0
Distrito Surquillo	15 043	16,5%	63 371	69,6%	12 609	13,9%	44,0

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: LQA, 2021.

4.3.3 EDUCACIÓN

4.3.3.1 OFERTA EDUCATIVA

El nivel educativo de la población está influenciado por la oportunidad de acceder a la educación, es decir a la oferta educativa. 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 cuadro siguiente se presenta la información de las instituciones educativas y la población estudiantil, recopilada del padrón a las instituciones educativas (MINEDU-2020) sobre los distritos comprendidos en el área de estudio, respecto a la provincia y departamento de Lima, tanto a nivel de instituciones educativas, número de alumnos matriculados y número de docentes:

Cuadro 4.30. Oferta Educativa en el área en los distritos del área de estudio – 2020

Área de Estudio	Nivel / Modalidad									
	Inicial – Jardín	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria			Básica Alternativa	Básica Especial	Sólo Técnico-Productiva	Total
				Pedagógica	Tecnológica	Artística				
Número de II.EE. por modalidad (2020)										
Departamento Lima	9 556	5 916	3 527	34	209	9	735	228	471	20 685
Provincia Lima	7 897	4 823	2 986	31	182	9	636	182	385	17 131
Distrito San Borja	69	27	20	0	3	0	0	8	5	132
Distrito Santiago de Surco	239	123	84	2	9	0	0	14	14	485
Distrito Surquillo	53	28	19	0	1	1	4	5	6	117
Alumnos Matriculados (2020)										
Departamento Lima	516 481	1 023 032	749 674	8 137	238 753	241	68 696	8 925	95 809	2 709 748
Provincia Lima	456 204	907 231	670 549	7 528	231 502	241	61 786	8 190	82 463	2 425 694
Distrito San Borja	3 988	6 947	5 477	0	2 167		0	197	498	19 274
Distrito Santiago de Surco	13 456	26 484	19 174	714	15 043	0	0	497	1 424	76 786
Distrito Surquillo	3 110	5 253	4 662	0	226	0	342	256	1 330	15 179
Docentes (2020)										
Departamento Lima	28 908	55 376	51 821	611	11 988	84	3 842	1 723	3 414	157 767
Provincia Lima	25 689	48 281	44 745	556	11 576	84	3 387	1 531	2 835	138 684
Distrito San Borja	339	478	510	0	91	0	0	43	17	1 478
Distrito Santiago de Surco	1 099	1 836	1 644	100	1 457	0	0	112	39	6 287
Distrito Surquillo	222	321	403	0	23	0	33	49	37	1 088

Fuente: Estadísticas de Calidad Educativa (ESCALE) del Ministerio de Educación – MINEDU.

Elaboración: LQA, 2021.

En relación con el área de influencia, se identificaron tres (03) instituciones educativas de los niveles de educación básica regular (EBR) ubicadas en el distrito de San Borja, dichas instituciones se concentran en un (01) local escolar dado es multinivel (inicial, primaria y secundaria). Cabe señalar que el local escolar es de gestión privada – particular.

A continuación, se presentan la lista de las instituciones educativas que se ubican en el AI:

Cuadro 4.31. Instituciones educativas en el AI

Distrito	Local Escolar	Niveles educativos	Tipo de gestión	N° alumnos (2020)	N° docentes (2020)
San Borja	Colegio Andrés Bello	Inicial - Jardín	Privada - particular	31	3
		Primaria	Privada - particular	127	9
		Secundaria	Privada - particular	102	11

Fuente: Estadísticas de Calidad Educativa (ESCALE) del Ministerio de Educación – MINEDU.

Elaboración: LQA, 2021.

Adicionalmente, en el área de influencia del Proyecto se ubica la institución educativa superior universitaria “Universidad de Lima”, en el distrito de Santiago de Surco.

En el **Anexo 20: Mapa LBS-03** se presenta el Mapa de Receptores Sensibles del Área de Influencia, el cual indica la ubicación de la institución educativa indicada en el presente ítem.

4.3.3.2 TASA DE ANALFABETISMO

La tasa de analfabetismo permite conocer la magnitud de la población de 15 años a más que no sabe leer ni escribir, y es una de las herramientas para detectar las desigualdades en la expansión del sistema educativo. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la define 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”.

A continuación, en el siguiente cuadro se presentan la tasa de analfabetismo según género en el área de estudio.

Cuadro 4.32. Tasa de analfabetismo según género en el área de estudio – 2017

Dominio Geográfico	Género	Sabe leer	No sabe leer	Tasa de Analfabetismo	Total
Distrito San Borja	Hombres	48 160	2 013	4,01%	50 173
	Mujeres	57 915	2 113	3,52%	60 028
	Total	106 075	4 126	3,74%	110 201

Dominio Geográfico	Género	Sabe leer	No sabe leer	Tasa de Analfabetismo	Total
Distrito Santiago de Surco	Hombres	140 876	6 580	4,46%	147 456
	Mujeres	165 278	6 973	4,05%	172 251
	Total	306 154	13 553	4,24%	319 707
Distrito Surquillo	Hombres	39 233	1 842	4,48%	41 075
	Mujeres	45 189	2 053	4,35%	47 242
	Total	84 422	3 895	4,41%	88 317

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: LQA, 2021.

4.3.4 SALUD

4.3.4.1 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

La atención de la salud pública está a cargo del Ministerio de Salud, quien brinda dicha atención a través de establecimientos de salud manejados por el sector público y es la encargada de supervisar a los establecimientos de salud del sector privado, los cuales están 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, Hospitales, Clínicas, etc.

En el área de estudio se identificaron un total de 884 establecimientos de salud, de los cuales la gran mayoría son de gestión privada o particular; mientras que los de gestión pública son 13 del MINSA, 2 de EsSalud, 3 de la Municipalidad Distrital de San Borja y 2 de la Municipalidad Metropolitana de Lima (MML).

Del total de EE. SS, 264 se ubican en el distrito de San Borja, 475 en el distrito de Surco y, 145 en el distrito de Surquillo.

Con relación al área de influencia del proyecto, se precisa que se identificó un (01) establecimiento de salud de gestión privada denominada Centro Médico Jockey Salud, el cual se ubica en el interior del Centro Comercial Jockey Plaza, distrito de Santiago de Surco.

4.3.4.2 MORBILIDAD Y MORTALIDAD

4.3.4.2.1 PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD

La morbilidad es un indicador de salud que mide la proporción de personas que se enferman en una población durante un tiempo determinado.

En los siguientes gráficos se muestran se muestran las principales causas de morbilidad en los distritos del proyecto:

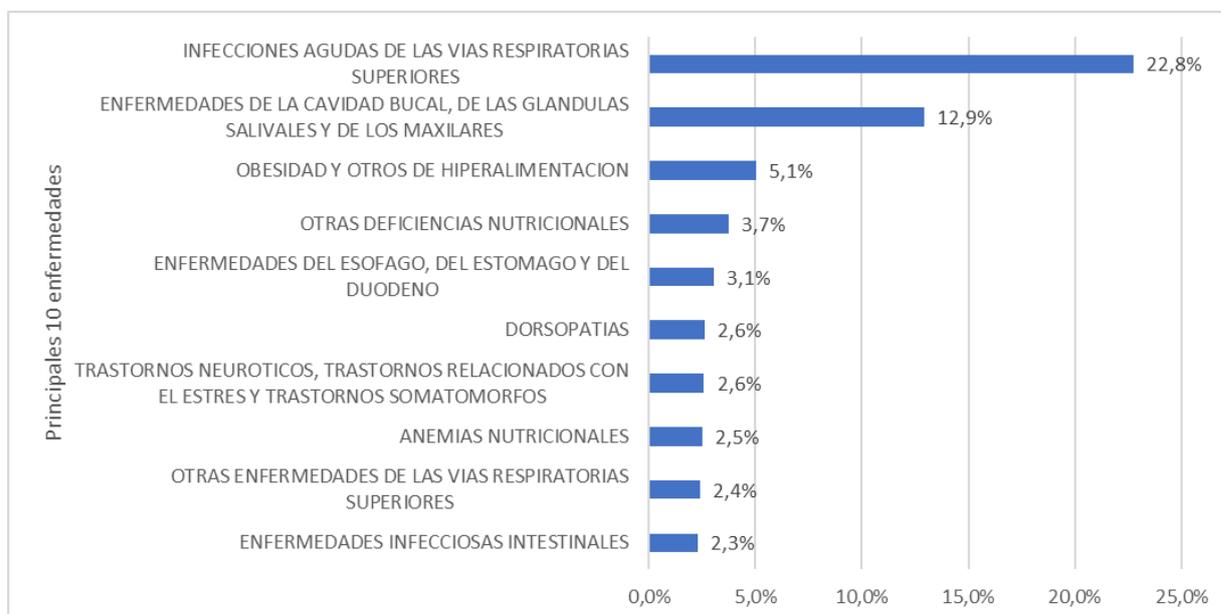
Cuadro 4.33. Principales 10 causas de Morbilidad en el distrito de San Borja - 2019



Fuente: Ministerio de Salud – Oficina General de Tecnología de Información - 2019

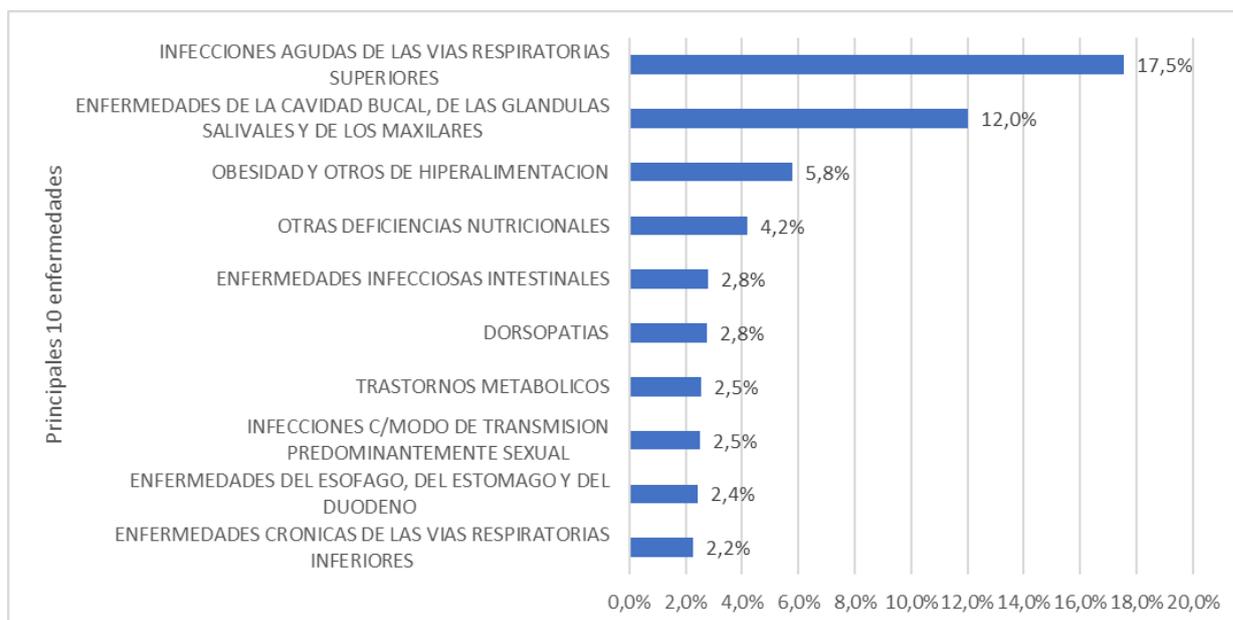
Elaboración: LQA, 2021.

Cuadro 4.34. Principales 10 causas de Morbilidad en el Distrito de Santiago de Surco – 2019



Fuente: Ministerio de Salud – Oficina General de Tecnología de Información – 2019.

Elaboración: LQA, 2021.

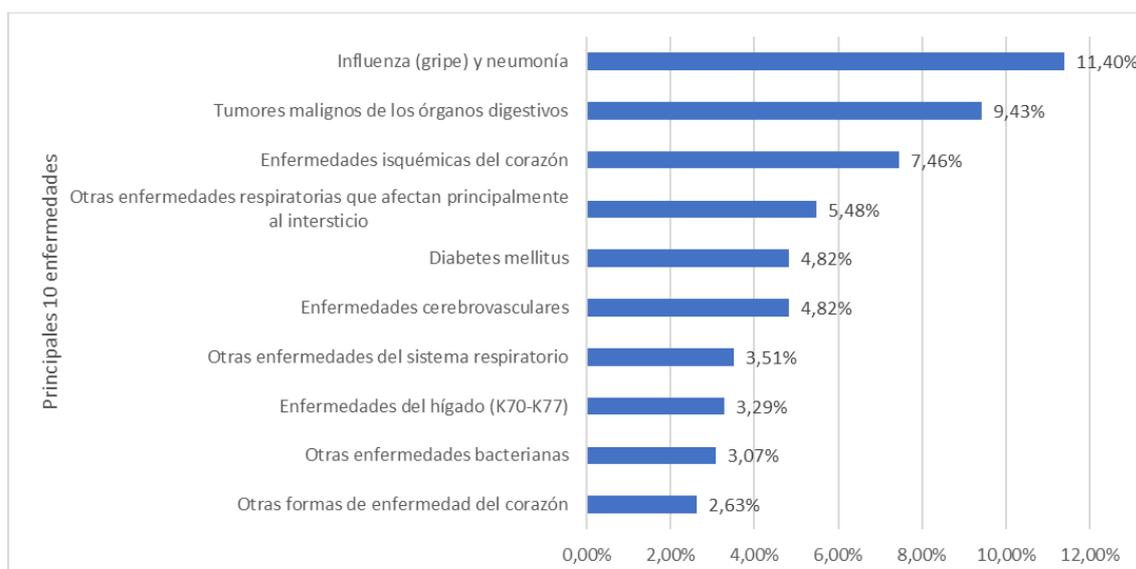
Cuadro 4.35. Principales 10 causas de Morbilidad en el Distrito de Surquillo – 2019


Fuente: Ministerio de Salud – Oficina General de Tecnología de Información – 2019.

Elaboración: LQA, 2021

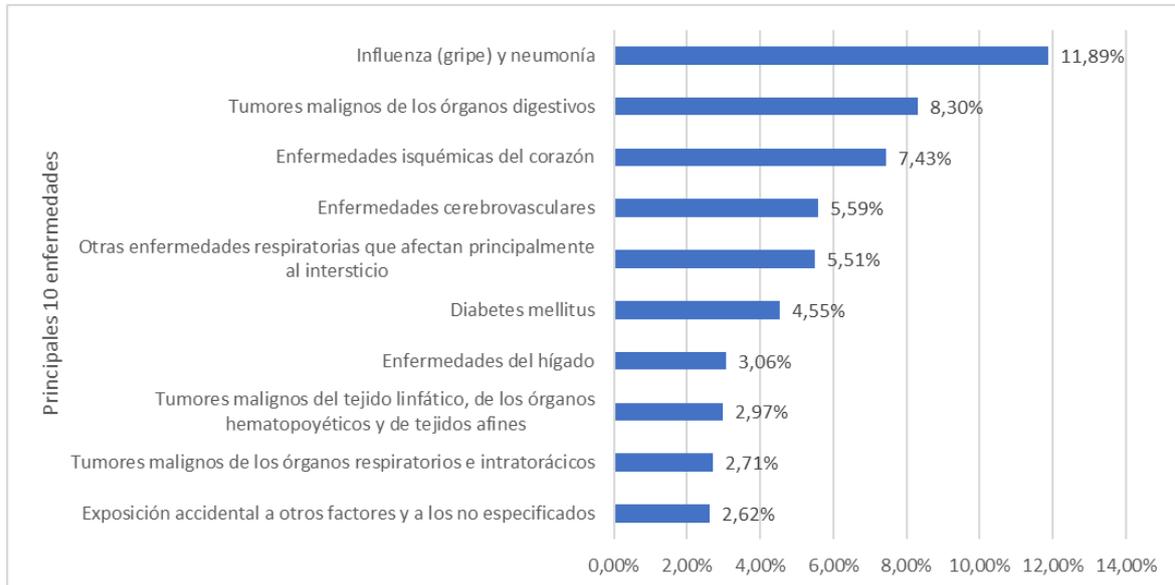
4.3.4.2.2 TASA DE MORTALIDAD

La tasa de mortalidad indica o mide la frecuencia de muertes producidas en un ámbito geográfico determinado en el periodo de un año. En los siguientes gráficos se muestran las principales causas de mortalidad en los distritos del proyecto:

Cuadro 4.36. Principales 10 causas de Mortalidad en el distrito San Borja – 2019


Fuente: Oficina General de Estadística e Informática, Ministerio de Salud, 2019.

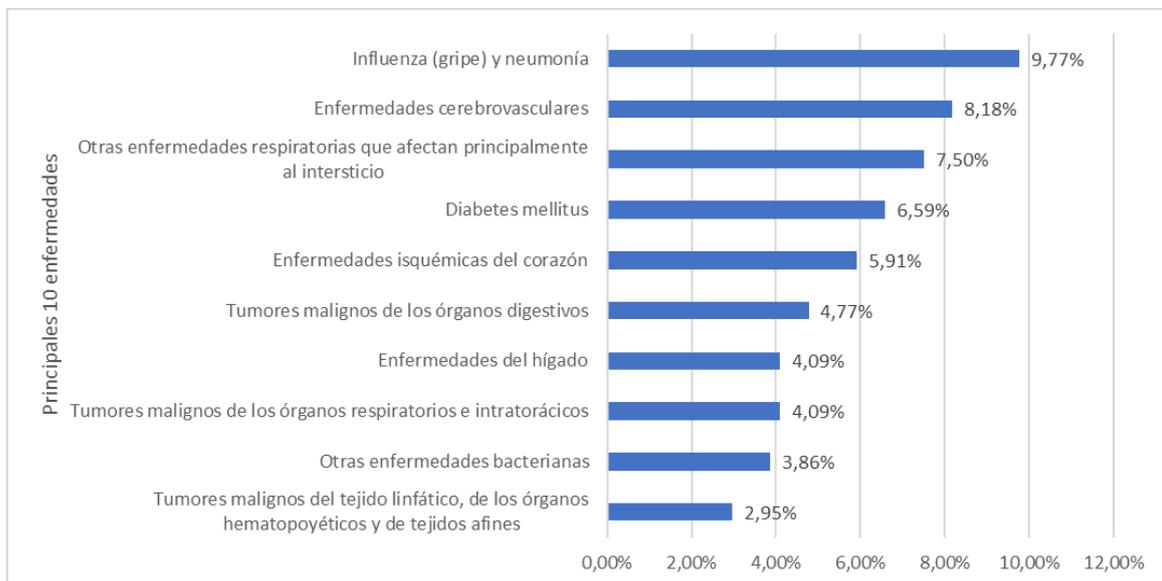
Cuadro 4.37. Principales 10 causas de Mortalidad en el distrito Santiago de Surco, 2019



Fuente: Oficina General de Estadística e Informática, Ministerio de Salud, 2019.

Elaboración: LQA, 2021.

Cuadro 4.38. Principales 10 causas de Mortalidad en el distrito Surquillo, 2019



Fuente: Oficina General de Estadística e Informática, Ministerio de Salud, 2019.

Elaboración: LQA, 2021.

4.3.5 VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS

4.3.5.1 INFRAESTRUCTURA DE LAS VIVIENDAS

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES

El siguiente cuadro muestra el material de construcción predominante en las paredes de las viviendas de los distritos del área de estudio social:

Cuadro 4.39. Material de construcción predominante en las paredes de las viviendas del área de estudio social – 2017

Dominio Geográfico	Ladrillo o bloque de cemento	Adobe o tapia	Madera	Triplay/calamin a/estera	Otros
Departamento Lima	82,0%	5,2%	8,6%	2,9%	1,3%
Provincia Lima	85,1%	0,2%	8,6%	3,7%	0,5%
Distrito San Borja	99,5%	0,1%	0,1%	0,1%	0,3%
Distrito Santiago de Surco	97,2%	1,3%	0,7%	0,4%	0,4%
Distrito Surquillo	92,3%	5,9%	0,7%	0,3%	0,8%

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: LQA, 2021.

MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS

En cuanto al material predominante en los techos, el siguiente cuadro muestra los materiales de mayor uso para los techos de las viviendas en los distritos del área de estudio:

Cuadro 4.40. Material de construcción predominante en los techos de las viviendas del área de estudio social – 2017

Dominio Geográfica	Concreto armado	Madera	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Caña o estera con torta de barro o cemento	Triplay / estera / carrizo	Otros
Departamento Lima	70,7%	3,2%	19,6%	3,8%	2,0%	0,8%
Provincia Lima	74,3%	3,3%	19,2%	1,0%	1,5%	0,7%
Distrito San Borja	98,2%	0,4%	0,9%	0,2%	0,1%	0,2%
Distrito Santiago de Surco	94,3%	1,6%	3,0%	0,5%	0,3%	0,4%
Distrito Surquillo	88,3%	5,5%	4,3%	1,1%	0,5%	0,3%

Fuente: Censos Nacionales 2017. XII de población. VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: LQA, 2021.

MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS PISOS

Asimismo, el siguiente cuadro muestra la proporción en el uso de los distintos materiales de construcción en los pisos de las viviendas del área de estudio.

