

Luz del Sur S.A.A.

**Evaluación Ambiental Preliminar del Proyecto
“Nueva Línea de Transmisión 220 kV en doble terna
entre el Puente Benavides y Puente Primavera”**

Fecha: 14/11/2016
N/Ref.: SZ-16-455



Luz del Sur S.A.A.

Evaluación Ambiental Preliminar del Proyecto “Nueva Línea de Transmisión 220 kV en doble terna entre el Puente Benavides y Puente Primavera

INDICE

1	DATOS GENERALES DEL TITULAR Y DE LA ENTIDAD AUTORIZADA PARA ELABORAR LA EVALUACION AMBIENTAL PRELIMINAR	6
1.1	NOMBRE DEL PROPONENTE Y RAZÓN SOCIAL.....	6
1.2	TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL.....	6
1.3	ENTIDAD AUTORIZADA PARA ELABORAR LA EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	6
2	DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	7
2.1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	7
2.1.1	Objetivo.....	7
2.1.2	Justificación	7
2.1.3	Alcances	9
2.1.4	Marco normativo y administrativo	9
2.2	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	10
2.2.1	Características Técnicas de las Líneas de Transmisión.....	10
2.2.2	Localización	10
2.2.3	Coordenadas de las estructuras de las líneas de transmisión	11
2.2.4	Acceso al área del proyecto.....	12
2.2.5	Equipamiento y Esquema Unifilar	12
2.2.6	Criterio de diseño electromecánico.....	13
2.2.7	Características generales de los materiales.....	14
2.2.8	Sistema de puesta a tierra	15
2.3	ETAPAS DEL PROYECTO.....	15
2.3.1	Etapa de planificación.....	16
2.3.2	Etapa de construcción	16
2.3.3	Etapa de operación y mantenimiento	23
2.3.4	Etapa de abandono.....	24
2.3.5	Materias primas e insumos	26
2.3.6	Equipos y maquinarias necesarios para la construcción.....	26
2.3.7	Servicios	26
2.4	MANO DE OBRA.....	27
2.5	COSTO DE INVERSIÓN.....	27
2.6	CRONOGRAMA DEL PROYECTO.....	27
3	MEDIO FISICO, BIOLÓGICO, SOCIAL, CULTURAL Y ECONÓMICO	28
3.1	ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL.....	28
3.1.1	Área de influencia directa (AID)	28
3.1.2	Área de Influencia Indirecta	30
3.2	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO	30
3.2.1	Fisiografía	31
3.2.2	Geología	31
3.2.3	Sismicidad.....	31
3.2.4	Clima y meteorología	32
3.2.5	Calidad de aire	42
3.2.6	Niveles de ruido	44
3.2.7	Radiaciones no ionizantes	46
3.2.8	Suelos.....	48
3.3	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO.....	54
3.3.1	Ecorregiones y zonas de vida	54
3.3.2	Flora.....	54
3.3.3	Fauna.....	56
3.4	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	57
3.4.1	Metodología	57