Cuadro 4.41. Material de construcción predominante en los pisos de las viviendas del área de estudio social – 2017

Dominio Geográfico	Cemento	Losetas, terrazos, cerámicos o similares	Parquet o madera pulida	Tierra	Láminas asfálticas, vinílicos o similares	Otros
Departamento Lima	47,8%	26,6%	12,5%	8,0%	0,0%	5,1%
Provincia Lima	46,8%	28,0%	13,7%	6,0%	0,0%	5,5%
Distrito San Borja	5,8%	19,9%	65,2%	0,1%	8,0%	1,0%
Distrito Santiago de Surco	12,4%	31,6%	44,2%	0,6%	9,8%	1,4%
Distrito Surquillo	22,7%	32,2%	30,8%	0,3%	12,8%	1,3%

Fuente: Censos Nacionales 2017. XII de población. VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: LQA, 2021.

4.3.5.2 SERVICIOS BÁSICOS

AGUA PARA CONSUMO HUMANO

A nivel de los distritos del área de estudio social se observan las siguientes diferencias en los tipos de abastecimiento y cobertura del servicio de agua potable:

- En los distritos de San Borja, Santiago de Surco y Surquillo hay una mayor cobertura de conexiones de la red pública de agua dentro de las viviendas, incluso superior a la cobertura de Lima provincia y departamento.
- El segundo nivel de abastecimiento en los mismos distritos es a través de la red pública fuera de las viviendas, también en casi doble proporción que Lima provincia y departamento.
- El abastecimiento de agua a través de camiones cisterna es casi inexistente en los 3 distritos del área de estudio social.

Cuadro 4.42. Tipo de abastecimiento de agua para consumo humano en las viviendas del área de estudio social - 2017

Dominio Geográfico	Red pública dentro de la vivienda	Red pública fuera de la vivienda	Camión cisterna	Otros
Departamento Lima	77,0%	10,5%	6,7%	5,9%
Provincia Lima	77,7%	10,7%	6,7%	4,9%
Distrito San Borja	82,3%	17,7%	0,0%	0,0%

Dominio Geográfico	Red pública dentro de la vivienda	Red pública fuera de la vivienda	Camión cisterna	Otros
Distrito Santiago de Surco	81,1%	18,4%	0,2%	0,4%
Distrito Surquillo	79,3%	20,7%	0,0%	0,1%

Fuente: Censos Nacionales 2017. XII de población. VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: LQA. 2021.

SERVICIO HIGIÉNICO

Según el Censo 2017, el 82% de las viviendas en los distritos del área de influencia social, cuenta con cobertura de servicios higiénicos a través de la red pública de desagüe con conexiones dentro de la vivienda; y, algo menos del 18% con conexiones fuera de la vivienda pero dentro de la misma edificación, tal como se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro 4.43. Tipos de servicio higiénico en las viviendas del área de estudio social – 2017

Dominio Geográfico	Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	Pozo ciego o negro	Otro
Departamento de Lima	76,7%	10,5%	2,5%	7,2%	3,0%
Provincia de Lima	78,6%	10,9%	2,3%	6,3%	2,0%
Distrito San Borja	83,6%	16,4%	0,0%	0,0%	0,0%
Distrito Santiago de Surco	82,4%	17,3%	0,1%	0,2%	0,1%
Distrito Surquillo	80,8%	19,2%	0,0%	0,0%	0,0%

Fuente: Censos Nacionales 2017. XII de población. VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: LQA. 2021.

ENERGÍA ELÉCTRICA

La cobertura del servicio de energía eléctrica en los distritos del área de influencia social es de casi 100%, incluso mayor a Lima departamental y provincial. En efecto, casi 33 500 viviendas en San Borja, 96 800 en Santiago de Surco y 27 800 en Surquillo cuentan con esta cobertura.

Cuadro 4.44. Cobertura del servicio de energía eléctrica en las viviendas del área de estudio social – 2017

Dominio Geográfico	Cuenta con energía eléctrica	No cuenta con energía eléctrica
Departamento de Lima	95,3%	4,7%
Provincia de Lima	96,0%	4,0%

Dominio Geográfico	Cuenta con energía eléctrica	No cuenta con energía eléctrica
Distrito San Borja	99,9%	0,01%
Distrito Santiago de Surco	99,7%	0,3%
Distrito Surquillo	99,9%	0,1%

Fuente: Censos Nacionales 2017. XII de población. VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: LQA. 2021.

4.3.6 MEDIOS DE COMUNICACIÓN

4.3.6.1 MEDIOS DE TRANSPORTE

Según el último Censo 2017, en promedio, casi dos tercios (66%) de las viviendas a nivel de los distritos del área de estudio social cuenta con algún medio de transporte (auto, camioneta, motocicleta u otro), tal como de muestra en el cuadro a continuación.

Cuadro 4.45. Hogares según medios de transporte en el área de estudio social – 2017

Demografía Poblacional	Automóvil, camioneta	Motocicleta	Lancha, bote motor o peque, canoa
Departamento de Lima	21,6%	5,6%	0,7%
Provincia de Lima	22,9%	4,8%	0,7%
Distrito San Borja	65,4%	4,0%	1,3%
Distrito Santiago de Surco	57,3%	4,8%	1,3%
Distrito Surquillo	35,5%	4,2%	1,1%

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: LQA, 2021.

4.3.6.2 MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Según el Censo 2017, se observa que el principal medio de comunicación que poseen los hogares de los distritos del área de estudio social es la telefonía móvil, con una cobertura de 97,1% en San Borja; el 96,2% en Santiago de Surco y el 94,5% en Surquillo. El segundo medio de comunicación más usado en promedio (80.5%) es la conexión por Internet, luego la televisión por cable o satelital (78.2%) y finalmente, la telefonía fija con alrededor del 76.8% de los hogares de esta área de influencia. En todos los casos son promedios superiores a Lima departamento y provincia.

Cuadro 4.46. Medios comunicación en las viviendas del área de estudio social – 2017

Demografía Poblacional	Teléfono celular	Teléfono fijo	Conexión a Tv. Por cable o satelital	Conexión a internet
Departamento de Lima	92,2%	40,7%	59,7%	47,2%
Provincia de Lima	92,8%	40,3%	60,5%	49,8%
Distrito San Borja	97,1%	85,3%	86,1%	88,0%
Distrito Santiago de Surco	96,2%	76,9%	78,4%	82,0%
Distrito Surquillo	94,5%	68,3%	70,1%	71,5%

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: LQA, 2021.

4.3.7 ECONOMÍA

4.3.7.1 POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR Y POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

Al caracterizar a la población partícipe de la economía, principalmente se toma en cuenta a la Población en Edad de Trabajar (PET) y Población Económicamente Activa (PEA), los cuales según la terminología en temas de empleo en el Perú; la Población en Edad de Trabajar (PET), es aquella población de personas que están aptas en cuanto a edad para el ejercicio de funciones productivas. En el Perú se considera a toda la población de 14 a más años. La PET se subdivide en Población Económicamente Activa (PEA) y Población Económicamente Inactiva (PEI).

Con respecto a la tasa de actividad, se refiere a la tasa que mide la participación de la población económicamente Activa (PEA) en la población en edad de trabajar (PET). En el cuadro 4.53 se muestran los niveles de PET y PEA en los distritos que forman parte del AI del proyecto:

Cuadro 4.47. PET y PEA – 2017

Dominio Geográfico	Población Total	PET 1/	Población Económicamente Activa (PEA) 2/			Indicadores (%)			
			Total	Ocupada 3/	Desocupada	PET	Tasa de Actividad (PEA)	Nivel de Empleo (PEA Ocupada)	Tasa de Desempleo (PEA Desocupada)
Departamento Lima	9 485 405	7 491 171	4 770 950	4 536 507	234 443	79,0%	63,7%	95,1%	4,9%
Provincia Lima	8 574 974	6 801 252	4 353 983	4 137 455	216 528	79,3%	64,0%	95,0%	5,0%
Distrito San Borja	113 247	97 748	61 440	58 904	2 536	86,3%	62,9%	95,9%	4,1%
Distrito Santiago de Surco	329 152	277 354	176 236	168 418	7 818	84,3%	63,5%	95,6%	4,4%
Distrito Surquillo	91 023	77 028	50 853	48 316	2537	84,6%	66,0%	95,0%	5,0%

1/Población en Edad de Trabajar (PET), es el conjunto de personas de 14 a más años que están aptas en cuanto a edad para el ejercicio de funciones productivas.

2/Son todas las personas en edad de trabajar que en la semana de referencia de la encuesta se encontraban trabajando (ocupados) o buscando trabajo activamente (desocupados).

3/ Conjunto de la PEA que trabaja en una actividad económica, sea o no remunerada, en el periodo de referencia de la encuesta.

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: LQA, 2021

4.3.7.2 PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE LA PEA

Respecto a las actividades o sectores económicos que concentran a la PEA ocupada de los distritos del área de estudio, la principal en San Borja y Santiago de Surco fue la actividad profesional, científica y técnica con 20,5% de la PEA en promedio, mientras que la actividad comercial al por menor fue la más importante en Surquillo con el 18% de la PEA.

Cuadro 4.48. PEA según actividades económicas de los distritos del área de estudio – 2017

Actividades Económicas	San Borja		Santiago de Surco		Surquillo	
	N°	Particip.	N°	Particip.	N°	Particip.
Agricultura., ganadería y pesca	443	0,75%	1 175	0,70%	277	0,57%
Explotación de minas y canteras	710	1,21%	1 566	0,93%	249	0,52%
Industrias manufactureras	3 367	5,72%	10 565	6,27%	2 883	5,97%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	190	0,32%	415	0,25%	97	0,20%
Suministro agua, evacuación aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación.	73	0,12%	297	0,18%	76	0,16%
Construcción	2 003	3,40%	6 756	4,01%	1 960	4,06%
Venta, mantenimiento y reparación de vehículos autos y motocicletas.	841	1,43%	2 256	1,34%	814	1,68%
Comercio al por mayor	1 614	2,74%	4 776	2,84%	866	1,79%
Comercio al por menor	7 700	13,07%	24 266	14,41%	8 737	18,08%
Transporte y almacenamiento	2 501	4,25%	8 852	5,26%	2 637	5,46%
Alojamiento y de servicio de comidas	2 250	3,82%	7 781	4,62%	3 085	6,39%
Información y comunicaciones	2 629	4,46%	6 627	3,93%	1 886	3,90%
Financieras y de seguros	2 590	4,40%	6 338	3,76%	1 675	3,47%
Actividades inmobiliarias	881	1,50%	2 133	1,27%	375	0,78%
Profesionales, científicas y técnicas	12 660	21,49%	32 791	19,47%	8 436	17,46%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	2 018	3,43%	6 182	3,67%	2 412	4,99%
Adm. pública y defensa; planes de seguridad social obligatorios.	3 100	5,26%	8 929	5,30%	2 327	4,82%
Enseñanza	4 323	7,34%	12 519	7,43%	3 060	6,33%
Atención de la salud humana y Asistencia Social	4 757	8,08%	10 697	6,35%	2 722	5,63%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	1 180	2,00%	3 759	2,23%	967	2,00%
Otras actividades de servicios	1 522	2,58%	5 393	3,20%	1 961	4,06%
Empleadores del Hogar.	1 500	2,55%	4 194	2,49%	793	1,64%
Organizaciones y órganos extraterritoriales	52	0,09%	151	0,09%	21	0,04%
Total de la PEA	58 904		168 418		48 316	

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: LQA, 2021.

4.3.8 GRUPOS DE INTERÉS

Los principales grupos de interés relacionados con el proyecto están conformados por las instituciones del Estado, las organizaciones civiles y de base y las empresas privadas que brindan servicios a la población y/o desarrollan sus actividades en el área de influencia del Proyecto.

A continuación, se presenta la lista de autoridades de los distritos del ámbito geopolítico del proyecto:

Cuadro 4.49. Lista de autoridades distritales

N°	Nombre y Apellido	Institución	Cargo	Dirección
1	Alberto Tejada Noriega	Municipalidad Distrital de San Borja	Alcalde	Av. Joaquín de la Madrid, San Borja
2	Juan Carlos Castro Torres	Ministerio del Interior	Subprefecto Distrital	-
3	Jean Pierre Combe Portocarrero	Municipalidad Distrital de Santiago de Surco	Alcalde	Jr Bolognesi 275, Plaza de Armas - Av. Monte los Olivos 545 Loma Amarilla
4	Pedro Antonio Revilla Tapia	Ministerio del Interior	Subprefecto Distrital	Jr. San Pedrito Mza. A Lote 19 - Urb. Cruz de Surco
5	Giancarlo Guido Casassa Sanchez	Municipalidad Distrital de Surquillo	Alcalde	Calle Manuel Irribarren 155
6	Alejandro Pedro Yáñez Quiñones	Ministerio del Interior	Subprefecto Distrital	Calle Javier Fernández 105

Elaboración: LQA, 2021.

4.3.9 ASPECTO CULTURAL

4.3.9.1 LENGUA MATERNA

Según el Censo 2017, el 96% de la población promedio de los tres distritos de estudio tienen como lengua materna el castellano; seguido de un grupo de 2,4% de quechua hablantes.

Cuadro 4.50. Lengua materna en los distritos del área de estudio – 2017

Lengua Materna/	Distrito San Borja		Distrito Santiago de Surco		Distrito Surquillo	
	N°	Particip.	N°	Particip.	N°	Particip.
Castellano	105 731	95,94%	307 643	96,23%	84 488	95,66%
Quechua	2 239	2,03%	6 893	2,16%	2 729	3,09%
Aimara	116	0,11%	367	0,11%	136	0,15%
Otras lenguas originarias	44	0,04%	68	0,02%	50	0,06%
Lenguas extranjeras	1 770	1,61%	3 817	1,19%	613	0,69%
Lenguaje de señas peruanas	18	0,02%	62	0,02%	24	0,03%

Lengua Materna/	Distrito San Borja		Distrito Santiago de Surco		Distrito Surquillo	
	N°	Particip.	N°	Particip.	N°	Particip.
No escucha, ni habla	41	0,04%	152	0,05%	34	0,04%
No sabe, no responde	242	0,22%	705	0,22%	243	0,28%

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: LQA, 2021.

4.3.9.2 RELIGIÓN

La población de los 3 distritos de estudio es mayoritariamente católica, superando en promedio el 82.5% del total. Los agnósticos son el 7% del promedio total y la segunda religión representativa es la Evangélica, con casi al 6% de la población total en promedio. Los cristianos, adventistas, testigos de Jehová y mormones completan el 4.5%.

Cuadro 4.51. Religión que profesan en los distritos del área de estudio – 2017

Religiones y cultos	San Borja		Santiago de Surco		Surquillo	
	N°	Particip.	N°	Particip.	N°	Particip.
Católica	84 025	83,97%	236 298	82,69%	63 992	80,88%
Evangélica	4 964	4,96%	16 207	5,67%	5 487	6,94%
Otra	784	0,78%	1 514	0,53%	431	0,54%
Ninguna	7 142	7,14%	20 052	7,02%	5 418	6,85%
Cristiano	1 953	1,95%	7 329	2,56%	2 186	2,76%
Adventista	382	0,38%	997	0,35%	529	0,67%
Testigo de Jehová	476	0,48%	2 016	0,71%	658	0,83%
Mormones	337	0,34%	1 357	0,47%	419	0,53%
Total	100 063	100,00%	285 770	100,00%	79 120	100,00%

1/ población mayor de 12 años.

Fuente: Censos Nacionales 2017, XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas – INEI.

Elaboración: LQA, 2021.

4.3.9.3 RECURSOS TURÍSTICOS

Según el MINCETUR y el MINCUL existen 7 recursos turísticos o manifestaciones culturales en el área de los distritos San Borja y Surco, tal como se detalla a continuación.

Cuadro 4.52. Recursos Turísticos o Manifestaciones Culturales en el área de estudio social

Distrito	Nombre	Categoría	Tipo	Sub Tipo	Ubicación
San Borja	Museo de la Nación (ex)	Manifestaciones Culturales	Museo y Otros	Museo y Otros	Av. Javier Prado Este 2465, San Borja
Santiago de Surco	Complejo Histórico San Juan Grande	Manifestaciones Culturales	Lugares Históricos	Complejo Histórico	Av. Los Próceres 7, Santiago de Surco
Santiago de Surco	Iglesia De Santiago Apostol	Manifestaciones Culturales	Arquitectura y Espacios Urbanos	Iglesias	Jirón Batalla de Ayacucho 258, Santiago de Surco
Santiago de Surco	Parque De La Amistad	Manifestaciones Culturales	Arquitectura y Espacios Urbanos	Parques	Av. Caminos del Inca 22, Santiago de Surco
Santiago de Surco	Museo Aeronáutico del Perú	Manifestaciones Culturales	Museo y Otros	Museo y Otros	Base Aérea de Las Palmas, Santiago de Surco
Santiago de Surco	Museo de Historia Natural de la Universidad Ricardo Palma	Manifestaciones Culturales	Museo y Otros	Museo y Otros	Av. Benavides 5440, Santiago de Surco
Santiago de Surco	Museo de Oro del Perú	Manifestaciones Culturales	Museo y Otros	Museo y Otros	Alonso de Molina 1100 Monterrico, Santiago de Surco

Fuente: Mapa de Ubicación de recursos turísticos y emprendimiento de turismo rural comunitario – MINCETUR.

Elaboración: LQA, 2021.

4.3.9.4 SITIOS ARQUEOLÓGICOS

En el área de influencia del proyecto no se ha identificado ninguna zona arqueológica. Sin embargo, se realizó la identificación de las zonas arqueológicas más cercanas al área del proyecto, que se ubiquen en los distritos de estudio.

En el siguiente cuadro se presenta la información de los sitios arqueológicos más cercanos.

Figura 4.21. Sitios Arqueológicos próximos al AI

Distrito	Nombre	Categoría	Resolución de Reconocimiento
San Borja	Huaca San Borja	Sitio Arqueológico	RDN N° 1108/INC-2000
Santiago de Surco	Cerro Huaca	Sitio Arqueológico	RDN N° 233/INC-2002
Santiago de Surco	Golf de los Incas	Sitio Arqueológico	RDN N° 618/INC-2006
Santiago de Surco	La Rinconada	Sitio Arqueológico	RJ N° 184/INC-1993
Santiago de Surco	Margarita	Sitio Arqueológico	RDN N° 233/INC-2002
Santiago de Surco	San Juan Grande de Surco	Sitio Arqueológico	RDN N° 722/INC-2002
Surquillo	Huaca La Merced	Sitio Arqueológico	RDN N° 233/INC-2002

Fuente: Geoportal – Ministerio de Cultura.

Elaboración: LQA, 2020.

Lo descrito anteriormente se presenta el **Anexo 20: Mapa LBS-02 Mapa de Arqueología**, donde se puede apreciar que el proyecto no afecta a ninguno de los sitios arqueológicos mencionados.

4.3.10 PERCEPCIONES RESPECTO AL PROYECTO

4.3.10.1 PERCEPCIONES SOBRE PROYECTOS QUE SE DEBEN DESARROLLAR

En base a las entrevistas realizadas, se pudo coleccionar las percepciones de los representantes entrevistados, acerca de los proyectos que les gustaría se implementen en su distrito, entre los que podemos mencionar:

- Proyectos ecológicos, que permitan desarrollar más áreas verdes: 56% de los entrevistados.
- Proyectos de seguridad ciudadana, que permitan reducir la delincuencia en las calles respondió el 33% de los entrevistados.

4.3.10.2 CONOCIMIENTO SOBRE PROYECTOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN SUBTERRANEA

En relación con el conocimiento de la población sobre el proyecto, se registró que el 100% de los entrevistados no tenían conocimiento sobre el proyecto o sobre proyectos similares que se estén ejecutando en zonas aledañas o distritos cercanos, por lo que, el especialista social encargado del levantamiento de información social en campo procedió a informar de manera breve y precisa las principales características del proyecto.

4.3.10.3 PERCEPCIONES SOBRE EL PROYECTO

Los entrevistados manifestaron que el proyecto traería como principal impacto positivo la mejora en el nivel de acceso de la energía eléctrica. A continuación, se presenta un resumen de las percepciones y recomendaciones por cada entrevistado:

Cuadro 4.53. Registro de percepciones – 2021

Distrito	Nombre del entrevistado	Percepciones positivas	Percepciones negativas
San Borja	Meiss Lozano Trelles	Servicio ininterrumpido	Tráfico vehicular
San Borja	Carlos Cruces Chumbile	Mejorará la energía eléctrica	Tráfico vehicular
San Borja	Filomeno Pacci Choque	Servicio ininterrumpido	No considera efecto negativo
San Borja	Junior Condor Ponce	Mejorará la energía eléctrica	Contaminación sonora
San Borja	Eliseo Quispe Cueva	No contribuirá efecto positivo	Tráfico vehicular
San Borja	Carlos Paz Ordoñez	Mejorará la energía eléctrica	No considera efecto negativo
Surco	Carlos Godoy	Mejorará la energía eléctrica	Tráfico vehicular
Surco	Alonso de La Cruz	Mejorará la energía eléctrica	No considera efecto negativo

Fuente: Trabajo de campo, enero 2021.