4	PARTICIPACION CIUDADANA	73
4.1	MARCO LEGAL	73
4.2	OBJETIVOS DEL PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA.....	73
4.2.1	Objetivo General	73
4.2.2	Objetivos Específicos.....	73
4.2.3	Código de conducta.....	74
4.2.4	Alcance del Plan de Participación Ciudadana.....	75
4.2.5	Información y Participación Ciudadana	75
4.2.6	Relación con la población durante la etapa de construcción y operación del tramo de la LT 2012-2013.....	75
4.2.7	Ubicación del Proyecto	75
4.2.8	Componentes del Proyecto.....	75
4.3	ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	76
4.3.1	Área de influencia directa (AID).....	76
4.3.2	Área de Influencia Indirecta.....	77
4.4	GRUPOS DE INTERÉS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	77
4.4.2	Identificación de Grupos de Interés.....	77
4.5	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	78
4.5.1	Publicación del Instrumento de Gestión Ambiental.....	75
5	DESCRIPCION DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES.....	79
5.1	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	79
5.2	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES	82
5.2.1	Impactos ambientales generados en la etapa de construcción.....	82
5.2.2	Impactos ambientales generados en la etapa de operación y mantenimiento	88
5.2.3	Impactos ambientales generados en la etapa de Abandono.....	90
6	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN.....	94
6.1	OBJETIVO.....	94
6.2	ESTRATEGIA.....	94
6.3	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y/O MITIGACIÓN EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	94
6.3.1	Protección de la calidad de aire	94
6.3.2	Control del incremento de niveles ruido.....	94
6.3.3	Protección de los suelos	95
6.3.4	Seguridad y salud	95
6.3.5	Medidas preventivas para el medio socio económico cultural.....	95
6.4	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y/O MITIGACIÓN EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	96
6.4.1	Control del incremento de niveles ruido.....	96
6.4.2	Seguridad y salud	96
6.4.3	Medidas preventivas para el medio socio económico cultural.....	96
6.5	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y/O MITIGACIÓN EN LA ETAPA DE ABANDONO.....	96
6.5.1	Protección de la calidad de aire	96
6.5.2	Control del incremento de niveles ruido.....	97
6.5.3	Protección de los suelos	97
6.5.4	Seguridad y salud	97
6.6	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	97
7	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	98
7.1	GENERALIDADES.....	98
7.2	OBJETIVOS.....	98
7.3	ALCANCE	98
7.4	RESPONSABLE DEL PROGRAMA.....	98
7.5	MONITOREO DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	98
7.5.1	Especificaciones del monitoreo	98
7.5.2	Instrumentos e indicadores de seguimientos.....	98

7.6	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	99
7.6.1	Objetivos	99
7.6.2	Componentes ambientales a monitorear	99
7.6.3	Impactos a controlar	99
7.6.4	Parámetros de monitoreo	99
7.6.5	Metodología de monitoreo	99
7.7	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	100
7.7.1	Objetivos	100
7.7.2	Componentes ambientales a monitorear	100
7.7.3	Impactos a controlar	100
7.7.4	Parámetros de monitoreo	100
7.7.5	Metodología de monitoreo	101
7.8	MONITOREO DE RADIACIONES NO IONIZANTES.....	101
7.8.1	Objetivos	101
7.8.2	Componentes ambientales a monitorear	101
7.8.3	Impactos a controlar	101
7.8.4	Parámetros de monitoreo	102
7.8.5	Metodología de monitoreo	102
7.9	ESTACIONES DE MONITOREO Y FRECUENCIA.....	103
7.9.1	Parámetros ambientales	103
7.9.2	Monitoreo de la nueva línea de transmisión Puente Benavides – Puente Primavera.....	103
8	PLAN DE CONTINGENCIAS	103
9	PLAN DE ABANDONO.....	104
9.1	GENERALIDADES.....	104
9.2	OBJETIVO	104
9.3	RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	104
9.4	LINEAMIENTOS PARA LAS ACTIVIDADES DE ABANDONO	104
9.5	ACTIVIDADES DE ABANDONO.....	104
9.5.1	Reconocimiento y evaluación del sitio	104
9.5.2	Decisión del abandono	104
9.5.3	Gestiones en el Ministerio de Energía y Minas.....	105
9.5.4	Información oportuna	105
9.5.5	Orden en el desmantelamiento.....	105
9.6	METODOLOGÍA	105
9.6.1	Limpieza del sitio	105
9.6.2	Restauración y recuperación	105
9.7	PLANES ESPECÍFICOS	105
9.8	PROCEDIMIENTO DEL PLAN DE ABANDONO	106
9.8.1	Procedimiento en la Etapa de Construcción.....	106
9.8.2	Procedimiento al término de la Etapa de operación	106
10	CRONOGRAMA DE EJECUCION.....	107
11	PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN.....	109
11.1	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	109
11.2	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	109
11.3	ETAPA DE ABANDONO	110
12	CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE CATEGORIZACIÓN	110
12.1	CONCLUSIONES.....	110
12.2	PROPUESTA DE CATEGORIZACIÓN.....	110

1 DATOS GENERALES DEL TITULAR Y DE LA ENTIDAD AUTORIZADA PARA ELABORAR LA EVALUACION AMBIENTAL PRELIMINAR

1.1 NOMBRE DEL PROPONENTE Y RAZÓN SOCIAL

LUZ DEL SUR S.A.A. es la empresa titular del Proyecto, cuyos datos generales se presentan en la siguiente tabla.

Registro Único Contribuyentes (R.U.C.): 20331898008
Domicilio legal : AV. Canaval y Moreyra 380. San Isidro. Lima
Teléfono : (511) 2719090 - 2719000
Correo electrónico : central@luzdelsur.com.pe

1.2 TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL

A continuación, se presentan los datos generales del Representante Legal de la Empresa Titular del Proyecto, cuya Vigencia de Poder se adjunta en el Anexo 3.

Representante Legal : Eric Díaz Huamán
Documento Identidad N° : 09372195
Domicilio : AV. Canaval y Moreyra 380. San Isidro. Lima
Teléfono : 2719000 Anexo 6556
Correo electrónico : ediaz@luzdelsur.com.pe

1.3 ENTIDAD AUTORIZADA PARA ELABORAR LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

La Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP) ha sido elaborada por la consultora Dessau S&Z S.A. 2016, con registro de inscripción como Consultora Ambiental vigente hasta el 24 de noviembre del 2017, de acuerdo a la Resolución Directoral N° 446-2015-MEM/DGAAE, del 24 de noviembre del 2015.

La misma ha sido actualizada mediante Resolución Directoral N° 179-2016-SENACE/DRA del 05 de agosto del 2016. La documentación correspondiente se presenta en el Anexo 3.

A continuación, se presentan los datos generales de la Consultora Ambiental, responsable de la elaboración de la Evaluación Ambiental Preliminar.

Razón social : DESSAU S&Z S.A. 2016
RUC : 20101331653
Domicilio : Av. Parque Norte 1174. San Borja. Lima, Perú
Representante legal : Juan Antonio Solidoro Chunga
Teléfono : 7115100
Correo electrónico : jasolidoro@dessauperu.com

Asimismo, la lista de profesionales de la empresa consultora, DESSAU S&Z es la siguiente:

NOMBRES Y APELLIDOS	ESPECIALIDAD	N° de Registro
Susana Gushiken Okuhama	Bióloga	CBP 04083
Raul Ortiz Ríos	Biólogo	CBP 7833
Luis Efraín Landeo Ramos	Ing. Electricista	CP 63352
Walter Gamarra Perez	Ing. Mecánico Electricista	CP 76827

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto : “Nueva Línea de Transmisión 220 kV en doble terna entre el Puente Benavides y Puente Primavera”

Tipo de proyecto a realizar : Nuevo (x) Ampliación ()

Monto de inversión estimado : USD 6 303 484,68

Ubicación física del Proyecto :

Distrito : Santiago de Surco

Provincia: Lima

Región : Lima

En el Mapa LT-EVAP-001, se presenta la ubicación y principales accesos al área del Proyecto.

Superficie total (Ha) : 16,90 hectáreas (Área de influencia directa del Proyecto)

Tiempo de vida útil : 12 meses

2.1.1 Objetivo

La ejecución del Proyecto “Nueva Línea de Transmisión 220 kV en doble terna entre el Puente Benavides y Puente Primavera” se realiza con la finalidad mantener la continuidad del servicio de energía eléctrica ante la desconexión temporal de la L-2012 y L-2013, ya que esta línea se verá afectada por la construcción de los Retornos Norte y Sur de la Autopista Panamericana Sur a cargo de Rutas de Lima.