En el **Anexo 13** se adjuntan las entrevistas semi estructuradas realizadas escaneadas.

5. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El Plan de Participación Ciudadana (PPC) contribuirá a las buenas relaciones entre la empresa y la población involucrada directamente con el proyecto. Para tal efecto, desde un inicio se realizarán las acciones de comunicación y relacionamiento pertinentes para una adecuada gestión social del proyecto, conforme a lo establecido en la R.M. 223-2010-MEM/DM “Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas” y a lo dispuesto en el D.L N° 1500 en el contexto de la emergencia sanitaria ocasionada por el COVID-19.

Asimismo, para la fase de campo se tomará en consideración todas las medidas y protocolos de seguridad que exija la normativa vigente nacional y del sector correspondiente.

5.1 MARCO LEGAL

El Plan de Participación Ciudadana (PPC) del presente proyecto se ha elaborado en cumplimiento de la normativa vigente del sector. En tal sentido, las principales leyes y normas son:

- Constitución Política del Perú
- Ley N° 27446 del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto Supremo N°014-2019-EM, Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades eléctricas.
- Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley N° 27446, Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, Reglamento sobre Transparencia y Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales.
- Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM-DM, Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas.
- Decreto Legislativo N° 1500, Establece medidas especiales para reactivas, mejorar y optimizar la ejecución de los proyectos de inversión pública, privada y público privada ante el impacto del COVID-19.

5.2 OBJETIVOS

- Cumplir con la legislación peruana vigente sobre derecho al acceso de información y consulta públicas, señalados en el D.S. N° 002-2009-MINAM Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, así como la legislación específica adscrita en la R.M. N°223-2010-MEM/DM, Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas.

- Cumplir con la adecuación de los mecanismos de participación ciudadana establecido por el D.L. N° 1500, en el marco de la emergencia sanitaria producida por el COVID-19.
- Informar adecuada y oportunamente a las autoridades, grupos de interés y población en general, sobre las características del Proyecto.
- Recoger las preocupaciones, percepciones y sugerencias de los grupos de interés y población en general en relación con el proyecto.
- Contribuir a las buenas relaciones entre la empresa y la población involucrada directamente con el Proyecto.

5.3 ÁREA DE INFLUENCIA

El AI se establece como el ámbito donde se prevé se presenten los efectos directos e indirectos del proyecto hasta que alcance que su disipación total sobre los componentes físicos, biológicos y sociales, según se detalla en los capítulos anteriores.

Para el proyecto materia de la presente modificación de la DIA, el área de influencia abarca a 09 localidades (urbanizaciones y AA.HH.) que pertenecen geopolíticamente a los distritos de Surquillo, San Borja y Santiago de Surco. A continuación, se listan las localidades del AI:

Cuadro 5.1. Lista de localidades del AI

N°	Provincia	Distrito	Localidades del AI	Margen de la LT
1	Lima	Surquillo	Urb. VIPEP	Derecho - Izquierdo
2	Lima	San Borja	A.H. Todos los Santos	Derecho - Izquierdo
3	Lima	San Borja	A.H. El Bosque de San Borja	Derecho
4	Lima	San Borja	Urb. Las Begonias	Izquierdo
5	Lima	San Borja	Urb. El Bosque	Derecho
6	Lima	San Borja	Urb. San Borja Sur	Izquierdo
7	Lima	San Borja	Urb. San Borja	Izquierdo
8	Lima	San Borja	Urb. Jacaranda Etapa 2	Derecho - Izquierdo
9	Lima	Santiago de Surco	Urb. Los Granados	Izquierdo

Elaboración: LQA, 2021.

En el **Anexo 20** se presenta el **Mapa LBS-01** con la ubicación de las localidades que conforman el área de influencia del Proyecto.

5.4 ALCANCE

El presente Plan de Participación Ciudadana (PPC) tiene como alcance el acceso público de la información respecto al proyecto de ampliación.

5.5 MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

A continuación, se describen los mecanismos de participación ciudadana correspondientes al instrumento de gestión ambiental según la normativa y las acciones realizadas, como parte de la responsabilidad social, por Luz del Sur:

5.5.1 ENTREGA DE EJEMPLARES DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL A LA AUTORIDAD COMPETENTE

De conformidad con la R.M. N° 223-2010-MEM/DM, en las que se aprueba los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas, en el Sub Capítulo IV, sobre Participación Ciudadana Para Otros Estudios Ambientales, el Artículo 46° indica los procedimientos para estudios ambientales que no requieren Audiencias Públicas, lo cual consiste en poner a disposición del público interesado el contenido del mismo en el Portal Electrónico de la Autoridad Competente por un plazo de siete (07) días calendario”.

Para tal fin, Luz del Sur remitirá copias del instrumento de gestión ambiental a cada una de las siguientes entidades públicas:

Cuadro 5.2. Listado de entrega de ejemplares del instrumento de gestión ambiental

Entidades Públicas
DGAAE – MINEM
Municipalidad Provincial de Lima
Municipalidad Distrital de Surquillo
Municipalidad Distrital de San Borja
Municipalidad Distrital de Santiago de Surco

Elaboración: LQA, 2021.

Por otro lado, se precisa que, para la ejecución de las actividades de participación ciudadana en campo, se tomará en consideración todas las medidas y protocolos de seguridad que exija la normativa vigente nacional y del sector correspondiente.

5.5.2 PUBLICACIÓN DE AVISO DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL

Durante la etapa de evaluación del Instrumento de Gestión Ambiental, de acuerdo con lo dispuesto en R.M. N° 223-2010-MEM/DM, en el artículo 42 y 43, Luz del Sur solicitará el formato de aviso a la autoridad competente para difundir al público el Instrumento de Gestión Ambiental, por medio de la publicación en un diario de mayor circulación de la localidad. A continuación, se muestra el cronograma para la implementación de los mecanismos de Participación Ciudadana durante la evaluación de la DIA:

Cuadro 5.3. Mecanismos de Participación Ciudadana durante la evaluación de la DIA

N°	Actividad	Responsable	Días											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Entrega de aviso de publicación	DGA AE	■											
2	Publicación de aviso en diarios	LDS				■	■	■	■					
3	Entrega de ejemplares a municipalidades	LDS		■	■	■								
4	Entrega de copia de avisos	LDS												■
5	Entrega de cargos de entrega de ejemplares	LDS												■

Elaboración: LQA, 2021.

6. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

En el presente capítulo, se identifican, evalúan y describen los potenciales impactos ambientales negativos o positivos, directos o indirectos que se podrían originar como consecuencia de las actividades propias del desarrollo de la Modificación del Estudio Ambiental del Proyecto “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico” la DIA fue aprobado mediante R.D. N° 0109-2021-MINEM/DGAAE, esta modificación es para proponer el cambio de tendido aéreo a uno subterráneo por tal motivo las actividades son similares a los aprobados en la DIA

Para la caracterización del impacto ambiental se ha empleado la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental - SEIA, aprobada con Resolución Ministerial N° 455-2018-MINAM, así como la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental propuesta por Vicente Conesa (2010), la que permite 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 valoración 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, 2010⁴.

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA 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 valoración 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).

⁴ Conesa, V. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, 2010. Cuarta Edición. Editorial Mundi-Prensa.

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. 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

Intensidad (IN)		Extensión (EX)	
Baja o mínima	1	Puntual	1
Media	2	Parcial	2
Alta	4	Amplio o extenso	4
Muy alta	8	Total	8
Total	12	Critico	(+4)
Momento (MO)		Persistencia (PE)	
Largo plazo	1	Fugaz o efímero	1
Medio Plazo	2	Momentáneo	1
Corto plazo	3	Temporal o transitorio	2
Inmediato	4	Pertinaz o persistente	3
Crítico	(+4)	Permanente y constante	4
Reversibilidad (RV)		Sinergia (SI)	
Corto plazo	1	Sin sinergismo o simple	1
Medio plazo	2	Sinergismo moderado	2
Largo plazo	3	Muy sinérgico	4
Irreversible	4		
Acumulación (AC)		Efecto (EF)	
Simple	1	Indirecto o secundario	1
Acumulativo	4	Directo o primario	4
Periodicidad (PR)		Recuperabilidad (MC)	
Irregular (aperiódico y esporádico)	1	Recuperable de manera inmediata	1
Periódico o intermitente	2	Recuperable a corto plazo	2
Continuo	4	Recuperable a medio plazo	3
		Recuperable a largo plazo	4
		Mitigable, sustituible y compensable	4
		Irrecuperable	8

Fuente: (Conesa Fdez.-Vitora, 2010).

I) 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.

II) 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 Fdez.-Vitora, 2010).

III) 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.
Crítica	(+4)	Aquel cuyo efecto es crítico presentándose más allá del medio considerado.

Fuente: (Conesa Fdez.-Vitora, 2010).

IV) 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 Fdez.-Vitora, 2010).

V) 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 Fdez.-Vitora, 2010).

VI) 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 la 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 Fdez.-Vitora, 2010)

VII) 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 Fdez.-Vitora, 2010).

VIII) 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 Fdez.-Vitora, 2010).

IX) 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 Fdez.-Vitora, 2010)

X) 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 Fdez.-Vitora, 2010)

XI) 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.

Recuperabilidad	Valor	Descripción
Mitigable, sustituible y compensable	4	Indistinta en el tiempo.
Irrecuperable	8	Alteración es imposible de reparar.

Fuente: (Conesa Fdez.-Vitora, 2010)

6.1.1 DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE CADA 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:

$$Importancia (IM) = \pm [3N + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

- IN: Intensidad
- EX: Extensión
- MO: Momento
- PE: Persistencia
- RV: Reversibilidad
- SI: Sinergia
- AC: Acumulación
- EF: Efecto
- PR: Periodicidad
- MC: Recuperabilidad

Los valores numéricos obtenidos después de calificar cada una de las interacciones identificadas permiten agrupar los impactos de acuerdo con el valor de importancia del impacto favorable o adverso en cuatro rangos positivos o negativos (Conesa Fdez. - Vitora, 2010, pág. 254): irrelevantes o leves (<13 a 24), moderados (25 a 49), severos (50 a 74) y críticos (75 a <100), tal como se muestran en el cuadro a continuación:

Cuadro 6.12. Rangos y Niveles de Significación o Importancia

Nivel de Importancia o significación	Rango (+/-)
Irrelevante o leve	13 < IM < 25
Moderado	25 ≤ IM < 50
Severo	50 ≤ IM < 75
Crítico	≤ 75 IM < 100

IM = Importancia del Impacto.

Fuente: (Conesa Fdez.-Vitora, 2010).

6.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de los impactos ambientales de la Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico” 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.

6.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES 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.

Cuadro 6.13. Principales actividades impactantes del proyecto

ETAPA	COMPONENTE	ACTIVIDADES	
		Principal	Detallada
Construcción	Línea de transmisión	Obras Civiles	Excavaciones para ductos y cámaras de empalme
			Enductado (instalación de tuberías HDPE).
			Obras de relleno y reposición de pistas y veredas.
	Montaje Electromecánico	Tendido de cables (subterráneo) y conexiones de empalmes y terminales.	
		Pruebas y puesta en servicio	Pruebas eléctricas finales y puesta en servicio.
	Abandono Constructivo		Desmantelamiento de instalaciones.
Limpieza y traslado de materiales excedentes, desmovilización de equipos menores y maquinarias.			
Reacondicionamiento del terreno.			
Operación y Mantenimiento	Línea de transmisión (sub)	Operación del Sistema Eléctrico.	Transmisión de la energía.
		Mantenimiento de Línea de Transmisión.	Mantenimiento preventivo y correctivo
Abandono	Línea de transmisión	Desmontaje de equipos, cables	Desconexión de equipos y materiales.
			Desmontaje y desmovilización de equipos, conductores, cables.
		Reacondicionamiento del Terreno.	Reposición de áreas intervenidas
			Limpieza general del área.

Elaboración: LQA, 2021.

6.2.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

La determinación de aspectos ambientales se desprende de la identificación de las actividades del proyecto susceptibles a producir impactos. Los aspectos ambientales permitirán visualizar de manera clara la relación entre proyecto y ambiente.

Cuando no es posible determinar un aspecto ambiental relacionado a una actividad del proyecto, es porque esta no tiene relación con el entorno en el que se desarrolla (físico, biológico o social); y, por tanto, se debe descartar para el análisis de identificación, pues no generaría impactos ambientales (Arboleda, 2008). A continuación, se presentan los aspectos ambientales identificados para las etapas del Proyecto.

Cuadro 6.14. Principales actividades impactantes del proyecto y aspectos ambientales

ETAPA	COMPONENTE	ACTIVIDADES IMPACTANTES	ASPECTOS AMBIENTALES	
Construcción	Línea de transmisión	Obras Civiles	Excavaciones para ductos y cámaras de empalme	Emisión de material particulado. Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Generación de residuos sólidos. Posible derrame de combustible. Generación de empleo indirecto. Circulación de vehículos y maquinarias. Remoción de Ornato
			Enductados (instalación de tuberías HDPE)	Generación de ruido. Generación de residuos sólidos. Generación de empleo indirecto. Circulación de vehículos y maquinarias.
			Obras de relleno y reposición de pistas y veredas	Emisión de material particulado. Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Generación de residuos sólidos. Posible derrame de combustible. Generación de empleo indirecto. Circulación de vehículos y maquinarias.
		Montaje Electromecánico	Tendido de cables (subterráneo) y conexiones de empalmes y terminales	Generación de ruido. Generación de residuos sólidos. Generación de empleo indirecto.
		Pruebas y puesta en servicio	Pruebas eléctricas finales y puesta en servicio	- Generación de empleo indirecto
		Abandono Constructivo	Desmantelamiento de instalaciones.	Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Generación de residuos sólidos. Posible derrame de combustible. Generación de empleo indirecto.
	Limpieza y traslado de materiales excedentes, desmovilización de equipos menores y maquinarias.		Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Generación de residuos sólidos. Posible derrame de combustible. Generación de empleo indirecto.	
	Reacondicionamiento del terreno		Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Generación de residuos sólidos. Posible derrame de combustible. Generación de empleo indirecto.	

ETAPA	COMPONENTE	ACTIVIDADES IMPACTANTES		ASPECTOS AMBIENTALES
Operación y Mantenimiento	Línea de transmisión	Operación del Sistema Eléctrico	Transmisión de la energía	Emisión de radiaciones no ionizantes.
		Mantenimiento de Línea de Transmisión	Mantenimiento preventivo - correctivo.	Generación de residuos sólidos.
Abandono	Línea de transmisión	Desmontaje de equipos y cables	Desconexión de equipos y materiales	Emisión de radiaciones no ionizantes.
			Desmontaje y desmovilización de equipos, conductores y cables.	Emisión de material particulado. Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Generación de residuos sólidos. Posible derrame de combustible. Generación de empleo indirecto. Circulación de vehículos y maquinarias.
		Reacondicionamiento del Terreno	Reposición de áreas intervenidas	Emisión de material particulado. Emisión de gases de combustión. Generación de ruido. Generación de residuos sólidos. Posible derrame de combustible. Generación de empleo indirecto. Circulación de vehículos y maquinarias.
			Limpieza general del área	Generación de residuos sólidos. Posible derrame de combustible. Generación de empleo indirecto.

Elaboración: LQA, 2021.

Cuadro 6.15. Aspectos Ambientales identificados

SISTEMA Y COMPONENTE		ASPECTOS AMBIENTALES	PROYECTO MODIFICACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) DEL PROYECTO "LÍNEA DE TRANSMISIÓN 60 KV BALNEARIOS - MONTEERRICO"													
			CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ABANDONO			
			OBRAS CIVILES			MONTAJE ELECTROMECAÁNICO	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	ABANDONO CONSTRUCTIVO			OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN	DESMONTAJE DE EQUIPOS, CABLES		REACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	
			Excavaciones para ductos y cámaras de empalme	Enductados (instalación de tuberías HDPE)	Obras de relleno y reposición de pistas y veredas	Tendido de cables y conexionado de empalmes y terminales	Pruebas eléctricas finales y puesta en servicio	Desmantelamiento de instalaciones.	Limpieza y traslado de materiales excedentes, desmovilización de equipos menores y maquinarias	Reacondicionamiento del terreno	Transmisión de la energía	Mantenimiento preventivo y correctivo	Desconexión de equipos y materiales	Desmontaje y desmovilización de equipos, conductores y cables	Reposición de áreas intervenidas	Limpieza general del área
FÍSICO	AIRE	Emisión de material particulado.	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	
		Emisión de gases de combustión.	X	-	X	-	-	X	X	X	-	-	X	X	-	
		Generación de ruido.	X	X	X	X	-	X	X	X	-	-	X	X	-	
		Emisión de radiaciones no ionizantes.	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	
	SUELO	Generación de residuos sólidos.	X	X	X	X	-	X	X	X	-	X	-	X	X	X
		Posible derrame de combustible.	X	-	X	-	-	X	X	X	-	-	-	X	X	X
PAISAJE	Remoción de ornato	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	Generación de empleo indirecto.	X	X	X	X	-	X	X	X	-	-	-	X	X	X
	SOCIAL	Circulación de vehículos y maquinarias.	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-

Elaboración: LQA, 2021.

6.2.3 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES

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.

Cuadro 6.16. Identificación de factores ambientales

SISTEMA	COMPONENTE	ASPECTOS AMBIENTALES	FACTOR	IMPACTOS AMBIENTALES
FÍSICO	AIRE	Emisión de material particulado.	Calidad de Aire	Alteración de la calidad de aire por emisión de material particulado.
		Emisión de gases de combustión.		Alteración de la calidad de aire por emisión de gases de combustión.
		Generación de ruido.	Nivel de presión sonora	Alteración del nivel de presión sonora.
	SUELO	Generación de residuos sólidos.	Calidad de Suelo	Posible afectación a la calidad de suelo por residuos sólidos.
		Posible derrame de combustible.	Calidad de Suelo	Posible afectación a la calidad de suelo por derrame de combustible.
	PAISAJE	Remoción de ornato	Calidad visual	Alteración de la calidad visual del paisaje
SOCIO ECONÓMICO	ECONOMÍA	Generación de empleo indirecto.	Nivel de Ingresos	Mejora de ingresos económicos.
	SOCIAL	Circulación de vehículos y maquinarias.	Interés Humano	Alteración del tránsito vehicular.

Elaboración: LQA, 2021.

No se han considerado impactos sobre los componentes paisaje, flora y fauna, debido a que el proyecto se ubica en un área urbanizada, por lo que ya se encuentra intervenida por acción antrópica y el Proyecto no generaría cambios positivos ni negativos en estos componentes. En ese sentido, no existe alteración del paisaje, afectación a la flora ni ahuyentamiento de fauna.

Asimismo, tampoco se ha considerado el impacto al componente aire por emisiones de radiaciones no ionizantes durante la **etapa de operación y mantenimiento**, debido a las características del proyecto, ya que la actividad de transmisión de electricidad se realizará mediante una línea de transmisión de tipo subterránea, que estará cubierta de asfalto, cemento y tierra, a una profundidad no menor a los 1.5 metros. Por consiguiente, existe una barrera física que impide que las radiaciones no ionizantes puedan alcanzar la superficie generando alguna afectación en el entorno.

6.2.4 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez identificado cada una de las actividades del proyecto y los componentes ambientales en una matriz de doble entrada, identificamos las interacciones posibles que resultarán del accionar de dichas actividades para con los componentes ambientales. En el siguiente cuadro se presenta la matriz de interacciones entre actividades del proyecto y los componentes ambientales.

Cuadro 6.17. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales

SISTEMA Y COMPONENTE		IMPACTOS AMBIENTALES	PROYECTO MODIFICACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) DEL PROYECTO "LÍNEA DE TRANSMISIÓN 60 KV BALNEARIOS - MONTEERRICO"													
			CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ABANDONO			
			OBRAS CIVILES			MONTAJE ELECTROMECÁNICO	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	ABANDONO CONSTRUCTIVO			OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	MANTENIMIENTO DE LINEA DE TRANSMISIÓN	DESMONTAJE DE EQUIPOS, CABLES Y		RECONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	
			Excavaciones para ductos y cámaras de empalme	Enductados (instalación de tuberías HDPE)	Obras de relleno y reposición de pistas y veredas	Tendido de cables y conexionado de empalmes y terminales	Pruebas eléctricas finales y puesta en servicio	Desmantelamiento de instalaciones.	Limpieza y traslado de materiales excedentes, desmovilización de equipos menores y maquinarias.	Reacondicionamiento del terreno	Transmisión de la energía	Mantenimiento preventivo y correctivo	Desconexión de equipos y materiales	Desmontaje y desmovilización de equipos, conductores y cables	Reposición de áreas intervenidas	Limpieza general del área
FÍSICO	AIRE	Alteración de la calidad de aire por emisión de material particulado.	N/D	-	N/D	-	-	-	-	-	-	-	-	N/D	N/D	-
		Alteración de la calidad de aire por emisión de gases de combustión.	N/D	-	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	-	-	-	N/D	N/D	-
		Alteración del nivel sonoro.	N/D	N/D	N/D	N/D	-	N/D	N/D	N/D	-	-	-	N/D	N/D	-
	SUELO	Posible afectación a la calidad de suelo por residuos sólidos.	N/D	N/D	N/D	N/D	-	N/D	N/D	N/D	-	N/D	-	N/D	N/D	N/D
		Posible afectación a la calidad de suelo por derrame de combustible.	N/D	-	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	-	-	-	N/D	N/D	N/D
	PAISAJE	Alteración de la calidad visual del paisaje	N/D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	Mejora de ingresos económicos.	P/I	P/I	P/I	P/I	-	P/I	P/I	P/I	-	-	-	P/I	P/I	P/I
	SOCIAL	Alteración del tránsito vehicular.	N/D	N/D	N/D	-	-	-	-	-	-	-	-	N/D	N/D	-

Elaboración: LQA, 2021.