2.1.2 Justificación

LUZ DEL SUR S.A.A., es titular de la concesión para desarrollar actividades de distribución de electricidad en la zona sur de la provincia de Lima, en virtud del contrato de concesión definitiva celebrado con el Estado Peruano.

RUTAS DE LIMA S.A.C., es titular de la concesión vial del tramo de la Autopista Panamericana Sur comprendido entre el Trébol de Javier Prado y el Puente Pucusana.

Como parte de sus proyectos de inversión, Rutas de Lima tiene previsto llevar a cabo la construcción de los Retornos Norte y Sur sobre la Autopista Panamericana Sur, en el tramo comprendido entre el Puente Primavera y el Puente Benavides; originando la afectación de las líneas existentes de 220 kV “L-2012 y L-2013” de propiedad de Luz del Sur, las cuales se encuentran instaladas en la berma lateral de la Autopista Panamericana Sur, en su dirección Norte a Sur.

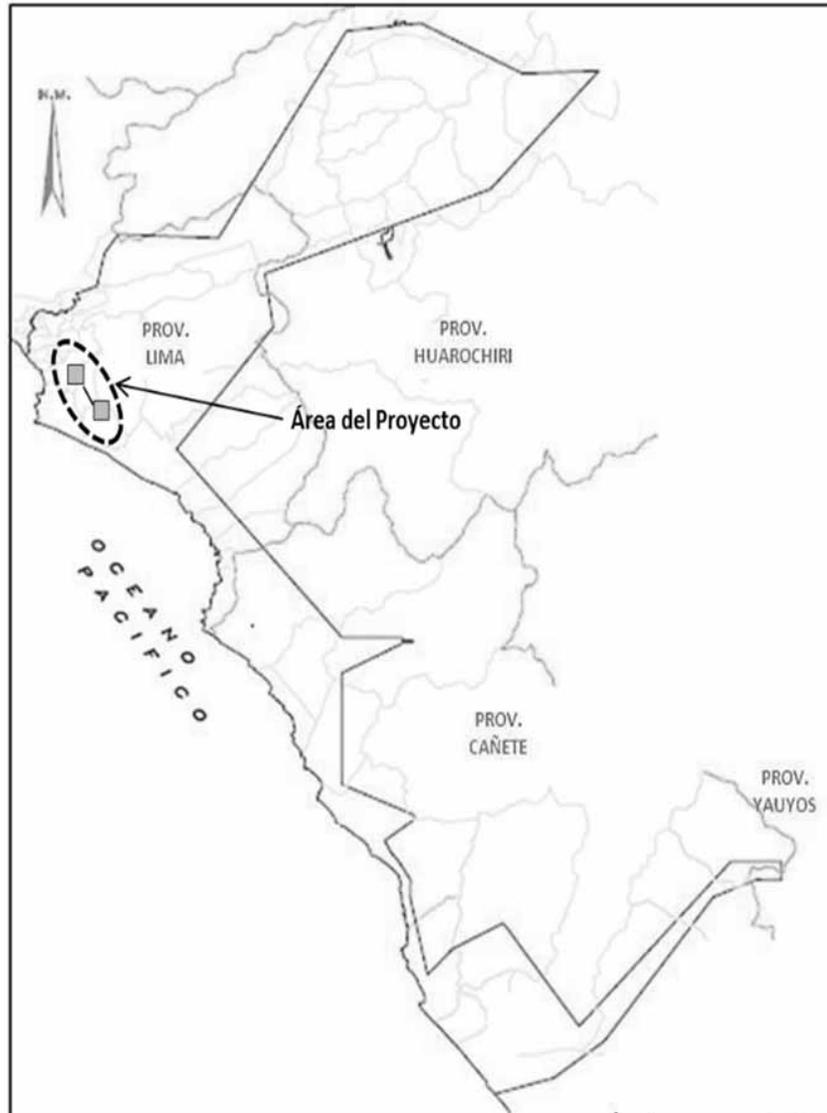
La afectación de las líneas L-2012 y L-2013, implica la desconexión temporal y posterior modificación del tramo de dicha línea ubicado entre el Puente Primavera y el Puente Benavides.