Nota: Naturaleza: N: Impacto Negativo
 P: Impacto Positivo
 Efecto: D: Impacto Directo
 I: Impacto Indirecto

6.3 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Cada uno de los impactos identificados en la matriz de causa efecto, han sido calificados en base a la matriz de calificación CONESA 2010. En el Cuadro 6.18 se presenta la matriz de valoración de impactos generados por el proyecto y en el cuadro 6.19 se presenta la matriz resumen de impactos con los criterios de medida de tendencia central (mediana, moda y media).

Cuadro 6.19. Matriz Resumen de Impactos

SISTEMA Y COMPONENTE		IMPACTOS AMBIENTALES	PROYECTO MODIFICACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) DEL PROYECTO "NUEVA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 60 KV BALNEARIOS - MONTEERRICO"																						
			CONSTRUCCIÓN									OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			ABANDONO				CALIFICACIÓN						
			OBRAS CIVILES			MONTAJE ELECTROMECÁNICO	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	ABANDONO CONSTRUCTIVO			CALIFICACIÓN			OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS Y EQUIPOS	CALIFICACIÓN						DESMONTAJE DE EQUIPOS, CABLES	REACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
			Excavaciones para ductos, y cámaras de empalme	Enductados (instalación de tuberías HDPE)	Obras de relleno y reposición de pistas y veredas	Tendido de cables y conexionado de empalmes y terminales	Pruebas eléctricas finales y puesta en servicio	Desmantelamiento de instalaciones.	Limpieza y traslado de materiales excedentes, desmovilización de equipos menores y maquinarias	Reacondicionamiento del terreno	MEDIANA	MODA	MEDIA	Transmisión de la energía	Mantenimiento preventivo y correctivo	MEDIANA	MODA	MEDIA	Desconexión de equipos y materiales	Desmontaje y desmovilización de equipos, conductores y cables.	Reposición de áreas intervenidas	Limpieza general del área	MEDIANA	MODA	MEDIA
FÍSICO	AIRE	Alteración de la calidad de aire por emisión de material particulado.	-20	-	-20	-	-	-	-	-20	-20	-20	-	-	-	-	-	-	-21	-21	-	-21	-21	-21	
		Alteración de la calidad de aire por emisión de gases de combustión.	-20	-	-20	-	-	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-	-	-	-	-	-	-21	-21	-	-21	-21	-21
		Alteración del nivel sonoro.	-24	-21	-24	-21	-	-19	-21	-21	-21	-21	-21,5	-	-	-	-	-	-	-20	-20	-	-20	-	-20
	SUELO	Posible afectación a la calidad de suelo por residuos sólidos.	-19	-19	-19	-19	-	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-	-	-19	-19	-	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19
		Posible afectación a la calidad de suelo por derrame de combustible.	-20	-	-20	-	-	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-	-	-	-	-	-	-20	-20	-20	-20	-20	-20
	PAISAJE	Alteración de la calidad visual del paisaje	-22	-	-	-	-	-	-	-	-22	-22	-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	Mejora de ingresos económicos.	16	16	16	16	-	16	16	16	16	16	16	-	-	-	-	-	16	16	16	16	16	16	
	SOCIAL	Alteración del tránsito vehicular.	-21	-21	-21	-	-	-	-	-	-21	-21	-21	-	-	-	-	-	-21	-21	-	-21	-21	-21	

Elaboración: LQA, 2021.

6.4 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, en la presente sección se describen los posibles impactos ambientales que se presentarán por la ejecución del proyecto, a partir de los valores obtenidos en el cuadro 6.19, el cual contiene el consolidado de impactos por actividad para cada aspecto ambiental, y que incluye el valor final del IM obtenido a través de la media aritmética, conforme a la metodología establecida.

6.4.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

A. MEDIO FÍSICO

➤ Alteración de la calidad de aire por emisión de material particulado

Durante la ejecución de actividades en la **etapa de construcción** para la modificación del tramo de línea de transmisión subterránea (enductada) se realizarán excavaciones (zanjas) para instalar la línea de transmisión, así como las obras de relleno y reposición de pistas y veredas. El proceso constructivo de estos tramos de línea es progresivo y secuencial, por lo que conforme se vaya instalando el enductado, se procede con el relleno, compactado de la zanja, así como la reposición de la pista.

En ese sentido, la principal causa que puede dar lugar a la alteración de la calidad del aire son las emisiones de material particulado (polvo).

Por lo expuesto, este impacto es de carácter negativo y de intensidad baja, teniendo en cuenta que su extensión es puntual de las ejecuciones de actividades para la instalación de la Línea de Transmisión (proceso constructivo secuencial y por sectores, los que se van cerrando conforme avanza la obra). Asimismo, se manifiesta de manera inmediata, fugaz, reversible en el corto plazo y recuperable inmediato, sin sinergismo, de acumulación simple, periódico (según el avance de los trabajos y cronograma de actividades) y de efecto directo. Por lo expuesto, la calificación y valoración que se ha atribuido al impacto en esta etapa obtiene un nivel de importancia LEVE (IM= -20).

➤ Alteración de la calidad de aire por emisión de gases de combustión

La movilización de personal, materiales, equipos y maquinarias destinadas para las actividades **de construcción y abandono constructivo** de los nuevos tramos subterráneos 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.

De acuerdo a lo mencionado, este impacto es de carácter negativo y de intensidad baja, teniendo en cuenta que su extensión es puntual para los nuevos tramos subterráneos de la Línea de Transmisión (proceso constructivo secuencial y por sectores, los que se van cerrando conforme avanza la obra), se manifiesta de manera inmediata, fugaz, reversible en el corto plazo y recuperable inmediato, sin sinergismo, de acumulación simple, periódico (según el avance de los trabajos y cronograma de actividades) y de efecto directo. Por lo expuesto, la calificación y valoración que se ha atribuido al impacto en esta etapa obtiene un nivel de importancia LEVE (IM= -20).

➤ **Alteración del nivel de presión sonora**

En la **etapa de construcción**, debido a las actividades constructivas para los nuevos tramos subterráneos de la línea de transmisión, que implican realizar excavaciones (zanjas) para instalar los conductores, enductados, obras de relleno y reposición de pistas y veredas, tendido de cables se producirá el incremento del nivel de ruido. Ello estará condicionado al funcionamiento de los equipos y maquinarias que, debido a su magnitud y complejidad, son requeridas para la ejecución de las actividades de construcción del proyecto mencionadas. Si bien el impacto generado por las actividades del proyecto genera un sinergismo moderado con las fuentes de ruido en el área de estudio (vehículos que circulan por las vías) incrementando los niveles de presión sonora, el cual tiene impacto en el área de influencia directa, dicho incremento no implica una afectación significativa a la población local debido a que su extensión será puntual, es decir, se limitará al área de ejecución de las obras.

En ese sentido, para la línea de transmisión, el impacto es de carácter negativo y de intensidad media para las excavaciones para ductos, así como para las obras de relleno y reposición de pistas y veredas, mientras que es de intensidad baja para el enductado, el tendido de cables subterráneos, conexión de terminales. Es de extensión puntual y se manifiesta de manera inmediata, fugaz, reversible a corto plazo, con sinergismo moderado, de acumulación simple, periódico, de recuperabilidad inmediata y de efecto directo.

Para las actividades de abandono constructivo el impacto es de carácter negativo y de intensidad baja; es puntual y se manifiesta de manera inmediata, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo para el desmantelamiento de instalaciones y con sinergismo moderado para las actividades que involucran reacondicionamiento del terreno, limpieza y traslado de materiales excedentes, desmovilización de equipos menores y maquinarias; de acumulación simple, de periodicidad irregular para el desmantelamiento de instalaciones y periódico para el reacondicionamiento del terreno, limpieza y traslado de materiales excedentes, desmovilización de equipos menores y maquinarias. Es de recuperabilidad inmediata y de efecto directo.

Por lo expuesto anteriormente, la calificación y valoración que se le ha atribuido al impacto en promedio para toda la etapa de construcción tiene un nivel de importancia LEVE (**IM= -21,5**).

➤ **Posible afectación a la calidad de suelo por residuos sólidos**

Durante la **etapa de construcción**, las actividades constructivas de los nuevos tramos subterráneos de la línea de transmisión y el abandono constructivo generarán residuos sólidos peligrosos como no peligrosos, los cuales, ante un posible manejo o disposición final inadecuada, ocasionarían una posible afectación a la calidad de suelo.

Por lo expuesto anteriormente, se ha considerado al impacto con carácter negativo, de intensidad baja y extensión puntual, se manifiesta de manera inmediata, momentánea, reversible en el corto plazo y recuperable inmediato, sin sinergismo, de acumulación simple, de periodicidad irregular y de efecto directo. En ese sentido, la calificación y valoración que se ha atribuido al impacto en esta etapa obtiene un nivel de importancia LEVE (**IM= -19**).

➤ **Posible afectación a la calidad de suelo por derrame de combustible**

Para la etapa de construcción, la posible afectación a la calidad de suelo por derrame de combustible está asociada a la movilización de equipos y maquinarias destinadas para las actividades de construcción de los nuevos tramos subterráneos de la línea de transmisión y el abandono constructivo, cuyo funcionamiento es a base de combustible; para lo cual se tomarán las medidas que se detallan en el capítulo 7.

Cabe precisar que, este es un impacto asociado al riesgo ambiental pues su acontecimiento generaría la contingencia de derrame de combustible de los vehículos y maquinarias, por lo que las medidas asociadas a este impacto se presentarán en el Plan de Contingencias.

Por consiguiente, se ha considerado al impacto con carácter negativo, de intensidad baja y extensión puntual, se manifiesta de manera inmediata, momentánea, reversible y recuperable en el corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de periodicidad irregular y de efecto directo. En ese sentido, la calificación y valoración que se ha atribuido al impacto en esta etapa obtiene un nivel de importancia LEVE (**IM= -20**).

➤ **Posible afectación a la calidad de suelo por derrame de combustible**

Durante la ejecución de actividades en la etapa de construcción para la línea de transmisión subterránea, implican realizar excavaciones de tipo zanja para instalar la línea de transmisión y las cámaras de empalme, por lo que se prevé afectar zonas de la calzada y del ornato público de tipo césped o grass; asimismo, el proceso constructivo de estas líneas es progresivo y secuencial por lo que conforme se vaya instalando el enductado, se procede con el relleno, compactado de la zanja, la reposición de la calzada y césped según corresponda. Por lo expuesto, este impacto

es de carácter negativo y de intensidad baja, teniendo en cuenta que su extensión es puntual debido a que el proceso constructivo es secuencial y por sectores, los que se van cerrando conforme avanza la obra. Asimismo, se manifiesta de manera inmediata, temporal o transitorio, reversible en el corto plazo y recuperable al corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, periódico (según el avance de los trabajos y cronograma de actividades) y de efecto directo. Por lo expuesto, la calificación y valoración que se ha atribuido al impacto en esta etapa obtiene un nivel de importancia LEVE (**IM= -22**).

B. MEDIO SOCIOECONÓMICO

➤ **Mejora de ingresos económicos**

Debido a que, se desarrollarán diversas actividades para la etapa de construcción, se espera la generación de puestos de trabajo de manera indirecta lo que produce una mejora en los ingresos (incremento de la demanda de comercio, restaurantes, bodegas, etc.) para el ámbito de influencia de los distritos donde se ubican los nuevos tramos subterráneos de la línea debido a la presencia del personal de Luz del Sur. El proyecto no prevé la contratación de mano de obra no calificada, ya que el personal requerido debe ser especializado por el tipo de actividades según se detalla en el ítem 2.8 del Capítulo 2.

Por lo descrito anteriormente, este impacto es de carácter positivo y de intensidad baja, puntual en su extensión; se manifiesta de manera inmediata, momentánea, reversible a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, siendo de periodicidad irregular, de recuperabilidad inmediata y de efecto indirecto. Por consiguiente, la calificación y valoración que se le ha atribuido al impacto en esta etapa tiene un nivel de importancia LEVE (**IM = 16,0**).

➤ **Alteración del tránsito vehicular**

En la **etapa de construcción** y solo para las actividades de obras civiles de la construcción de los nuevos tramos subterráneos de la Línea de Transmisión, como: excavaciones para ductos, enductados y obras de relleno y reposición de pistas y veredas, se generará una alteración al tránsito regular de vehículos que circulan por las vías donde se instalará la línea subterránea del proyecto. No obstante, no se desviará ni se obstaculizará la circulación de estos vehículos ya que el proceso constructivo es secuencial y por sectores, los que se van cerrando conforme se avanzan los trabajos.

De acuerdo con lo mencionado, este impacto es de carácter negativo, de intensidad baja y extensión parcial; se manifiesta de manera inmediata, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, periodicidad irregular, de recuperabilidad inmediata y de efecto directo. Por lo tanto, la calificación y valoración que se le ha atribuido al impacto en esta etapa tiene un nivel de importancia LEVE (**IM= -21**).

6.4.2 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A. MEDIO FÍSICO

➤ Posible afectación a la calidad de suelo por residuos sólidos

En la **etapa de operación y mantenimiento**, las actividades de mantenimiento de la línea de transmisión, incluyendo los nuevos tramos subterráneos, mencionadas en el capítulo 2.0 generarán residuos sólidos los cuales, ante un posible manejo o disposición final inadecuada, ocasionarían una posible afectación a la calidad de suelo. Sin embargo, según el análisis realizado en el ítem 2.7.5, la cantidad de residuos sólidos es mínima en esta etapa debido a que se trata de una línea de transmisión subterránea.

Por lo expuesto anteriormente, se ha considerado al impacto con carácter negativo, de intensidad baja y extensión puntual, se manifiesta de manera inmediata, momentánea, reversible en el corto plazo y recuperable inmediato, sin sinergismo, de acumulación simple, de periodicidad irregular y de efecto directo. En ese sentido, la calificación y valoración que se ha atribuido al impacto en esta etapa obtiene un nivel de importancia LEVE (**IM= -19**).

6.4.3 ETAPA DE ABANDONO

A. MEDIO FÍSICO

➤ Alteración de la calidad de aire por emisión de material particulado

Durante la **etapa de abandono**, las actividades como desmontaje y desmovilización de equipos, conductores, cables implican el uso de maquinaria que puede generar emisiones de PM₁₀. Además, la actividad de relleno y nivelación del terreno generará la emisión de material particulado (polvo) por el movimiento de tierras. Se prevé que el impacto en la calidad de aire por la emisión de material particulado sea mínimo debido a que los trabajos serán puntuales debido a que el proceso constructivo es secuencial y por sectores, los que se van cerrando conforme avanza la obra.

De acuerdo con lo mencionado, este impacto es de carácter negativo, intensidad baja y extensión parcial; se manifiesta de manera inmediata, fugaz, reversible en el corto plazo y recuperable inmediato, sin sinergismo, de acumulación simple, de periodicidad irregular y de efecto directo. Por lo expuesto, la calificación y valoración que se ha atribuido al impacto en esta etapa obtiene un nivel de importancia LEVE (**IM= -21**).

➤ **Alteración de la calidad de aire por emisión de gases de combustión**

La movilización de personal, materiales, equipos y maquinarias destinadas para las actividades en la etapa de abandono generarán emisiones de gases de combustión, ya que se utilizarán vehículos y maquinarias cuyo funcionamiento es a base de combustible. Se prevé que el impacto en la calidad de aire por la emisión de gases de combustión sea mínimo debido a que los trabajos serán puntuales debido a que el proceso constructivo es secuencial y por sectores, los que se van cerrando conforme avanza la obra.

Por lo expuesto, este impacto es de carácter negativo, intensidad baja y extensión parcial; se manifiesta de manera inmediata, fugaz, reversible en el corto plazo y recuperable inmediato, sin sinergismo, de acumulación simple, de periodicidad irregular y de efecto directo. Por lo expuesto, la calificación y valoración que se ha atribuido al impacto en esta etapa obtiene un nivel de importancia LEVE (**IM= -21**).

➤ **Alteración del nivel de presión sonora**

Para la **etapa de abandono**, se consideraron las actividades de movilización de equipos, personal y maquinarias, desmontajes y desmovilización de componentes del proyecto, los cuales ocasionarán un leve incremento en los niveles de ruido. Se prevé que el impacto en la calidad de aire por la emisión de ruido sea mínimo debido a que los trabajos serán puntuales.

En ese sentido, este impacto es de carácter negativo, de intensidad baja y extensión puntual; se manifiesta de manera inmediata, fugaz, reversible a corto plazo, con sinergismo moderado, de acumulación simple, periodicidad irregular, de recuperabilidad inmediata y de efecto directo, por lo que se obtiene un nivel de importancia LEVE (**IM= -20**).

➤ **Posible afectación a la calidad de suelo por residuos sólidos**

Durante la etapa de abandono, las actividades de desmontaje y desmovilización de equipos y conductores, cables, la actividad de relleno, la nivelación del terreno y la limpieza general del área, podrían ocasionar una afectación a la calidad del suelo por generación de residuos sólidos (peligrosos como no peligrosos), debido a un posible manejo o disposición final inadecuado, asimismo la cantidad generada es baja, según el análisis realizado en el apartado 2.7.5 del Capítulo 2.

Por lo expuesto anteriormente, se ha considerado al impacto con carácter negativo, de intensidad baja y extensión puntual, se manifiesta de manera inmediata, momentánea, reversible en el corto plazo y recuperable inmediato, sin sinergismo, de acumulación simple, de periodicidad irregular y de efecto directo. En ese sentido, la calificación y valoración que se ha atribuido al impacto en esta etapa obtiene un nivel de importancia LEVE (**IM= -19**).

➤ **Posible afectación a la calidad de suelo por derrame de combustible**

Para la etapa de abandono, la posible afectación a la calidad de suelo por derrame de combustible está asociada a las actividades de desmovilización de equipos y relleno y nivelación de terreno, las cuales emplean vehículos y maquinarias cuyo funcionamiento es a base de combustible. Este es un impacto asociado al riesgo ambiental pues su acontecimiento generaría la contingencia de derrame de combustible de los vehículos y maquinarias para la etapa de abandono, sin embargo, estaría limitado al área de trabajo.

Por consiguiente, se ha considerado al impacto con carácter negativo, de intensidad baja y extensión puntual, se manifiesta de manera inmediata, momentánea, reversible y recuperable en el corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de periodicidad irregular y de efecto directo. En ese sentido, la calificación y valoración que se ha atribuido al impacto en esta etapa obtiene un nivel de importancia LEVE (**IM= -20**).

B. MEDIO SOCIOECONÓMICO

➤ **Mejora de ingresos económicos**

Durante la Etapa de Abandono, se llevarán a cabo diversas actividades que permitirán dar un cierre definitivo a la Línea de transmisión, por lo que, se espera la generación de puestos de trabajo de manera indirecta (incremento de la demanda de comercio, restaurantes, bodegas, etc.) debido a la presencia del personal de Luz del Sur S.A.A. en el área de influencia del Proyecto.

De acuerdo con la valoración de impactos, el presente es de carácter positivo y de intensidad baja, puntual en su extensión; se manifiesta de manera inmediata, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, siendo de periodicidad irregular, de recuperabilidad inmediata y de efecto indirecto, por lo que se obtiene un nivel de importancia LEVE (**IM = 16**).

➤ **Alteración del tránsito vehicular**

Para la etapa de abandono, se contempla la realización de actividades como el desmontaje y desmovilización de equipos, conductores, cables y el retiro de los baños portátiles, así como el transporte y disposición de residuos provenientes del relleno y nivelación del terreno, que originarán una alteración del flujo regular de vehículos que transitan por las vías de emplazamiento de la línea de transmisión. Sin embargo, estas actividades no obstaculizarán ni desviarán la circulación de dichos vehículos debido a que el proceso de abandono es secuencial y por sectores y se empleará una menor cantidad de equipos y maquinarias con respecto a la etapa constructiva.

Por lo descrito anteriormente, este impacto es de carácter negativo y de intensidad baja, de extensión parcial; se manifiesta de manera inmediata, fugaz, reversible a corto plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, periodicidad irregular, de recuperabilidad inmediata y de efecto directo. Por consiguiente, la calificación y valoración que se le ha atribuido al impacto en esta etapa tiene un nivel de importancia LEVE (**IM= -21**).

6.5 CONCLUSIÓN

Luego de la evaluación realizada, se concluye que todos los impactos generados y evaluados en el presente Proyecto tienen niveles de importancia LEVE, por lo que se considera que los impactos son no significativos.

7. ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL (EMA)

De acuerdo con la identificación y evaluación de los impactos ambientales y sociales que se manifestarían producto de la ejecución del Proyecto Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico” durante el desarrollo de sus distintas etapas (Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono), obtenemos que el proyecto es viable desde el punto de vista socio ambiental. Sin embargo, se tendrá que desarrollar e implementar una Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) que contendrá diversos mecanismos y acciones que nos permitirá asegurar el cumplimiento de los compromisos ambientales, los cuales Luz del Sur deberá cumplir durante todo el ciclo de vida útil del presente proyecto.

La Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) es un conjunto de planes, programas y subprogramas con medidas y acciones específicas para prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales identificados en el Capítulo 6. Caracterización del impacto ambiental. Asimismo, la EMA constituirá un documento donde se encontrarán los compromisos destinados a la conservación y protección de los componentes ambientales identificados en el área de influencia del proyecto.

Cabe precisar que, debido a que el proyecto consiste en una modificación de diseño en dos tramos menores (92 m en total) del trazo de la línea de transmisión original, no se generarán impactos ambientales adicionales o de mayor significancia a los identificados inicialmente, por lo que se mantiene la estructura y alcance de la Estrategia de Manejo Ambiental Aprobada en la DIA del proyecto original.

7.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El proyecto generará impactos ambientales, todos en general de muy baja significancia en relación con la envergadura del proyecto, por tal motivo, se desarrollará un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que contiene las medidas diseñadas para prevenir, controlar y/o mitigar los impactos ambientales identificados para todas las etapas del proyecto (construcción, operación y mantenimiento, abandono).

7.1.1 MEDIO FÍSICO

7.1.1.1 MEDIDAS DE MANEJO DE CALIDAD DE AIRE

De acuerdo con la evaluación de impactos ambientales realizada para el Proyecto, la alteración de la calidad de aire por la emisión de gases de combustión y material particulado se presenta en las etapas de construcción y abandono, por lo que a continuación se detallan las medidas de mitigación y control a considerar:

7.1.1.1.1 OBJETIVO

Establecer las medidas de prevención, mitigación y/o corrección para el manejo de la generación de material particulado y emisión de gases de combustión.

7.1.1.1.2 ETAPAS

Las medidas de manejo propuestas aplican para la Etapa de Construcción y la Etapa de Abandono.

7.1.1.1.3 IMPACTOS RELACIONADOS

Los impactos relacionados a las medidas de manejo para la calidad de aire son:

- Alteración de la calidad de aire por emisión de material particulado.
- Alteración de la calidad de aire por emisión de gases de combustión.

7.1.1.1.4 MEDIDAS PREVENTIVAS

A. Regar el material excedente y la superficie de terreno de los frentes de trabajo donde se genere la emisión de material particulado.

Se estima emplear 0,5 m³ de agua para riego por semana. La fuente de abastecimiento de agua será de un proveedor autorizado.

A.1 Frecuencia

- Para riego manual: Diaria.

A.2 Lugar de Aplicación

Todos los frentes de trabajo.

A.3 Medios de verificación e Indicador de Seguimiento

Los medios de verificación para la medida son:

- Sustento de gasto de contratación de cisterna o compra de agua para riego.

- Informe de supervisión (verificación del cumplimiento de las medidas ambientales).

El indicador considerado para seguimiento a la medida es:

- Volumen (m³) de material excedente regado /volumen (m³) de material excedente generado.
- Área de superficie regada /área de superficie proyectada.

B. Cubrir con malla raschel el material de préstamo, material excedente y escombros antes y durante el transporte en unidades móviles para su disposición.

B.1 Frecuencia

La frecuencia de aplicación de la medida previa a la salida de los vehículos que transporten material de préstamo, material excedente y escombros.

B.2 Lugar de Aplicación

Todos los frentes de trabajo.

B.3 Medios de verificación e Indicador de Seguimiento

Los medios de verificación para la medida son:

- Informe de supervisión (verificación del cumplimiento de las medidas ambientales).

El indicador considerado para seguimiento a la medida es:

- Número de Vehículos cubiertos con malla/Total de vehículos (camiones, volquetes)

C. Mantener apagado los equipos y/o maquinarias cuando no se encuentren realizando labores.

C.1 Frecuencia

La frecuencia de aplicación de la medida será diaria.

C.2 Lugar de Aplicación

Todos los frentes de trabajo.

C.3 Medios de verificación e Indicador de Seguimiento

Los medios de verificación para la medida son:

- Informe de supervisión (verificación del cumplimiento de las medidas ambientales).

El indicador considerado para seguimiento a la medida es:

- Número de horas de funcionamiento/número de horas proyectadas.

D. Contar con el Certificado de Operatividad o registro similar vigente de las maquinarias y equipos; y verificar el Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipamiento.

D.1 Frecuencia

Antes del inicio de obra.

D.2 Lugar De Aplicación

Todos los frentes de trabajo.

D.3 Medios de verificación e Indicador de Seguimiento

Los medios de verificación para la medida son:

- Certificados de Operatividad o Registro similar de los principales equipos y maquinarias.
- Programa de Mantenimiento a cargo del Contratista en la cual se describan las principales actividades de mantenimiento de las maquinarias y equipos. En el **Anexo 14** se presenta las consideraciones y alcances básicos que deben cubrir las Contratistas para mantener la operatividad de sus principales maquinarias y equipamientos a utilizar en los frentes de obra que formarán parte del proyecto de la Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental.

El indicador considerado para seguimiento a la medida es:

- % de ejecución del Programa de Mantenimiento de maquinarias y equipos.

7.1.1.1.5 MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN

No se proponen medidas de minimización para la calidad de aire por considerarse que con las medidas preventivas se mitiga el impacto generado por las actividades del Proyecto.

7.1.1.2 MEDIDAS DE MANEJO PARA EL NIVEL DE PRESIÓN SONORA

Las actividades que generan los niveles de ruido más elevados son el corte y rotura de pavimento, que forman parte de la actividad de excavaciones para ductos y cámaras de empalme, así como la actividad de obras de relleno; las cuales se programan exclusivamente en

horario diurno. Por otro lado, y de ser el caso, se ha previsto que las actividades a realizarse en horario nocturno serán aquellas que producen menor nivel de ruido, tales como enductados (instalación de tuberías HDPE), empalmes, entre otros.

Por otro lado, de acuerdo con la evaluación de impactos ambientales realizada para el Proyecto, el incremento del nivel de presión sonora o ruido se presenta en las etapas de construcción y abandono por lo que a continuación se detallan las medidas de mitigación a considerar, haciendo énfasis en los receptores sensibles identificados:

7.1.1.2.1 OBJETIVO

Establecer medidas de manejo para prevenir y minimizar la alteración del nivel de presión sonora por la generación de ruido.

7.1.1.2.2 ETAPAS

Las medidas de manejo propuestas aplican para la Etapa de Construcción y la Etapa de Abandono.

7.1.1.2.3 IMPACTOS RELACIONADOS

El impacto relacionado a las medidas de manejo del nivel de presión sonora es:

- Alteración del nivel de presión sonora

7.1.1.2.4 MEDIDAS PREVENTIVAS

A. Mantener apagado los equipos y/o maquinarias cuando no se encuentren realizando labores.

A.1 Frecuencia

La frecuencia de aplicación de la medida será diaria.

A.2 Lugar de Aplicación

Todos los frentes de trabajo.

A.3 Medios de verificación e Indicador de Seguimiento

El medio de verificación para la medida es:

- Informe de supervisión (verificación del cumplimiento de las medidas ambientales).

El indicador considerado para seguimiento a la medida es:

- Número de horas de funcionamiento/número de horas proyectadas.

B. Contar con el Certificado de Operatividad o registro similar vigente de las maquinarias y equipos; y aplicar un Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipamiento.

B.1 Frecuencia

Antes del inicio de obra.

B.2 Lugar de Aplicación

Todos los frentes de trabajo.

B.3 Medios de verificación e Indicador de Seguimiento

Los medios de verificación para la medida son:

- Certificados de Operatividad o Registro similar de los principales equipos y maquinarias.
- Programa de Mantenimiento a cargo del Contratista en la cual se describan las principales actividades de mantenimiento de las maquinarias y equipos. En el **Anexo 14** se presenta las consideraciones y alcances básicos que deben cubrir las Contratistas para mantener la operatividad de sus principales maquinarias y equipamientos a utilizar en los diferentes frentes de obra que formarán parte del proyecto Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico.

El indicador considerado para seguimiento a la medida es:

- % de ejecución del Programa de Mantenimiento de maquinarias y equipos.

C. Evitar el uso de bocinas de los vehículos que se desplacen hacia el proyecto y dentro del mismo, salvo que su uso sea necesario como medida de seguridad.

C.1 Frecuencia

La frecuencia de aplicación de la medida será diaria.

C.2 Lugar De Aplicación

Todos los frentes de trabajo.

C.3 Medios de verificación o Indicador de Seguimiento

El medio de verificación para la medida es:

- Informe de supervisión (verificación del cumplimiento de las medidas ambientales).

Esta medida no aplica indicador de seguimiento.

- D. El trabajo en horario nocturno se programará para zonas abiertas, como las que cuentan las avenidas Intihuatana, San Luis, Javier Prado Este y Manuel Olgúin; así como para aquellos cruces de vías, en los que la autoridad municipal lo determine, en base al flujo vehicular que presentan. Asimismo, en zonas de elevada ocupación residencial, las actividades solo se programarán en horario diurno.**

D.1 Frecuencia

La frecuencia de aplicación corresponde a los días en que se realice actividades en horario nocturno.

D.2 Lugar de Aplicación

Los frentes de trabajo donde se realice actividades en el horario nocturno.

D.3 Medios de verificación o Indicador de Seguimiento

El medio de verificación para la medida es:

- Informe de supervisión (verificación del cumplimiento de las medidas ambientales).

Esta medida no aplica indicador de seguimiento.

- E. Las actividades que generan los niveles de ruido más elevados como el corte y rotura de pavimento, que forman parte de la actividad de excavaciones para ductos, cámaras de empalme y estructuras de transición, así como la actividad de obras de relleno; se programarán en horario diurno exclusivamente, para evitar afectaciones a los receptores sensibles.**

E.1 Frecuencia

La frecuencia de aplicación corresponde a los días en que se realice actividades de corte, rotura de pavimento y obras de lleno en horario diurno.

E.2 Lugar de Aplicación

Los frentes de trabajo donde se realice actividades en el horario diurno.

E.3 Medios de verificación o Indicador de Seguimiento

El medio de verificación para la medida es:

- Informe de supervisión (verificación del cumplimiento de las medidas ambientales).

Esta medida no aplica indicador de seguimiento.

7.1.1.2.5 MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN

A. Establecer horarios de trabajo que permitan no ejecutar más de una actividad que implique el uso de maquinarias en simultáneo a fin de evitar el incremento del nivel de ruido por un efecto acumulativo.

A.1 Frecuencia

La medida se aplicará en todos los días que dure la actividad.

A.2 Lugar de Aplicación

Frentes de trabajo.

A.3 Medios de verificación o Indicador de Seguimiento

Los medios de verificación para la medida son:

- Informe de supervisión (verificación del cumplimiento de las medidas ambientales).

Esta medida no aplica indicador de seguimiento.

7.1.1.3 MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE SUELO

De acuerdo con la evaluación de impactos ambientales realizada para el Proyecto, se ha evaluado la posible afectación a la calidad de suelo por residuos sólidos y por derrame de combustible, especialmente en las zonas que no se encuentran pavimentadas. Este impacto se presenta en las etapas de construcción y abandono, por lo que a continuación se detallan las medidas de mitigación a considerar:

7.1.1.3.1 OBJETIVO

Establecer medidas de manejo para prevenir y minimizar la posible alteración de la calidad de suelos por la generación de residuos sólidos y por el posible derrame de combustible en los frentes de trabajo.

7.1.1.3.2 ETAPAS

Las medidas de manejo propuestas aplican para las Etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono.

7.1.1.3.3 IMPACTOS RELACIONADOS

Los impactos relacionados a las medidas de manejo para la calidad de suelo son:

- Posible afectación a la calidad de suelo por residuos sólidos.
- Posible afectación a la calidad de suelo por derrame de combustible.

7.1.1.3.4 MEDIDAS PREVENTIVAS

A. Ejecutar el Programa de Manejo de Residuos y el Programa de Manejo de Materiales Peligrosos.

A.1 Frecuencia

El Programa de Manejo de Residuos y el Programa de Manejo de Materiales Peligrosos deben implementarse al inicio de obra y garantizarse su ejecución a lo largo del tiempo de vida de las etapas de construcción y abandono, conforme a lo indicado en el ítem 7.1.4. y 7.1.5. del presente estudio.

A.2 Lugar de Aplicación

Todos los frentes de trabajo.

A.3 Medios de verificación o Indicador de Seguimiento

El medio de verificación para la medida es:

- Informe de supervisión (verificación del cumplimiento de las medidas ambientales).

El indicador considerado para seguimiento a la medida es:

- Residuos sólidos dispuestos / Residuos sólidos generados.

B. Ejecutar el Plan de Contingencia de presentarse un derrame de combustible en los frentes de trabajo.

B.1 Frecuencia

Ante la ocurrencia de la posible contingencia.

B.2 Lugar de Aplicación

Frentes de trabajo.

B.3 Medios de verificación o Indicador de Seguimiento

El medio de verificación para la medida es:

- Informe de reporte de las medidas tomadas antes, durante y después de la contingencia, según Plan de Contingencias.

El indicador considerado para seguimiento a la medida es:

- Número de emergencias reportadas / Número total de emergencias.

7.1.1.3.5 MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN

No se proponen medidas de minimización para la calidad de suelo por considerarse que con las medidas preventivas se elimina el impacto identificado por las actividades del Proyecto.

7.1.1.4 MEDIDAS DE MANEJO DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

De acuerdo con la evaluación de impactos ambientales realizada para el proyecto, la alteración de la calidad visual del paisaje se presenta en la etapa de construcción, por lo que a continuación se detallan las medidas de mitigación y control a considerar.

7.1.1.4.1 OBJETIVO

Establecer las medidas de prevención, mitigación y/o corrección para el manejo de la remoción del ornato.

7.1.1.4.2. ETAPAS

Las medidas de manejo propuestas aplican para la etapa de construcción.

7.1.1.4.3. IMPACTOS RELACIONADOS

Los impactos relacionados a las medidas de manejo son:

- Alteración de la calidad visual del paisaje por remoción del ornato tipo césped o grass.

7.1.1.4.4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

A. Ejecutar el Programa de Reposición de Áreas Verdes.

A.1 Frecuencia

El Programa de Reposición de Áreas Verdes debe implementarse a lo largo del tiempo de vida de las etapas de construcción, de manera mensual según el avance de obra.

A.2 Lugar de Aplicación

Todos los frentes de trabajo donde se afecte áreas verdes.

A.3 Medios de verificación o Indicador de Seguimiento

El medio de verificación para la medida es:

- Informe de supervisión (verificación del cumplimiento de las medidas ambientales).

El indicador considerado para seguimiento a la medida es:

- Cantidad de áreas verdes repuestas (km) / Longitud total de las zonas de áreas verdes afectadas (km).

7.1.1.5 PROGRAMA DE REPOSICIÓN DE ÁREAS VERDES

7.1.1.5.1 OBJETIVO

Reposición de las áreas verdes afectadas por la implementación del proyecto.

7.1.1.5.2 MEDIDAS A DESARROLLAR

En el siguiente cuadro se detallan las actividades propuestas para la reposición de áreas verdes en el proyecto, así como su frecuencia de ejecución.

Cuadro 1. Programa de reposición de áreas verdes del proyecto.

Etapa	Actividad	Frecuencia	Descripción
Etapa de construcción	Reposición de áreas verdes en las zonas afectadas.	Mensual, según avance de obra.	Luz del Sur repondrá las áreas verdes de tipo césped o grass, que sean afectadas por la implementación de la línea de transmisión, durante la etapa de construcción. Esta actividad será de manera progresiva según el avance de obra.

Fuente: Luz del Sur S.A.A.

Elaboración: LQA, 2021.

7.1.2 MEDIO BIOLÓGICO

Luego de la evaluación de impactos ambientales y sociales realizada, se observa que el presente Proyecto “Nueva Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico” actualizado, no ocasionará impactos en el medio biológico, porque lo que, no se considerará el desarrollo ni la implementación de programas y/o medidas para dicho componente ambiental.

7.1.3 MEDIO SOCIECONÓMICO

Las medidas de manejo para los impactos asociados al medio socioeconómico se presentan mediante el Programa de Manejo de Tránsito Vehicular y Programa de Capacitación en Temáticas Ambientales, descritos en detalle en los ítems 7.1.7 y 7.1.8 respectivamente.

7.1.4 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS

Como se detalla anteriormente, las actividades e impactos relacionados a la modificación en el diseño de la línea están contempladas dentro de la evaluación realizada en la DIA, por lo que se mantienen los lineamientos establecidos en el Plan de Manejo de Materiales Peligrosos aprobado.

El Programa de Manejo de Materiales Peligrosos tiene como finalidad realizar un adecuado manejo de estas sustancias que dada su composición fisicoquímica son catalogadas como peligrosas, priorizando su manipulación y transporte hacia los frentes de trabajo para la realización de las actividades del proyecto.

7.1.4.1 MARCO LEGAL

El presente programa se encuentra enmarcado en la siguiente legislación vigente:

- Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales Residuos Peligrosos, Ley N°28256.
- Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos aprobado mediante Decreto Supremo N°021-2008-MTC.
- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad aprobado mediante Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM.
- NTP 900.058-2019, Código de Colores para el almacenamiento de residuos sólidos.
- NTP 900.050-2008, Manejo de aceites usados.
- NTP 900.051-2008 y NTP 900.052-2008, Manejo de aceites usados, generación, recolección y almacenamiento; Manejo de aceites usados, transporte.

7.1.4.2 ALMACENAMIENTO

El proyecto no considera el almacenamiento de materiales peligrosos, se solicitará a los proveedores el material necesario para realizar las actividades de mantenimiento operativo y en aquellos trabajos en que por características propias del trabajo se requiera un almacenamiento temporal de materiales y sustancias serán almacenadas en recipientes o cilindros apropiados y destinados para su almacenamiento según la normativa vigente y de acuerdo con lo indicado en su respectiva Hoja MSDS. Asimismo, Luz del Sur. S.A.A. cuenta con el procedimiento LDS-PO-MA-002: “Almacenamiento de Equipos, Materiales, Sustancias y Residuos Peligrosos” en el que se define las condiciones requeridas de almacenamiento.

En el **Anexo 16** se adjunta el Plan de Manejo Materiales Peligrosos para el Proyecto.

7.1.4.3 TRANSPORTE

El transporte y recojo de materiales y/o insumos peligrosos se contratará a una empresa que cuente con autorización del MTC, de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 28256, Ley que regula el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos, y su reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 021-2008-MTC.

Con respecto al transporte y disposición final de los residuos sólidos, estos se realizarán a través de una EO-RS debidamente autorizada ante MINAM, de acuerdo con lo establecido en el D.L. N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento, aprobado mediante

Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, conforme con lo expuesto en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del proyecto (**Ver Anexo 15**). También se podrá contar con los servicios de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) con autorización vigente para transporte de residuos peligrosos y posterior disposición final en rellenos autorizados.

7.1.5 PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Como se detalla anteriormente, las actividades e impactos relacionados a la modificación en el diseño de la línea de transmisión están contempladas dentro de la evaluación realizada en la DIA, por lo que se mantienen los lineamientos establecidos en el Programa de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos aprobado. Asimismo, este programa se basará en el cumplimiento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Legislativo N° 1278, y su Reglamento aprobado mediante D.S. N° 014-2017-MINAM.

Por otro lado, considerando las características del Proyecto, este Programa describe los procedimientos para almacenar, transportar y disponer los residuos generados durante las actividades del proyecto.

7.1.5.1 OBJETIVO

El objetivo del programa es realizar un adecuado manejo y gestión de los residuos generados derivados de las actividades del proyecto.

7.1.5.2 PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El manejo de los residuos sólidos se realizará tomando en cuenta su origen, grado de inflamabilidad, peligrosidad y toxicidad. Para ello, se describirá el procedimiento a seguir durante la gestión y manejo de los residuos sólidos generados en las distintas etapas del proyecto (construcción, operación y abandono). Asimismo, la ejecución del procedimiento para el manejo de los residuos sólidos será encargada a una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) debidamente autorizada ante MINAM. También se podrá contar con los servicios de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) con autorización vigente para transporte de residuos peligrosos y posterior disposición final en rellenos autorizados.

La empresa tomará conocimiento y aplicará lo establecido en el Decreto Legislativo de 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. Asimismo, aplicará lo establecido en el Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, aprobado mediante el D.S. N° 001-2012-MINAM.

Para cada frente de trabajo se implementarán contenedores herméticamente cerrados (sin posibilidad de fugas y con tapas respectivas), 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. Asimismo, estos contenedores estarán debidamente rotulados acorde con lo indicado en la NTP. 900.058-2019, “GESTIÓN DE RESIDUOS. Gestión de residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos”.

Cuadro 7.1. Identificación de recipientes por tipo de residuos

Tipo de Residuo	Recipiente	Ubicación
PELIGROSOS Envases, trapos y paños impregnados con químicos (aceite, solventes, pintura, etc.), pilas.		Frentes de obra.
METALES Partes o piezas metálicas pequeñas.		Frentes de obra.
VIDRIOS (vidrios enteros o rotos).		Frentes de obra.
PLÁSTICOS (Botellas de bebidas gaseosas, aceite, comestibles, etc.).		Frentes de obra.
PAPEL Y CARTÓN (Periódicos, revistas, folletos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, etc.)		Frentes de obra.