Debido a la desconexión del tramo de la línea L-2012 y L-2013 antes indicado y con la finalidad de mantener la continuidad del servicio eléctrico, se requiere la instalación de una nueva línea

de transmisión 220 kV en doble terna entre el Puente Primavera y Puente Benavides la cual se instalará en la berma lateral de la Autopista Panamericana Sur en dirección Sur a Norte.

Como se observa en la Figura 1, las líneas de transmisión que serán afectadas, se ubican en el área de Concesión de Luz del Sur, que actualmente cuenta con un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) aprobado mediante Resolución Directoral No 098-97 EMDGE para el área de su concesión.

Figura 1. Área de concesión de Luz del Sur y área del Proyecto



Fuente: Luz del Sur S.A.A

El detalle de la infraestructura vial que construirá Rutas de Lima, se presentan en la Figura 2 y Figura 3, respectivamente.

Figura 2. Retorno norte en la Autopista Panamericana Sur



Fuente. Rutas de Lima. Proyecto "Construcción de los Retornos Norte y Sur sobre la Autopista Panamericana Sur"

Figura 3. Retorno sur en la Autopista Panamericana Sur



Fuente. Rutas de Lima. Proyecto "Construcción de los Retornos Norte y Sur sobre la Autopista Panamericana Sur"

2.1.3 Alcances

La presente Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP) se ha realizado según lo dispuesto en el Anexo VI del Reglamento de la Ley No 27446.

La metodología para el desarrollo de la EVAP, se adjunta en el Anexo 1. El presente documento comprende la evaluación socio ambiental del área de influencia del Proyecto, la identificación y descripción de los impactos ambientales que pudieran ocurrir durante las diferentes etapas del Proyecto "Nueva Línea de Transmisión 220kV en doble terna entre el Puente Benavides y Puente Primavera" y las medidas para prevenir, mitigar y/o compensar los potenciales impactos socios ambientales.

2.1.4 Marco normativo y administrativo

El marco normativo (legal) y administrativo aplicable al Proyecto "Nueva Línea de Transmisión 220 kV en doble terna entre el Puente Benavides y Puente Primavera" se presenta en el Anexo 2.

2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en la construcción de una nueva línea de transmisión en 220 kV en doble terna, en el tramo Puente Benavides – Puente Primavera.

Los principales componentes del Proyecto son:

- ▶ Nueva Línea de transmisión doble terna, en 220 kV entre el Puente Primavera y Puente Benavides.
- ▶ Líneas de transmisión existente, L-2012 y L-2013 en 220 kV.

El Proyecto se desarrollará de acuerdo a la siguiente secuencia:

1. Construcción de la nueva Línea de Transmisión 220 kV en doble terna entre el Puente Benavides y Puente Primavera.
2. Desconexión del tramo de las líneas existentes L-2012 y L-2013 ubicadas entre el Puente Benavides y Puente Primavera.
3. Energización y puesta en servicio de la nueva Línea de Transmisión 220 kV en doble terna entre el Puente Benavides y el Puente Primavera en 220 kV mediante la conexión a los postes P47 y P31 de las líneas L-2012 y L-2013.
4. Actividades para la reubicación e izado de postes de mayor altura para el tendido de las líneas L-2012 y L-2013 en el tramo Puente Benavides – Puente Primavera, al término de las obras viales.
5. Desenergización y abandono de la nueva línea de Transmisión 220 kV doble terna entre el Puente Benavides y el Puente Primavera en 220 kV.
6. Energización del tramo original de las líneas L-2012 y L-2013.