Tipo de Residuo	Recipiente	Ubicación
RESIDUOS GENERALES (Residuos que no se degradan).		Frentes de obra.
ORGÁNICOS (Restos de comida, maleza, restos de barrido, servilletas y similares).		Frentes de obra.

Fuente: NTP 900.058.2019; "GESTIÓN DE RESIDUOS. Gestión de residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos".

La frecuencia de recolección de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos se realizará de manera diaria.

Los residuos sólidos no municipales (peligrosos y no peligrosos), durante las etapas de Construcción y Abandono serán dispuestos a través de una EO-RS debidamente autorizada ante el MINAM. También se podrá contar con los servicios de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) con autorización vigente. A continuación, se presentan los residuos a generarse para las etapas de construcción y abandono.

Cuadro 7.2. Generación de Residuos Sólidos – Etapa de Construcción

Tipo de Residuo		Fuente generadora	Ámbito de Gestión	Cantidad Estimada (kg)
Residuos No Peligrosos	Residuos de construcción (bolsas de cemento, cables, alambres, fierros, maderas).	<ul style="list-style-type: none"> Obras Civiles 	No Municipal	616,4 kg
	Residuos de material de construcción - Cables XLPE.	<ul style="list-style-type: none"> Obras Civiles Montaje Electromecánico Abandono constructivo 	No Municipal	49,8 kg
	Residuos orgánicos (*)	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores 	Similar al Municipal	1105,6 kg
	TOTAL, ESTIMADO (kg)			
Residuos Peligrosos	Residuos de asfalto (**).	<ul style="list-style-type: none"> Obras Civiles 	No Municipal	246,8 m ³

Tipo de Residuo		Fuente generadora	Ámbito de Gestión	Cantidad Estimada (kg)
	Trapos y waypes impregnados con aceites, grasas.	<ul style="list-style-type: none"> Montaje Electromecánico 	No Municipal	17 kg
TOTAL, ESTIMADO (m³ y kg)				246,8 m³ y 17 kg

(*) Se estima en 0,8 kg/mes la tasa de generación per cápita de residuos sólidos por persona, para las etapas del proyecto.

(**) Los residuos de asfalto con contenido de alquitrán cuya concentración de Benzo (a) Pireno es menor a 50 mg/kg son considerados no peligrosos de acuerdo al Reglamento de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.S. N° 014-2017-MINAM) en el Anexo V, y serán dispuestos en rellenos sanitarios o escombreras autorizadas.

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Cuadro 7.3. Generación de Residuos Sólidos – Etapa de Abandono

Tipo de Residuo		Fuente generadora	Ámbito de Gestión	Cantidad Estimada (kg)
Residuos No Peligrosos	Residuos de construcción (bolsas de cemento, cables, alambres, fierros, maderas).	<ul style="list-style-type: none"> Desmontaje y desmovilización de equipos, conductores y cables. Relleno y nivelación del terreno. 	No Municipal	328,2 kg
	Residuos orgánicos. (*)	<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores. 	Similar al Municipal	88,8 kg
	TOTAL, ESTIMADO (kg)			417 kg
Residuos Peligrosos	Residuos de asfalto (**).	<ul style="list-style-type: none"> Desmontaje y desmovilización de equipos, conductores y cables. Relleno y nivelación del terreno. 	No Municipal	20 m ³
	Trapos y waypes impregnados con aceites, grasas.		No Municipal	17 kg
	TOTAL, ESTIMADO (m³ y kg)			

(*) Se estima en 0,8 kg/mes la tasa de generación per cápita de residuos sólidos por persona, para las etapas del proyecto.

(**) Los residuos de asfalto con contenido de alquitrán cuya concentración de Benzo (a) Pireno es menor a 50 mg/kg son considerados no peligrosos de acuerdo al Reglamento de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.S. N° 014-2017-MINAM) en el Anexo V, y serán dispuestos en rellenos sanitarios o escombreras autorizadas.

Fuente: Luz del Sur, 2021.

Durante la etapa operativa, los residuos peligrosos y no peligrosos serán retirados y enviados a Reciclaje TECSUR, los cuales serán almacenados temporalmente en sus instalaciones hasta alcanzar un lote económico (capacidad máxima del vehículo de transporte de EO-RS es de 3 toneladas) para luego ser dispuestos por una EO-RS autorizada en un Relleno de Seguridad debidamente autorizado; y en el caso de los residuos no peligrosos serán retirados y trasladados hacia la Sede San Juan de Luz del Sur para finalmente ser entregados al camión recolector de

residuos de la Municipalidad de San Juan de Miraflores. A continuación, se presentan los residuos a generarse para la etapa de operación y mantenimiento.

Cuadro 7.4. Generación de Residuos Sólidos – Etapa de Operación y Mantenimiento

Tipo de Residuo		Fuente generadora	Ámbito de Gestión	Cantidad Estimada (kg) (*)
Residuos No Peligrosos	Papel, cartón, vidrio, plástico, trapos	• Mantenimiento	Similar al Municipal	42 kg/año
	Residuos orgánicos	• Trabajadores	Similar al Municipal	19,2 kg/año
	TOTAL, ESTIMADO (kg)			61,2 kg/año
Residuos Peligrosos	Trapos y waypes impregnados con aceites, grasas	• Mantenimiento	No Municipal	3,4 kg/año
	Residuos Electrónicos		No Municipal	0,5 kg/año
	Silicagel		No Municipal	0,5 kg/año
	Pilas		No Municipal	0,5 kg/año
	TOTAL, ESTIMADO (kg)			4,9 kg/año

(*) Se estima en 0,8 kg/mes la tasa de generación per cápita de residuos sólidos por persona, para las etapas del proyecto.

Fuente: Luz del Sur, 2021.

En general, la gestión de los residuos, como parte del cumplimiento de la legislación aplicable, será de responsabilidad del titular del proyecto, quien debe asegurar una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos generados. En el **Anexo 15** se adjunta el Plan de Manejo de residuos sólidos de Luz del Sur.

Con respecto al transporte y disposición final de los residuos sólidos, estos se realizarán a través de una EO-RS debidamente autorizada ante MINAM, de acuerdo con lo establecido en el D.L. N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, conforme con lo expuesto en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del proyecto (Ver **Anexo 15**). También se podrá contar con los servicios de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) con autorización vigente para transporte de residuos peligrosos y posterior disposición final en rellenos autorizados.

Finalmente, como medida de valorización, se considerará que los posibles residuos de tipo: papel, cartón, vidrio, plástico, cables, alambres, fierros, maderas; serán segregados en el origen y comercializados por una EO-RS.

7.1.6 PROGRAMA DE MANEJO DE EFLUENTES

7.1.6.1 CARACTERIZACIÓN DE EFLUENTES

El proyecto, no prevé la generación de efluentes industriales provenientes de actividades de mantenimiento y/o lavado de vehículos y maquinarias, ya que estos se realizarán en los servicentros autorizados.

Por otro lado, para el manejo de efluentes líquidos domésticos a generarse durante las etapas de construcción y abandono, se ha previsto la instalación de baños portátiles de carácter temporal, el servicio a contratar incluirá la correspondiente gestión de efluentes de acuerdo con la legislación vigente. Durante la etapa de operación y mantenimiento no se generará efluentes domésticos (aguas negras).

A continuación, se muestra el detalle de la estimación de efluentes domésticos actualizada, considerando la variación producida debido a la implementación de la modificación:

Cuadro 7.5. Estimación de generación de efluentes domésticos

EFLUENTES A SER GENERADOS – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					
Tipo	Área de generación	Actividad que lo origine	Peligroso/no Peligroso	Características	Cantidad estimada (m ³)
Efluente Doméstico	Frentes de obra	Uso de baños químicos portátiles	Peligroso	Aguas negras	34,78
EFLUENTES A SER GENERADOS – ETAPA DE ABANDONO					
Tipo	Área de generación	Actividad que lo origine	Peligroso/no Peligroso	Características	Cantidad estimada (m ³)
Efluente Doméstico	Frentes de obra	Uso de baños químicos portátiles	Peligroso	Aguas negras	13,98

Fuente: Luz del Sur S.A.A.

7.1.6.2 ALMACENAMIENTO TEMPORAL, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL

Los efluentes domésticos generados durante las actividades de construcción y abandono serán manejados por empresas proveedoras del servicio de baños químicos, quienes se encargarán hasta su disposición final, a través de una EO-RS autorizadas por el MINAM o en su defecto EPS-RS con autorización vigente para transporte de residuos peligrosos y posterior disposición final.

7.1.7 PROGRAMA DE MANEJO DE TRÁNSITO VEHICULAR Y PEATONAL

Como se mencionó anteriormente, el proyecto Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico” consiste en una modificación en el diseño de dos tramos menores (92 metros en total) del proyecto original, por lo que se aplicará el mismo Programa de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal de la DIA aprobada para el proyecto original, el cual tiene como finalidad definir los controles requeridos para controlar, minimizar y/o eliminar los riesgos que puedan impactar a la seguridad de la población y al medio ambiente, debido a la alteración del tránsito vehicular y peatonal circundante a las zonas de trabajo.

En ese sentido, Luz del Sur ha establecido medidas de control, las cuales estarán destinadas al control del tránsito vehicular y/o peatonal, así como la colocación de la señalización correspondiente en las zonas de trabajo; asimismo, se realizarán las coordinaciones correspondientes con las Municipalidad de los distritos pertenecientes al Área de Influencia del Proyecto. Asimismo, en el **Anexo 17** de la DIA presentada, se adjunta el Programa de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal de la empresa Luz del Sur para el proyecto.

7.1.8 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL

La capacitación permanente del personal de Luz del Sur y contratistas, en temas de salud, seguridad, ambiente y aspectos socio culturales, es un elemento esencial para el cumplimiento de la Estrategia de Manejo Ambiental.

7.1.8.1 OBJETIVO

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.

7.1.8.2 MEDIDAS A DESARROLLAR

En el siguiente cuadro se detallan los temas de capacitación propuestos para el Proyecto, así como su frecuencia de ejecución, los indicadores, cantidad de horas hombres asignadas y los medios de verificación de la medida.

Cuadro 7.6. Programa de Capacitación sobre temas ambientales

Etapa del Proyecto	Tema de Capacitación	Frecuencia	HH capacitación	Indicador	Medios de verificación
Construcción	Manejo de residuos sólidos y materiales peligrosos.	Una sola vez al inicio de la etapa de construcción	104,4	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 al inicio de la etapa de construcción	104,4	N° asistentes a capacitaciones/ N° total de trabajadores	Registro de personas capacitadas
Operación y Mantenimiento	Manejo de Residuos Sólidos y materiales peligrosos	Anual	2,25	N° de asistentes de capacitación/ N° de personal de mantenimiento	Registro de personas capacitadas
Abandono	Manejo de residuos sólidos y materiales peligrosos	Una sola vez al inicio de la etapa de abandono	26,1	N° asistentes a capacitaciones/ N° total de trabajadores	Registro de personas capacitadas

Fuente: DIA "Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico".

Asimismo, se precisa que, la cantidad de horas hombre asignadas por las capacitaciones se ha actualizado con respecto a lo indicado en la DIA aprobada.

Por otro lado, también es importante señalar 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.

7.1.9 RESPONSABLE DE IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PMA

A continuación, se presenta la relación de personas asignadas para el cumplimiento de la implementación de todos los Programas del Plan de Manejo Ambiental, así como del seguimiento a la implementación, según la etapa del proyecto:

Cuadro 7.7. Responsable de implementación y seguimiento del PMA

Actividad	Responsabilidad		
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono
Implementación y Ejecución del Plan de Manejo Ambiental	Jefe de Dpto. de Ingeniería y Construcción de Líneas de Transmisión	Jefe de Mantenimiento Transmisión	Jefe de Mantenimiento Transmisión
Seguimiento a la implementación y ejecución del Plan de Manejo Ambiental	Jefe de Dpto. de Medio Ambiente	Jefe de Dpto. Medio Ambiente	Jefe de Dpto. Medio Ambiente

Fuente: DIA “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico” aprobado mediante

7.2 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

El presente Plan de seguimiento y control de la Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico” está comprendido dentro de la DIA aprobada debido que solo se modifica el tendido aéreo a subterráneo de dos tramos menores (92 metros en total), específicamente el ingreso y salida de la línea transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico aprobada.

El plan de seguimiento y control constituye un documento técnico, conformado por un conjunto de acciones orientadas al seguimiento y control de los parámetros ambientales. Este plan permitirá garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctivas, contenidas en el Plan de Manejo Ambiental, durante el desarrollo de las etapas de trabajos de construcción, operación y mantenimiento y abandono del proyecto.

Asimismo, el análisis de los resultados obtenidos en el monitoreo ambiental servirá como herramienta para la toma de decisiones con respecto de la influencia que podrían tener las actividades del proyecto sobre el ambiente.

7.2.1 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 estos durante cada una de las etapas del proyecto.
- 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 Programa de Monitoreo, los parámetros, los puntos y frecuencias de muestreo y monitoreo.

7.2.2 CRITERIOS DE UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MONITOREO

Los criterios para la selección de las estaciones de monitoreo son los siguientes:

- Recorrido de la Línea de Transmisión (Subterránea).
- Cercanía a densidad poblacional de los distritos del área de influencia del Proyecto.
- Cercanía a ubicación de receptores sensibles

7.2.3 PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL

Debido a que la modificación se ubica dentro del área de influencia directa aprobada, las estaciones de monitoreo establecidas en la DIA aprobada siguen siendo representativas, por lo que no se requerirá modificar el presente programa.

El Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental está comprendido dentro del área de influencia de la DIA aprobada, debido a que solo se modificará el tendido aéreo a subterráneo en dos tramos (específicamente el ingreso y salida de la línea), por lo que las estaciones propuestas se consideran representativas y se mantienen de acuerdo con lo aprobado en la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto original.

7.2.3.1 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

Para el programa de monitoreo de calidad de aire se realizará el control de las emisiones de gases producidas por el funcionamiento de los equipos y maquinarias y vehículos; así como, por las partículas en suspensión generadas por las actividades del Proyecto, como la excavación y movimiento de tierras, transporte de materiales, tránsito continuo y la operación de volquetes y maquinarias, los resultados serán comparados con los estándares de Calidad del Aire.

7.2.3.1.1 ESTACIONES DE MONITOREO

El monitoreo de calidad de aire comprenderá dos (02) estaciones de monitoreo de acuerdo con lo establecido en la DIA aprobada, donde el proyecto consiste en la Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico” y como esta modificación está comprendido dentro de la DIA, las estaciones de monitoreo serían las mismas. A continuación, se presenta las características de las estaciones en el siguiente cuadro.

Cuadro 7.8. Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire

Estaciones de Monitoreo	Coordenadas UTM WGS 84		Descripción
	Este (m)	Norte (m)	
CA-01	283161	8660830	Av. San Luis (alt. Av. Boulevard de Surco)
CA-02	285212	8662954	Av. Manuel Olgúin, a 50m de la SET Monterrico.

Fuente: DIA "Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico"

En el Mapa EMA-01 se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo de la calidad del aire propuestos para el Plan de Seguimiento y Control.

7.2.3.1.2 PARÁMETROS A MONITOREAR

Los parámetros para monitorear han sido determinados en función a las actividades que se realizarán en esta etapa del proyecto, por lo que el monitoreo de aire comprenderá los siguientes parámetros:

- Material particulado (PM10 y PM2,5).
- Dióxido de nitrógeno (NO2).
- Monóxido de carbono (CO).
- Dióxido de Azufre (SO2).

Asimismo, los resultados obtenidos serán comparados con los límites establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire

Cuadro 7.9. Parámetros para el monitoreo de la calidad del aire

Contaminante	Período	Forma del estándar	
		Valorn(µg/m3)	Criterios de evaluación
PM – 10	24 horas	100	NE más de 7 veces al año
PM – 2,5	24 horas	50	NE más de 7 veces al año
Dióxido de Azufre (SO2)	24 horas	250	NE más de siete veces al año
Dióxido de Nitrógeno (NO2)	1 hora	200	NE más de 24 veces al año
Monóxido de Carbono (CO)	8 horas	10 000	Media aritmética móvil

Fuente: D.S. N° 003-2017-MINAM.

7.2.3.1.3 FRECUENCIA DE MONITOREO

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, debido a que el proyecto Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto "Línea de Transmisión 60 kV Balnearios -

Monterrico” consiste en una modificación de dos tramos menores del proyecto original y que el cual aún no se ejecuta, se ha considerado aplicar el mismo programa de monitoreo de calidad ambiental de la DIA aprobada, siendo este representativo para todas las actividades incluidas en del proyecto original y para las modificación:

➤ **CONSTRUCCIÓN**

Las mediciones se realizarán durante los meses 5, y 10 de la etapa de construcción del proyecto conjunto. Estas mediciones serán realizadas sobre la base de registros de 24 horas.

➤ **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

No se monitoreará durante el mantenimiento y operación de la línea de transmisión, debido a que no generaría fuentes de emisiones gaseosas ni de material particulado significativos.

➤ **ABANDONO**

Se realizará una sola vez a la mitad del periodo de la etapa de abandono (segundo mes) del Proyecto conjunto. Estas mediciones serán realizadas sobre la base de registros de 24 horas.

7.2.3.2 MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO

Las emisiones de ruidos producidos por el funcionamiento de las maquinarias y equipos; así como, por el incremento de tránsito de vehículos generadas por las actividades del Proyecto. Debido a ello, el objetivo fundamental es realizar el monitoreo periódico de los niveles de ruido en los diversos frentes de trabajo.

7.2.3.2.1 ESTACIONES DE MONITOREO

El monitoreo de ruido comprenderá dos (02) estaciones de monitoreo de acuerdo con lo establecido en la DIA aprobada mediante R.D. N° 0109-2021-MINEM/DGAAE donde se plantea las estaciones descritas en el siguiente cuadro.

Cuadro 7.10. Estaciones de Monitoreo de Ruido Ambiental

Estaciones de Muestreo	Coordenadas UTM WGS 84		Descripción
	Este (m)	Norte (m)	
RA-01	283453	8661465	Av. Boulevard de Surco con Calle Beethoven
RA-02	284846	8663310	Av. Javier Prado Oeste, referencia Jockey Plaza

Fuente: DIA “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico”.

En el **Mapa EMA-01** se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo del nivel de presión sonora ambiental propuestos para el Plan de Seguimiento y Control.

7.2.3.2.2 PARÁMETROS A MONITOREAR

Para el control de los niveles de presión sonora se tendrá como referencia la normativa nacional establecida conforme al Reglamento ECA para ruido ambiental D.S. 085-2003-PCM, advirtiendo que este solo se refiere a la salud de las personas. Se analizarán los niveles de presión sonora equivalentes, L_{AeqT} , para el horario nocturno y diurno.

Se precisa que, de acuerdo con la ubicación de las estaciones de monitoreo, la estación RA-01 será comparada con los valores para Zona Residencial, mientras que la estación RA-02 será comparada con los valores para Zona Comercial.

Cuadro 7.11. 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
Zona comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: DIA "Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico".

7.2.3.2.3 FRECUENCIA DE MONITOREO

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, debido a que el proyecto Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto "Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico" consiste en una modificación de dos tramos menores del proyecto original y que el cual aún no se ejecuta, se ha considerado aplicar el mismo programa de monitoreo de calidad ambiental de la DIA aprobada, siendo este representativo para todas las actividades incluidas en el proyecto original y para la modificación:

➤ CONSTRUCCIÓN

Las mediciones de las estaciones RA-01 y RA-02 se realizarán durante los meses 5 y 10 de la etapa de construcción del proyecto conjunto. Estas mediciones serán realizadas sobre la base de registros diurno y nocturno.

➤ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se monitoreará durante el mantenimiento y operación de la línea de transmisión, debido a que no se genera incremento en el nivel de presión sonora.

➤ ABANDONO

Las mediciones de las estaciones RA-01 y RA-02 se realizarán una sola vez a la mitad del periodo de la etapa de abandono (segundo mes) del Proyecto conjunto. Estas mediciones serán realizadas sobre la base de registros diurno y nocturno.

7.2.3.3 MONITOREO DE RADIACIONES NO IONIZANTES

De acuerdo con lo descrito en el ítem 3.7.9.3, se estima que la operación de la nueva línea de transmisión (incluyendo la modificación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico”) no genere afectaciones al entorno por emisión de RNI, considerando que la línea es de tipo subterránea en todo su recorrido y será instalada por debajo de la superficie y cubierta de asfalto, cemento y tierra a una profundidad no menor a los 1,5 metros. Asimismo, de acuerdo con los estudios mencionados en dicho ítem, se estima que los niveles de radiaciones no ionizantes emitidos por la operación de la línea subterránea, no superarán los valores establecidos en el ECA respectivo (Decreto Supremo N° 010-2005-PCM).

En ese sentido y considerando el criterio descrito en el párrafo anterior, no se ha establecido la inclusión de estaciones de monitoreo de radiaciones no ionizantes para la etapa de operación de la línea de transmisión.

7.2.4 PROGRAMA DE MONITOREO SOCIOECONÓMICO

El presente Programa de monitoreo Socio Económico de la Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico” está comprendido dentro de la DIA aprobada, debido al alcance del proyecto de modificación, por lo que se mantendrá tal como se planteó en la Declaración de Impacto Ambiental. De acuerdo con lo establecido en la DIA aprobada mediante R.D. N° 0109-2021-MINEM/DGAAE, Este programa establece los lineamientos para el seguimiento y control de los programas sociales del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC).

7.2.4.1 OBJETIVOS

- Realizar un seguimiento periódico de los programas sociales a fin de asegurar su correcta implementación y resultados.
- Facilitar a las autoridades competentes información respecto de la evaluación del grado de cumplimiento de la Estrategia de Manejo Ambiental.

7.2.4.2 COMPONENTES QUE MONITOREAR

Se considera el seguimiento de los programas sociales contenidos en el Plan de Relaciones Comunitarias.

- Programa de Comunicación y Participación Ciudadana.
- Código de Conducta.
- Programa de Indemnización.

Para su seguimiento se propone la realización de un Reporte Anual que contendrá los resultados, indicadores y propuestas de ajustes en caso sea necesario de cada uno de los programas sociales. El reporte será enviado a la autoridad correspondiente para su revisión.

7.2.4.3 ORGANIZACIÓN DEL MONITOREO DE LOS PROGRAMAS SOCIALES

A continuación, se presentan las metas y los indicadores de monitoreo para la evaluación de la eficiencia de la implementación de las actividades previstas en el Plan de Relaciones Comunitarias.

Cuadro 7.12. Medidas del PRC

N°	Programas Sociales	Indicador	Periodo de monitoreo	Periodo de Reporte
1	Programa de Comunicación e información ciudadana	N° de personas que visitan la oficina de información para realizar consultas sobre el proyecto, cuya información será registrada por LDS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Semestral (etapa de construcción y etapa de Operación y Mantenimiento) 	El Titular remitirá el informe anual de la implementación de programas sociales, así como los documentos que sustenten la ejecución de manera anual a OEFA.
		N° de personas que realiza consultas sobre el proyecto mediante la página web, cuya información será registrada por LDS		
		N° de personas que realizan consultas sobre el proyecto a través de la línea telefónica, cuya información será registrada por LDS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trimestral (Etapa de Abandono) 	
		N° de reclamos de la población por falta de información respecto al proyecto		
2	Código De Conducta	N° capacitaciones para el personal de obra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trimestral 	

N°	Programas Sociales	Indicador	Periodo de monitoreo	Periodo de Reporte
		N° de quejas de la población respecto al comportamiento de los trabajadores del proyecto		
3	Programa de Indemnización	N° de quejas por incidentes presentadas respecto a daños o perjuicios que el proyecto pueda haber originado a terceros	■ Trimestral	
		N° de quejas por incidentes presentadas respecto a daños o perjuicios que han sido evaluadas y atendidas oportunamente.		
		N° de quejas por incidentes respecto a daños o perjuicios que han sido atendidas y se ha emitido respuesta a la persona que presenta la queja.		

Fuente: DIA "Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico"

7.3 PLAN DE CONTINGENCIAS

Para la presente MDIA, se mantiene el plan de contingencias desarrollado en la DIA aprobada, debido a que la modificación estudiada se ubica dentro del área de influencia aprobada y las actividades previstas y contingencias asociadas ya han sido consideradas dentro de la evaluación realizada en la DIA.

El Plan de Contingencias establece los procedimientos y las acciones básicas de respuesta que se tomarán para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva la ocurrencia de incidentes, accidentes y/o estados de emergencia que pudieran ocurrir durante la ejecución del proyecto en todas sus etapas.

Este Plan es preparado teniendo en cuenta las diferentes actividades que comprende el Proyecto desde su fase de construcción hasta la fase de operación. Por lo que se promoverá una cultura de mitigación y protección a lo largo de todo el Proyecto, así todo el personal incluyendo trabajadores temporales recibirán capacitación de acuerdo con los lineamientos presentados en la Declaración de Impacto Ambiental, mientras que el equipo de respuesta recibirá entrenamiento especializado.

Por lo tanto, Luz del Sur S.A.A. ha elaborado un Plan de Contingencias 2021-2022, que establecerá los procedimientos operativos, requerimientos logísticos, así como la secuencia de aviso para hacer frente a contingencias con diferentes niveles de riesgo que comprometan a sus

colaboradores y/o contratistas; y como consecuencia de su ocurrencia puedan afectar al servicio y/o continuidad del proyecto.

En el **Anexo 18** se adjunta el Plan de Contingencias 2021-2022 de la Empresa Luz del Sur S.A.A. para el Proyecto “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico”.

Asimismo, en el cuadro 7.13 se presenta el Cronograma de capacitación del Plan de Contingencia y entrenamiento especializado:

Cuadro 7.13. Cronograma de Capacitación sobre el Plan de Contingencias

Etapa del Proyecto	Tema de Capacitación	Frecuencia
Construcción	Capacitación y entrenamiento del Plan de Contingencia	Una sola vez al inicio de la etapa de construcción
Operación y Mantenimiento	La capacitación y simulacro de la etapa operativa será la establecida en el Plan de Contingencia anual aprobado por OSINERGMIN.	
Abandono	Capacitación y entrenamiento del Plan de Contingencia	Una sola vez al inicio de la etapa de abandono

Fuente: DIA “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico”.

7.3.1 ESTUDIO DE RIESGOS

Por lo antes mencionado, se considera mantener el estudio de riesgos desarrollado en la DIA aprobada.

En ese sentido, el Plan de Contingencias define como áreas críticas a aquellas que tienen mayor riesgo a ser saboteadas o aquellas en las que los accidentes pueden ocasionar daños a la población aledaña, a la seguridad, al ambiente, a los trabajadores o a las instalaciones.

Los riesgos no se pueden eliminar del todo debido a la naturaleza de las operaciones; sin embargo, su probabilidad y sus consecuencias se pueden reducir mediante la planificación de las mismas y la implementación de medidas de control de riesgos presentes dentro del plan de contingencias de Luz del Sur para el Proyecto (**Anexo 18**).

7.3.1.1 METODOLOGÍA

Para el presente estudio de riesgos se utilizó una metodología que se sustenta en los lineamientos establecidos en la Norma Internacional ISO 14001⁵ “Sistemas de gestión ambiental – Requisitos con orientación para su uso”, y que ha sido desarrollada y adaptada para el

⁵ Norma Internacional ISO 14001. Tercera edición. 2015-09-15.

presente proyecto de acuerdo con la experiencia de Luz del Sur S.A.A., a partir del método de Análisis de Riesgos de William T. Fine (1971)⁶.

Se empleó un análisis cualitativo de riesgos que permite establecer prioridades en cuanto a los posibles riesgos del Proyecto en función a la probabilidad (P) de que ocurran, a la severidad consecuencia (S) y a la magnitud del impacto (M):

<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">M x S x P = VS</div> <p>VS = VALORACION DE LA SIGNIFICANCIA M = MAGNITUD DEL IMPACTO S = SEVERIDAD O CONSECUENCIA P = PROBABILIDAD DEL IMPACTO</p>
--

Cuadro 7.14. Criterios de Significancia

Símbolo	Criterio de Cuantificación	Valor		
		4	2	1
M	Magnitud del Impacto	El impacto es percibido por la comunidad como algo grave.	El impacto es percibido como grave por partes interesadas aisladas	El impacto no es percibido por la comunidad ni en el área de trabajo
S	Severidad del Impacto (Consecuencia)	Daños graves o irreversibles al ambiente o al personal	Afecta o afectaría reversiblemente al ambiente o al personal	El impacto es instantáneo y pasajero, se tiene un control completo
P	Probabilidad	El impacto ocurrirá siempre; no existen medidas de control (es muy probable que se dé el impacto)	El impacto ocurre ocasionalmente	Impacto improbable; nunca ha sucedido

Fuente: DIA "Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico".

Cuadro 7.15. Valoración de la Significancia

RANGO	NIVEL DEL IMPACTO	SIGNIFICANCIA
01 - 15	BAJO	NO SIGNIFICATIVO
16 - 31	MEDIO	SIGNIFICATIVO
32 - 64	ALTO	SIGNIFICATIVO

Fuente: DIA "Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico".

⁶ Fine, W. 1971 Mathematical evaluations for controlling hazards. NOLTR 71-31

7.3.1.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE IMPACTOS EN EL PROYECTO

Se identificaron los principales agentes que pueden ocasionar riesgos: de origen natural, técnico y humanos, que podrían ocasionar accidentes. Entre ellos destacan la probabilidad de latencia de riesgos sísmicos, incendios, derrames de aceites e hidrocarburos y accidentes de trabajo y emergencias médicas.

Cuadro 7.16. Riesgos de Impactos Identificados

Factor	Riesgos de Impacto identificados
Natural	Sismos
Tecnológico	Incendios
	Derrame de hidrocarburos
	Accidentes de trabajo y emergencias médicas
Externo	Terceros

Fuente: DIA “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico”.

7.3.1.3 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE IMPACTO IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO

A continuación, en el siguiente cuadro se presenta la evaluación realizada de los riesgos de los impactos identificados por el desarrollo del Proyecto “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico”.

Cuadro 7.17. Evaluación de Riesgos de Impactos Identificados

Riesgos identificados	M	S	P	VS	NIVEL DEL IMPACTO	SIGNIFICANCIA
Sismos	4	2	1	8	BAJO	NO SIGNIFICATIVO
Incendios	4	2	1	8	BAJO	NO SIGNIFICATIVO
Derrame de hidrocarburos	2	2	1	4	BAJO	NO SIGNIFICATIVO
Accidentes de trabajo y emergencias médicas	2	4	1	8	BAJO	NO SIGNIFICATIVO
Terceros	2	2	1	4	BAJO	NO SIGNIFICATIVO

Fuente: DIA “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico”

7.3.1.4 MEDIDAS APLICABLES EN CASO DE EMERGENCIAS

En el capítulo II del **Anexo 18** “Plan de Contingencias de Luz del sur” se presentan las medidas a tomar antes, durante y después de una emergencia ocasionada debido a alguno de los riesgos identificados y evaluados en este ítem.

7.3.2 DISEÑO DEL PLAN DE CONTINGENCIA

En el **Anexo 18** se adjunta el Plan de Contingencias 2021-2022 que la Empresa Luz del Sur S.A.A. ha diseñado para el Proyecto “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico”.

7.4 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC)

Considerando el alcance de la modificación, detallado anteriormente, se ha considerado mantener el Plan de Relaciones Comunitarias desarrollado en la DIA aprobada.

De acuerdo esto, el plan de relaciones comunitarias está desarrollado en base a los impactos identificados del Proyecto, las cuales se encuentran enmarcados en la política y procedimientos que tiene Luz del Sur.

La ejecución de cada uno de los programas propuestos en el PRC está definida en un periodo que cubre todas las etapas del proyecto.

7.4.1 OBJETIVOS

- Contribuir al fortalecimiento y estrechamiento de relaciones constructivas entre la población y los posibles ejecutores del proyecto.
- Plantear medidas de minimización y mitigación de los impactos sociales negativos, así como de optimización de impactos sociales positivos identificados.

7.4.2 PROGRAMAS DEL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

Este plan está constituido por programas orientados a mejorar el relacionamiento con las localidades del AI y fortaleciendo la comunicación con los involucrados.

Cuadro 7.18. Programas del Plan de Relaciones Comunitarias

Programa	Objetivo
CÓDIGO DE CONDUCTA Y ETICA	Capacitar al personal de acuerdo con el Código de Conducta aprobado por Luz del Sur.
PROGRAMA DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN CIUDADANA	Mantener informada a la población del área de influencia del proyecto.
PROGRAMA DE INDEMNIZACIONES	Establecer lineamientos y procedimientos para mitigar cualquier afectación que pudiera derivarse de las actividades del Proyecto.

Fuente: DIA “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico”

7.4.2.1 CÓDIGO DE CONDUCTA Y ÉTICA

Es de cumplimiento de todos los trabajadores de Luz del Sur y busca asegurar que la fuerza laboral del Proyecto esté adecuadamente entrenada para garantizar relaciones positivas con las poblaciones de las localidades vecinas al Proyecto durante la construcción.

7.4.2.1.1 ALCANCE

Está dirigido a todos los colaboradores de Luz del Sur.

7.4.2.1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL

Para asegurar una relación positiva con los pobladores locales y evitar la generación de conflictos, así como respetar la cultura, hábitos y costumbres locales; la empresa cuenta con “La Política de Conducta Apropriada en el Negocio Código de Ética” de Luz del Sur que señala los lineamientos de la conducta de los trabajadores de la empresa Luz del Sur S.A.A. y de los de la empresa contratista que participe en la ejecución del presente Proyecto.

Todos los trabajadores, ejecutivos y contratistas que realicen actividades en el área de influencia del Proyecto deben:

- Mantener relaciones honestas, respetuosas y profesionales con la población local y los grupos de interés del Proyecto. (III.- Conducta en los negocios. Una responsabilidad personal).
- Abstenerse de participar en actividades políticas en el AID del Proyecto durante los turnos de trabajo. (VIII.-Estándares de Integridad. N°11- Participación en Política).
- Los trabajadores deben usar la identificación apropiada sobre la ropa en todo momento de su jornada laboral. (III.- Conducta en los negocios. Una responsabilidad personal).
- No cazar, pescar, recolectar, comprar o poseer plantas y animales silvestres dentro del área de influencia. Se debe prevenir, conservar, mitigar y remediar los impactos ambientales que pudieran causar nuestras operaciones. (VIII.-Estándares de Integridad. N°8 - Protección del Medio Ambiente).
- No recolectar, comprar o poseer piezas arqueológicas. Si un trabajador encuentra cualquier posible pieza o sitio arqueológico durante los trabajos de perforación o construcción, deberá interrumpir el trabajo, notificar a un supervisor y esperar instrucciones sobre cómo manejar la situación. (VIII.-Estándares de Integridad. N°8 - Protección del Medio Ambiente).
- No poseer o consumir bebidas alcohólicas durante sus turnos de trabajo. (VIII.- Estándares de Integridad. N°6 - Uso de sustancias Ilegales y Alcohol).

- No consumir drogas u otros estimulantes. (VIII.- Estándares de Integridad. N°6-Usos de sustancias ilegales y Alcohol).
- No portar armas de fuego o cualquier otro tipo de arma dentro del área de influencia del Proyecto. (VIII.- Estándares de Integridad. N°4 - Violencia en el lugar de Trabajo).
- Retirar todos los residuos de las locaciones de trabajos temporales o permanentes y desecharlos adecuadamente en los lugares designados para este fin. No arrojar residuos desde vehículos en tránsito. (VIII.- Estándares de Integridad. N°8 - Protección del Medio Ambiente).
- Desarrollar el trabajo con los medios y condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores y reportar inmediatamente todo incidente o accidente a su supervisor o superior inmediato. (III.-Conducta en los negocios. Una responsabilidad personal).
- En la “Política de Conducta Apropiaada en el Negocio - Código de Ética de Luz del Sur”, cuenta con los siguientes capítulos relacionados al Proyecto:

Capítulo III “Conducta en los Negocios: una responsabilidad personal”

Capítulo VIII “Estándares de Integridad”, los siguientes numerales:

- N° 3: Un lugar de trabajo sin discriminación ni acoso.
- N° 4: Violencia en el lugar de Trabajo.
- N° 6: Uso de sustancias ilegales y Alcohol.
- N° 8: Protección del Medio Ambiente.
- N° 11: Participación en política.

7.4.2.2 PROGRAMA DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN CIUDADANA

Este es un programa dirigido a la población del Área de Influencia del Proyecto con quienes se buscará mantener un proceso de comunicación oportuno y transparente durante la etapa de construcción, operación y abandono.

7.4.2.2.1 ALCANCE

Estará dirigido a las localidades y residentes que conforman el área de influencia del Proyecto.

7.4.2.2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROGRAMA

Este programa está destinado a establecer los vínculos permanentes de trabajo en equipo entre el titular del proyecto y la población residente, buscando fortalecer los lazos de la cooperación mutua.

Asimismo, el titular del proyecto deberá mantener los canales de comunicación abiertos con la población y los requerimientos de información que se pudieran presentar.

En el **Anexo 19** se adjunta el procedimiento que se lleva a cabo al recibir o ser notificados de una queja y en el siguiente cuadro se detalla las actividades a realizarse.

Cuadro 7.19. Actividades del Programa de Comunicación e Información Ciudadana

Actividades	Etapa	Descripción
Oficina de atención al público	Durante la etapa de construcción y abandono	Luz del Sur pondrá a disposición de la población una oficina de atención al público, la cual está ubicada en el distrito de Surquillo, en la intersección de la Av. Intihuatana y la Calle Kandinsky, atenderá de lunes a viernes de 08:15 am a 05:00 pm.
Línea de atención telefónica (FONOLUZ)	Durante la etapa de construcción y abandono	Luz del Sur tiene una línea de atención telefónica que servirá también como canal de comunicación con las poblaciones involucradas, y permitirá recibir y brindar información sobre el proyecto. La línea telefónica atiende las 24 horas de lunes a domingo. (FONOLUZ – 01 6175000).
Página Web	Durante la etapa de construcción y abandono	Otro medio de comunicación que Luz del Sur pone a disposición del público interesado a fin de recibir y atender consultas a cerca del proyecto es la Página Web de Luz del Sur; la misma que se presenta a continuación: https://www.luzdelsur.com.pe/webLds/POCorreo?action=ingresar , la cual se encuentra habilitada para el envío de consultas hacia el correo electrónico central@luzdelsur.com.pe .

Fuente: Luz del Sur S.A.A., 2021.

7.4.2.3 PROGRAMA DE INDEMNIZACIONES

Según la Declaración de Impacto Ambiental aprobado, este Programa considera las posibles afectaciones a los activos tangibles de los propietarios y/o poseionarios de la zona de influencia directa del proyecto. Por ende, se establecerán los lineamientos y procedimientos para mitigar cualquier afectación que pudiera derivarse de las actividades del Proyecto.

7.4.2.3.1 OBJETIVOS

- Establecer los lineamientos generales para el proceso de compensación ante la ocurrencia de daños no intencionados a propiedades de terceros asegurando que la población afectada por el Proyecto reciba una compensación justa.
- Brindar de manera clara los pasos que deben realizarse para determinar y cuantificar las medidas de compensación, respondiendo tres inquietudes fundamentales: Dónde compensar, cuánto compensar, y cómo compensar.

- Garantizar la remediación de los daños con la aprobación firmada de la persona afectada.

7.4.2.3.2 PROCEDIMIENTO DEL PROGRAMA

El programa se puede aplicar a cualquiera de las etapas del proyecto, tanto construcción, operación y abandono, aunque consideramos que las probabilidades de aplicación se presentan en la construcción y en abandono, que es cuando se realiza mayor número de actividades que podrían causar un daño no intencional a propiedades de terceros.

Se contemplan los siguientes tipos de daños no intencionales:

Daños menores: se consideran daños menores a los que pueden ser subsanados rápidamente por la contratista encargada de la construcción, como, por ejemplo: la afectación de un jardín propiedad de terceros.

Daños mayores: se consideran daños mayores a los que pueden ser subsanados con una inversión mayor, tanto en tiempo y recursos, como, por ejemplo: la afectación de la pared de una propiedad por inadecuada maniobra de la contratista.

En caso se evidencie un daño menor o mayor no intencional a propiedades de terceros, los dueños podrán seguir los siguientes pasos para lograr una reposición de sus propiedades:

- a. **Primera instancia:** Al haberse evidenciado un daño menor el afectado podrá acercarse al supervisor de campo para coordinar la reposición, la cual, si aplica y de acuerdo con las particularidades del proyecto tendrá variación en los plazos.
- b. **Segunda instancia:** en caso no se haya realizado la reposición de lo afectado en los plazos coordinados, el propietario podrá acercarse a la oficina que puso a disposición LDS con su DNI y presentar su reclamo.
- c. **Tercera instancia:** una vez ingresado el reclamo se le indicará al propietario si el reclamo aplica y las acciones a seguir para hacer efectiva la reposición. En caso aplique, una vez se haya realizado la compensación se deberá firmar un acta entre ambas partes.

7.4.2.4 PROGRAMA DE COMPENSACIÓN

Al respecto, es importante precisar que, el Proyecto se desarrollará en un área totalmente urbanizada y sobre vías públicas reconocidas mediante Ordenanza N° 341 – Ordenanza que aprueba el Plano del Sistema Vial Metropolitano de Lima (**Anexo 07**). En ese sentido, no se requerirá realizar algún proceso de compensación por el uso de predios de terceros, por lo que no aplica la implementación de este programa para el presente proyecto.

7.5 PLAN DE ABANDONO

Como se detalló anteriormente, no se modificarán las actividades para la etapa de Abandono consideradas en la DIA aprobada, por lo que se ha considerado mantener el alcance del presente ítem.

En ese sentido, 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 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.