2.2.1 Características Técnicas de las Líneas de Transmisión

Las características técnicas de la nueva línea de transmisión 220 kV, son las siguientes

Nivel de Tensión	:	220 kV
Tensión máxima de operación:	:	245 kV
Nivel básico de aislamiento	:	1 050 kVp
Número de ternas por línea	:	Dos
Frecuencia	:	60 Hz
Longitud línea nueva	:	2,58 km aprox.
Longitud línea existente	:	2,46 km aprox.
Instalación	:	Aérea
Disposición de conductores	:	Vertical
Conductor de la línea	:	AAAC, de 500 mm ²
Estructuras	:	Postes metálicos para ángulo y anclajes
Aisladores	:	Poliméricos, tipo suspensión, anclaje y tipo line post
Puestas a tierra	:	Tipo contrapeso

2.2.2 Localización

La Nueva Línea de Transmisión 220 kV se encontrará ubicada en la berma lateral de la Autopista Panamericana Sur entre el Puente Benavides y Puente Primavera, distrito de Santiago de Surco, tal como se muestra en la figura 4. Asimismo, en el Mapa LT-EVAP-001, Mapa de Ubicación y Accesos, se presenta el detalle de la ubicación del Proyecto a nivel departamental, provincial y distrital.

Figura 4. Ubicación del Proyecto



Fuente: Luz del Sur

Cabe resaltar que el proyecto pasa por áreas urbanas fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Zonas de Amortiguamiento (ZA) definidas por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP).

2.2.3 Coordenadas de las estructuras de las líneas de transmisión

En las siguientes tablas se muestran las coordenadas de las estructuras de la nueva línea a construirse y la línea existente.

Tabla 2.1. Ubicación de las estructuras de la Nueva Línea de Transmisión 220 kV en doble terna entre Puente Benavides y Puente Primavera

ESTRUCTURA	COORDENADAS UTM WGS-84	
	ESTE	NORTE
E1a	284 674,19	8 660 446,53
E1b	284 669,70	8 660 441,16
E2	284 761,20	8 660 197,83
E3	284 792,55	8 659 987,97
E4	284 814,12	8 659 809,97
E5	284 831,88	8 659 630,15
E6	284 842,06	8 659 420,40
E7	284 853,46	8 659 180,67
E8	284 864,55	8 659 001,01
E9	284 875,20	8 658 821,32
E10	284 874,79	8 658 644,32
E11	284 861,03	8 658 464,85
E12a	284 779,50	8 658 247,52
E12b	284 773,72	8 658 247,52
E32b	284 677,51	8 658 155,26

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto "Nueva Línea de Transmisión 220 kV en doble terna entre el Puente Benavides y Puente Primavera"

Tabla 2.2. Ubicación de las estructuras de las Líneas de Transmisión L-2012 y L2013

ESTRUCTURA	COORDENADAS UTM WGS-84	
	ESTE	NORTE
P47a	284 619,65	8 660 456,32
P47b	284 619,76	8 660 449,04
P46a	284 657,88	8 660 425,98
P46b	284 651,45	8 660 423,56
P45a	284 679,29	8 660 391,89
P45b	284 672,86	8 660 389,47
P44	284 705,80	8 660 248,63
P43	284 733,20	8 660 070,48
P42	284 760,46	8 659 892,73
P41	284 783,69	8 659 714,32
P40	284 795,11	8 659 533,33
P39	284 801,96	8 659 353,15
P38	284 809,12	8 659 172,70
P37	284 816,53	8 658 992,94
P36	284 823,87	8 658 814,25
P35	284 831,17	8 658 631,32
T34	284 811,13	8 658 486,10
P33	284 758,15	8 658 342,41
P32b	284 701,59	8 658 192,80
P32a	284 686,38	8 658 151,96
P31	284 632,40	8 658 004,46

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto "Nueva Línea de Transmisión 220 kV en doble terna entre el Puente Benavides y Puente Primavera"

2.2.4 Acceso al área del proyecto

La accesibilidad se realizará por las vías de ciudad de Lima, hasta la autopista Panamericana Sur y las vías auxiliares de la Panamericana Sur, en el tramo Puente Benavides – Puente Primavera.