7.5.1 OBJETIVOS

Instaurar las medidas de acondicionamiento de cada una de las áreas utilizadas durante la ejecución de las obras de construcción del Proyecto y aquellas que se abandonarán al cierre de las operaciones (al final de su vida útil o cuando el Titular del Proyecto decida dejar de operar), con el fin de reducir los riesgos a la salud humana, seguridad y formación de pasivos ambientales que podrían originar daños ambientales.

7.5.2 LINEAMIENTOS

Los lineamientos del Plan de Abandono están contenidos en el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas y Ley de Concesiones Eléctricas, los cuales regulan las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.

En los artículos 115, 116, 117 y 118 del Decreto Supremo N° 014-2019-EM (Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas), se contempla el Plan de Abandono del área de un proyecto.

7.5.3 IMPLEMENTACIÓN

El presente Plan de Abandono se aplicará al término de las actividades de construcción de los componentes del proyecto y al cierre o cese de las operaciones de la Línea de transmisión constituyendo un instrumento de planificación que incorpora medidas orientadas al reacondicionamiento del área a ser intervenida.

7.5.3.1 ABANDONO CONSTRUCTIVO

Las actividades de abandono constructivo corresponden principalmente al retiro de las instalaciones temporales utilizadas en la construcción del Proyecto (por ejemplo, baños portátiles, elementos de señalización, etc.). Una vez finalizadas las actividades específicas del abandono de la etapa de construcción, se retirarán los materiales generados en el desarrollo de dichas actividades.

Luego de cada una de las labores específicas del abandono se retirarán los residuos generados de acuerdo con lo mencionado en el Programa de Manejo de Residuos, de tal forma que en la superficie resultante no queden restos remanentes como materiales de construcción, y residuos.

Se separarán los residuos comunes de los peligrosos, donde estos últimos deberán gestionarse a través de una EO-RS de acuerdo con el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos aprobado mediante D.S. N°014-2017-MINAM.

7.5.3.2 ABANDONO DEFINITIVO

El Plan de Abandono del área del Proyecto se iniciará con la comunicación al Ministerio de Energía y Minas; el mismo que, de acuerdo con la normativa vigente, podrá nombrar un interventor, quién inspeccionará toda el área a ser desactivada y evaluará los componentes de las obras a ser abandonadas, a fin de preparar el programa de trabajo para cada parte de la obra y el retiro del servicio determinado. Por medio de la recolección de información y el análisis de los datos, determinará las tareas que se requieren para retirar del servicio las instalaciones, protegiendo al medio ambiente, la salud y seguridad humana durante los trabajos.

A continuación, se detallan las actividades a realizar durante el proceso de abandono del proyecto:

- El Plan de Abandono se iniciará con la inspección de toda el área comprometida y la evaluación de las obras a ser abandonadas, a fin de preparar un programa de trabajo.
- Por medio de la recolección y análisis de información, se determinarán las tareas necesarias para retirar de servicio las instalaciones, protegiendo el ambiente, la salud y la seguridad humana durante los trabajos.
- Una vez terminados todos los trabajos de desmantelamiento y retiro de equipos, se verificará que todos los materiales de desecho hayan sido dispuestos en un relleno sanitario autorizado y que la limpieza de la zona sea absoluta, evitando la acumulación de desechos.

- Limpieza del sitio. - Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones se confirmará que estos se hayan realizado convenientemente, de forma que proporcione una protección ambiental al área a largo plazo, de acuerdo con los requisitos o acuerdos adoptados con la autoridad competente. Durante el desarrollo de los trabajos se verificará que los residuos producidos sean trasladados al relleno sanitario autorizado, y que la limpieza de la zona sea absoluta, procurando evitar la creación de pasivos ambientales, como áreas contaminadas por derrames de hidrocarburos, acumulación de residuos, etc.
- Reacondicionamiento del terreno. - Una vez finalizadas las actividades específicas del abandono o cierre definitivo del Proyecto, se procederá a realizar una limpieza general del área del proyecto, que corresponde a la eliminación de los materiales y/o residuos de tal forma que en la superficie resultante no queden remanentes como materiales de desmonte, maquinarias y residuos sólidos.

7.6 CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA EMA

7.6.1 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN de la EMA

A continuación, se presenta el cronograma de implementación de las medidas ambientales para el proyecto:

Cuadro 7.20. Cronograma de Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental – Etapa de Construcción

Nº	ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL (EMA)	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN											
1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)										
1.1	MEDIO FÍSICO										
1.1.1	MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE AIRE										
Preventiva - A	Regar el material excedente, material de préstamo y la superficie de terreno de los frentes de trabajo donde se genere la emisión de material particulado.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Preventiva – B	Cubrir con malla raschel el material de préstamo, material excedente y escombros antes y durante el transporte en unidades móviles para su disposición.	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x
Preventiva – C	Mantener apagado los equipos y/o maquinarias cuando no se encuentren realizando labores.	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x
Preventiva – D	Contar con el Certificado de Operatividad o registro similar vigente de las maquinarias y equipos; y verificar el Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipamiento.	x									
1.1.2	MEDIDAS DE MANEJO PARA EL NIVEL DE PRESIÓN SONORA										

Nº	ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL (EMA)	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preventiva - A	Mantener apagado los equipos y/o maquinarias cuando no se encuentren realizando labores.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Preventiva - B	Contar con el Certificado de Operatividad o registro similar vigente de las maquinarias y equipos; y verificar el Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipamiento.	x									
Preventiva - C	Evitar el uso de bocinas de los vehículos que se desplacen hacia el proyecto y dentro del mismo, salvo que su uso sea necesario como medida de seguridad.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Preventiva - D	El trabajo en horario nocturno se programará para zonas abiertas, como las que cuentan las avenidas Intihuatana, San Luis, Javier Prado Este y Manuel Olguín; así como para aquellos cruces de vías, en los que la autoridad municipal lo determine, en base al flujo vehicular que presentan. Asimismo, en zonas de elevada ocupación residencial, las actividades solo se programarán en horario diurno.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Preventiva - E	Las actividades que generan los niveles de ruido más elevados como el corte y rotura de pavimento, que forman parte de la actividad de excavaciones para ductos, cámaras de empalme y estructuras de transición, así como la actividad de obras de relleno; se programarán en horario diurno exclusivamente, para evitar afectaciones a los receptores sensibles.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Minimización - A	Establecer horarios de trabajo que permitan no ejecutar más de una actividad que implique el uso de maquinarias en simultáneo a fin de evitar el incremento del nivel de ruido por un efecto acumulativo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Minimización - B	Ubicar los puntos de acopio de material (carga a los volquetes) fuera del frontis de los receptores sensibles.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.1.3	MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE SUELO										
Preventiva - A	Ejecutar el Programa de Manejo de Residuos Sólidos, efluentes y materiales peligrosos.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Preventiva - B	Ejecutar el Plan de Contingencia de presentarse un derrame de combustible en los frentes de trabajo.	(en caso se presente un posible derrame de combustible en frente de trabajo)									
1.1.4	MEDIDAS DE MANEJO DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE										
Mitigación - A	Ejecutar el Programa de Reposición de Áreas Verdes.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.2	PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.3	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.4	PROGRAMA DE MANEJO DE AFLUENTES	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.5	PROGRAMA DE MANEJO DE TRÁNSITO VEHICULAR Y PEATONAL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.6	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL	x									
1.7	PROGRAMA DE REPOSICIÓN DE ÁREAS VERDES	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.1	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE			x				x			
2.2	MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO			x				x			

Nº	ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL (EMA)	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.3	MONITOREO SOCIOECONÓMICO	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC)										
3.1	PROGRAMA DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN CIUDADANA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3.2	CÓDIGO DE CONDUCTA Y ÉTICA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3.3	PROGRAMA DE INDEMNIZACIONES	(en caso se realicen afectaciones en el momento de la construcción del Proyecto).									
4	PLAN DE CONTINGENCIAS	(en caso se presente una contingencia)									

Fuente: Luz del Sur S.A.A.

Cuadro 7.21. Cronograma de Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental – Etapa de Operación y Mantenimiento

Nº	ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL	Años											
		1	2	3	4	5	...	25	26	27	28	29	30
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													
1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)												
1.1	PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS	x	x	x	x	x	...	x	x	x	x	x	x
1.2	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	x	x	x	x	x	...	x	x	x	x	x	x
1.3	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL	x	x	x	x	x	...	x	x	x	x	x	x
2	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS												
2.1	PROGRAMA DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN CIUDADANA	x	x	x	x	x	...	x	x	x	x	x	x
3	PLAN DE CONTINGENCIAS	x	x	x	x	x	...	x	x	x	x	x	x

Fuente: Luz del Sur S.A.A.

Cuadro 7.22. Cronograma de Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental – Etapa de Abandono

Nº	ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL	Meses		
		Mes 1	Mes 2	Mes 3
ETAPA DE ABANDONO				
1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)			
1.1	MEDIO FÍSICO			
1.1.1	MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE AIRE			

Nº	ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL	Meses		
		Mes 1	Mes 2	Mes 3
Preventiva – A	Regar el material excedente y la superficie de terreno de los frentes de trabajo donde se genere la emisión de material particulado.	x	x	x
Preventiva – B	Cubrir con malla raschel el material de préstamo, material excedente y escombros antes y durante el transporte en unidades móviles para su disposición	x	x	x
Preventiva – C	Mantener apagado los equipos y/o maquinarias cuando no se encuentren realizando labores.	x	x	x
Preventiva – D	Contar con el Certificado de Operatividad o registro similar vigente de las maquinarias y equipos; y verificar el Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipamiento.	x		
1.1.2	MEDIDAS DE MANEJO PARA EL NIVEL DE PRESIÓN SONORA			
Preventiva – A	Mantener apagado los equipos y/o maquinarias cuando no se encuentren realizando labores.	x	x	x
Preventiva – B	Contar con el Certificado de Operatividad o registro similar vigentes de las maquinarias y equipos; y aplicar un Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipamiento.	x		
Preventiva – C	Evitar el uso de bocinas de los vehículos que se desplacen hacia el proyecto y dentro del mismo, salvo que su uso sea necesario como medida de seguridad.	x	x	x
Minimización – A	Establecer horarios de trabajo que permitan no ejecutar más de una actividad que implique el uso de maquinarias en simultáneo a fin de evitar el incremento del nivel de ruido por un efecto acumulativo	x	x	x
Minimización – B	Ubicar los puntos de acopio de material (carga a los volquetes) fuera del frontis de los receptores sensibles.	x	x	x
1.1.3	MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE SUELO			
Preventiva – A	Ejecutar el Programa de Manejo de Residuos, Programa de Manejo de Materiales peligrosos	x	x	x
Preventiva – B	Ejecutar el Plan de Contingencia de presentarse un derrame de combustible en los frentes de trabajo.	x	x	x
1.2	PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS	x	x	x
1.3	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	x	x	x
1.4	PROGRAMA DE MANEJO DE EFLUENTES	x	x	x
1.5	PROGRAMA DE MANEJO DE TRÁNSITO VEHICULAR Y PEATONAL	x	x	x
1.6	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL	x		
2	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL			
2.1	PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE		x	

Nº	ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL	Meses		
		Mes 1	Mes 2	Mes 3
2.2	PROGRAMA DE MONITOREO DEL CALIDAD DE RUIDO		x	
3	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS			
3.1	PROGRAMA DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN CIUDADANA	x	x	x
4	PLAN DE CONTINGENCIAS	x	x	x
5	PLAN DE ABANDONO	x	x	x

Fuente: Luz del Sur S.A.A.

7.6.2 PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN

De igual forma, el presupuesto de implementación de la EMA para la presente Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto “Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico” está comprendido dentro de la DIA aprobada debido que solo se modifica el tendido aéreo a subterráneo de dos tramos específicamente el ingreso y salida de la línea de transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico, por lo que el presupuesto del presente proyecto estará comprendido dentro de la Declaración de Impacto Ambiental aprobada.

A continuación, se presentan los costos estimados para la implementación de las medidas de manejo ambiental de la DIA aprobada mediante R.D. Nº 0109-2021-MINEM/DGAAE.

Cuadro 7.23. Presupuesto de Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental

Nº	Estrategia De Manejo Ambiental	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial	Costo Total
				US\$	US\$	US\$
I.	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					84300
1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					43600
1.1	MEDIO FÍSICO					7100
1.1.1	MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE AIRE					
Preventiva - A	Regar el material excedente, material de préstamo y la superficie de terreno de los frentes de trabajo donde se genere la emisión de material particulado.	Mes	10	210	2100	
Preventiva - B	Cubrir con malla raschel el material de préstamo, material excedente y escombros antes y durante el transporte en unidades móviles para su disposición.	Glb			5000	

Nº	Estrategia De Manejo Ambiental	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial	Costo Total
				US\$	US\$	US\$
Preventiva - C	Mantener apagado los equipos y/o maquinarias cuando no se encuentren realizando labores.	-			-	
Preventiva - D	Contar con el Certificado de Operatividad o registro similar de las maquinarias y equipos vigentes; y aplicar un Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipamiento.	-			-	
1.1.2	MEDIDAS DE MANEJO PARA NIVEL DE PRESIÓN SONORO					
Preventiva - A	Mantener apagado los equipos y/o maquinarias cuando no se encuentren realizando labores.	-			-	
Preventiva - B	Contar con el Certificado de Operatividad o registro similar vigentes de las maquinarias y equipos; y aplicar un Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipamiento.	-			-	
Preventiva - C	Evitar el uso de bocinas de los vehículos que se desplacen hacia el proyecto y dentro del mismo, salvo que su uso sea necesario como medida de seguridad.	-			-	
Preventiva - D	El trabajo en horario nocturno se programará para zonas abiertas, como las que cuentan las avenidas Intihuatana, San Luis, Javier Prado Este y Manuel Olguín; así como para aquellos cruces de vías, en los que la autoridad municipal lo determine, en base al flujo vehicular que presentan. Asimismo, en zonas de elevada ocupación residencial, las actividades solo se programarán en horario diurno.	-			-	
Preventiva - E	Las actividades que generan los niveles de ruido más elevados como el corte y rotura de pavimento, que forman parte de la actividad de excavaciones para ductos, cámaras de empalme y estructuras de transición, así como la actividad de obras de relleno; se programarán en horario diurno exclusivamente, para evitar afectaciones a los receptores sensibles.	-			-	
Minimización - A	Establecer horarios de trabajo que permitan no ejecutar más de una actividad que implique el uso de maquinarias en simultáneo a fin de evitar el incremento del nivel de ruido por un efecto acumulativo	-			-	

Nº	Estrategia De Manejo Ambiental	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial	Costo Total
				US\$	US\$	US\$
Minimización - B	Ubicar los puntos de acopio de material (carga a los volquetes) fuera del frontis de los receptores sensibles.	-			-	
1.1.3	MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE SUELO					
Preventiva – A	Ejecutar el Programa de Manejo de Residuos Sólidos, efluentes y materiales peligrosos	-			-	
Preventiva – B	Ejecutar el Plan de Contingencia de presentarse un derrame de combustible en los frentes de trabajo.	-			-	
1.1.4	MEDIDAS DE MANEJO DE LA CALIDAD DEL PAISAJE					
Mitigación - A	Ejecutar el Programa de Reposición de Áreas Verdes.	-			-	
1.2	PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS	Glb			7000	7000
1.3	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	Glb			10000	10000
1.4	PROGRAMA DE MANEJO DE EFLUENTES	Glb			5000	5000
1.5	PROGRAMA DE MANEJO DE TRÁNSITO VEHICULAR Y PEATONAL	Glb			2500	2500
1.6	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL	Glb			5000	5000
1.7	PROGRAMA DE REPOSICIÓN DE ÁREAS VERDES	Glb			7000	7000
2	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL					6200
2.1	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE	Punto de monitoreo	4	1000	4000	
2.2	MONITOREO DEL CALIDAD DE RUIDO	Punto de monitoreo	4	300	1200	
2.3	MONITOREO SOCIOECONÓMICO	Mes	10	100	1000	
3	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC)					24500
3.1	PROGRAMA DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN CIUDADANA	Glb	10	1500	15000	
3.2	CÓDIGO DE CONDUCTA Y ÉTICA	Glb	10	500	5000	
3.3	PROGRAMA DE INDEMNIZACIONES	Glb	1	4500	4500	
4	PLAN DE CONTINGENCIAS	Glb				10 000
II.	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					16000
						(por año)
1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					9000
1.1	PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS	Glb			2000	
1.2	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	Glb			5000	

Nº	Estrategia De Manejo Ambiental	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial	Costo Total
				US\$	US\$	US\$
1.3	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL	Glb			2000	
2	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS					
2.1	PROGRAMA DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN CIUDADANA*	-			-	
3	PLAN DE CONTINGENCIAS	Glb				7000
III.	ETAPA DE ABANDONO					24110
1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					14510
1.1	MEDIO FÍSICO					3010
1.1.1	MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE AIRE					
Preventiva - A	Regar el material excedente y la superficie de terreno de los frentes de trabajo donde se genere la emisión de material particulado.	Mes	3	170	510	
Preventiva - B	Cubrir con malla raschel el material de préstamo, material excedente y escombros antes y durante el transporte en unidades móviles para su disposición	Glb			2500	
Preventiva - C	Mantener apagado los equipos y/o maquinarias cuando no se encuentren realizando labores.	-			-	
Preventiva - D	Contar con el Certificado de Operatividad o registro similar vigentes de las maquinarias y equipos; y aplicar un Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipamiento.	-			-	
1.1.2	MEDIDAS DE MANEJO PARA EL NIVEL DE PRESIÓN SONORO					
Preventiva - A	Mantener apagado los equipos y/o maquinarias cuando no se encuentren realizando labores.	-			-	
Preventiva - B	Contar con el Certificado de Operatividad o registro similar vigentes de las maquinarias y equipos; y aplicar un Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipamiento.	-			-	
Preventiva - C	Evitar el uso de bocinas de los vehículos que se desplacen hacia el proyecto y dentro del mismo, salvo que su uso sea necesario como medida de seguridad.	-			-	
Minimización - A	Establecer horarios de trabajo que permitan no ejecutar más de una actividad que implique el uso de maquinarias en simultáneo a fin de evitar el incremento del nivel de ruido por un efecto acumulativo	-			-	
Minimización - B	Ubicar los puntos de acopio de material (carga a los volquetes) fuera del frontis de los receptores sensibles.	-			-	
1.1.3	MEDIDAS DE MANEJO PARA CALIDAD DE SUELO					

Nº	Estrategia De Manejo Ambiental	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Parcial	Costo Total
				US\$	US\$	US\$
Preventiva – A	Ejecutar el Programa de Manejo de Residuos y Programa de Manejo de Materiales peligrosos	-			-	
Preventiva – B	Ejecutar el Plan de Contingencia de presentarse un derrame de combustible en los frentes de trabajo.	-			-	
1.2	PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS	Glb			3000	3000
1.3	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	Glb			3500	3500
1.4	PROGRAMA DE MANEJO DE EFLUENTES	Glb			1500	1500
1.5	PROGRAMA DE MANEJO DE TRÁNSITO VEHICULAR Y PEATONAL	Glb			1000	1000
1.4	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL	Glb			2500	2500
2	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL					2600
2.1	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE	Punto de monitoreo	2	1000	2000	
2.2	MONITOREO DE CALIDAD DE RUIDO	Punto de monitoreo	2	300	600	
3	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS					
3.1	PROGRAMA DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN CIUDADANA*	-			-	
4	PLAN DE CONTINGENCIAS	Glb				7000

* El Programa de Comunicación e Información Ciudadana del Plan de Relaciones Comunitarias no genera costos asociados durante la etapa de operación y la etapa de abandono ya que su implementación se ejecutó en la etapa de Construcción.

Fuente: DIA "Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico".

8. RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES

En el Anexo 21 se adjunta la Matriz con el Resumen de Compromisos Ambientales para la presente Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Nueva Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico”.

9. CONCLUSIONES DE LA MODIFICACIÓN

- ✓ LUZ DEL SUR S.A.A. ha visto por necesario realizar la “Modificación parcial del diseño de la Línea de Transmisión 60 kV Balnearios - Monterrico”.
- ✓ Se propone la Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental, bajo la consideración de que no se generarán impactos ambientales adicionales y no se modificará la categoría aprobada para el proyecto.
- ✓ La modificación se relaciona al Instrumento de Gestión Ambiental aprobado mediante Resolución Directoral N° 109-2021-MEM/DGAAE el 10 de mayo del 2021, que otorga la Categoría I, Declaración de Impacto Ambiental – DIA al Proyecto “Línea de Trasmisión 60 kV Balnearios - Monterrico”.
- ✓ El proyecto se emplaza dentro del área de influencia aprobada en el Instrumento de Gestión Ambiental, en los tramos extremos de la línea de transmisión proyectada ubicados en los distritos de Surquillo y Santiago de Surco, considerando la misma configuración del proyecto aprobado.
- ✓ Los impactos identificados por la Modificación de la Línea de Transmisión 60 kV Balnearios – Monterrico tienen un nivel de significancia irrelevante o leve, considerándose con carácter NO SIGNIFICATIVO y manteniendo el mismo nivel de impacto que el proyecto aprobado, con lo cual se infiere que las implicancias de la modificación sobre su entorno van de mínimas a nulas.
- ✓ Finalmente, la Estrategia de Manejo Ambiental se ha elaborado bajo el mismo alcance de la DIA aprobada.