2.2.5 Equipamiento y Esquema Unifilar

2.2.5.1 Equipamiento de nueva línea

- Instalación de estructuras metálicas (postes de acero) intermedias, entre la estructura P31 existente hasta la estructura P47 de las líneas L-2012 y L-2013. Cantidad de estructuras 14 unidades. Se ubicarán en la berma lateral de la Autopista Panamericana Sur, lado sur a norte.

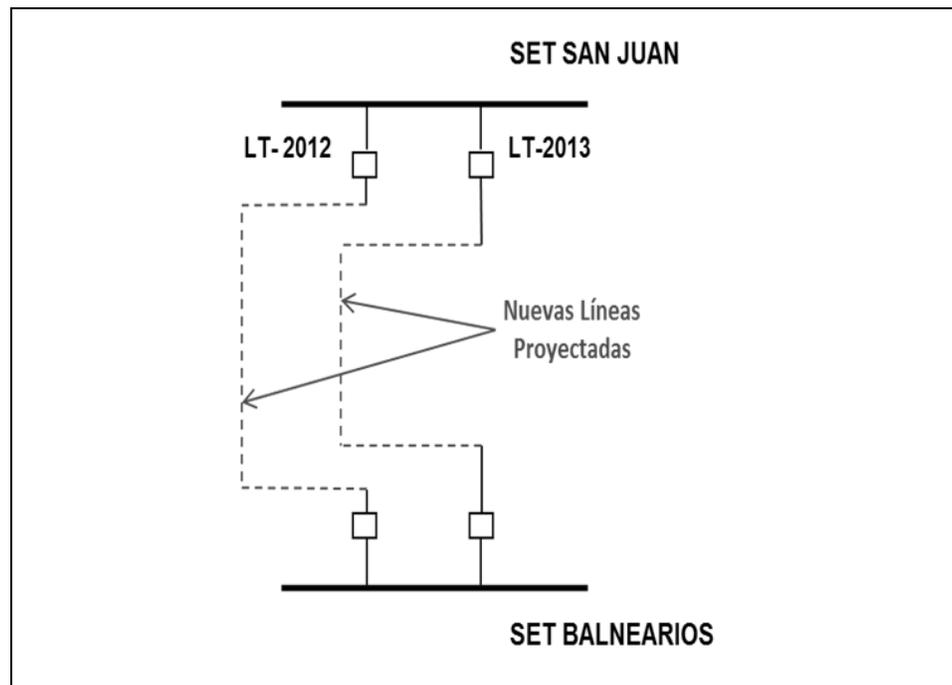
2.2.5.2 Equipamiento de línea existente:

- Instalación de estructuras metálicas intermedias (postes de acero), entre la estructura P31 existente hasta la estructura P46 existente. Cantidad de estructuras 11 unidades. Se ubicarán en la berma lateral de la Autopista Panamericana Sur, lado norte a sur; y se realizarán cuando concluyan las obras viales Retorno Norte y Sur – Panamericana Sur.

2.2.5.3 Esquema Unifilar:

- Las características del Proyecto se muestran en el esquema unifilar de la Figura 5.

Figura 5. Esquema unifilar



Fuente: Luz del Sur S.A.A.

2.2.6 Criterio de diseño electromecánico

2.2.6.1 Selección del conductor

Las líneas de transmisión nueva y existente de 220 kV estarán conformadas por lo siguiente:

- ▶ Línea 2012: un circuito (01), conductor AAAC de 500 mm², cuya instalación estará soportada por postes de acero.
- ▶ Línea 2013: un circuito (01), conductor AAAC de 500 mm², cuya instalación estará soportada por postes de acero.
- ▶ Nueva Línea de Transmisión en doble tema, conductor de AAAC de 500 mm², cuya instalación estará soportada por postes de acero

2.2.6.2 Selección de las estructuras

Para la determinación de los tipos de estructuras a ser utilizadas en la nueva línea como en la línea existente se tomó en cuenta lo siguiente:

- ▶ Por los espacios limitados en la zona urbana para usar vientos o retenidas, se determinó el uso de estructuras de postes de acero. Además, la línea existente cuenta actualmente con postes de acero.
- ▶ Los postes de acero serán de altura elevada a fin de cumplir con las distancias de seguridad. El diámetro de los postes metálicos se determinará considerando la disponibilidad del espacio en el terreno y los esfuerzos a soportar debidos a la carga de trabajo a que serán sometidos.

- ▶ La distribución de fases en las estructuras será vertical, la misma que cumplirá con lo señalado en el Código Nacional de Electricidad (CNE 2011), en lo que respecta a franjas de servidumbre y distancia de seguridad a predios e instalaciones existentes.
- ▶ Se cumplirá con conservar las separaciones horizontales y verticales mínimas a los obstáculos físicos, de acuerdo a los requerimientos de aislamiento y distancias de seguridad definidos por el CNE 2011.

2.2.6.3 Criterios para la selección de ruta de la nueva línea de transmisión

Para la selección de ruta de la nueva línea de transmisión, se tomó en cuenta lo siguiente:

- ▶ Al no contar con espacio suficiente junto a las líneas existentes L-2012 y L-2013, se determinó que la nueva línea se implemente frente a la línea existente, es decir en el margen opuesto de la autopista Panamericana Sur en sentido sur a norte.
- ▶ La nueva línea será instalada de manera que no sea afectada por los trabajos correspondientes al proyecto Retorno Norte y Sur – Panamericana Sur a cargo del Concesionario Vial RUTAS DE LIMA S.A.C.
- ▶ La nueva línea a implementar cumplirá con las distancias mínimas de seguridad a los predios y demás instalaciones.

2.2.7 Características generales de los materiales

2.2.7.1 Conductor

El conductor seleccionado es del tipo AAAC de 500 mm², cuyas características son:

Tipo	:	AAAC
Sección	:	500 mm ²
Diámetro	:	29,07 mm
Nº de hilos por diámetro	:	61 hilos
Peso unitario, sin grasa	:	1 373 kg/m
Módulo de elasticidad final	:	5 500 (+/- 300)
Resistencia eléctrica 20°C en cc	:	0,06702 ohm/km
Coeficiente de dilatación térmica lineal	:	23 E-06 °C

2.2.7.2 Postes de acero

Los tipos de poste de acero galvanizado previstos, serán los siguientes:

▶ **Instalación de nueva línea:**

- Postes tipo A15, de 42 m, de doble terna, para ángulo de línea 0°-15°
- Postes tipo A15, de 40m, de doble terna, para ángulo de línea 0°-15°
- Postes tipo A15, de 37,8m, de doble terna, para ángulo de línea 0°-15°
- Postes tipo A20, de 37,8m, de doble terna, para ángulo de línea 0°-20°
- Postes tipo T, de 37,8m, de simple terna, para ángulo de línea 0°-180°
- Postes tipo T, de 42 m, de doble terna, para ángulo de línea 0°-20°

► **Instalación de líneas existentes:**

Postes tipo A15, de 33 m, de doble terna, para ángulo de línea 0°-15°

Postes tipo A15, de 40m, de doble terna, para ángulo de línea 0°-15°

Postes tipo T, de 42 m, de doble terna, para ángulo de línea 0°-20°

Postes tipo T, de 33m, de simple terna, para ángulo de línea 0°-180°

Para el proyecto se consideran postes de acero del tipo A 15 en mayor número.

2.2.7.3 Aisladores

Se utilizarán aisladores tipo Line Post y aisladores poliméricos de suspensión y anclaje. Las principales características técnicas de los aisladores son los siguientes:

Tabla 2.3. Características técnicas de los aisladores.

CARACTERÍSTICAS	AISLADORES TIPO LINE POST	AISLADORES POLIMÉRICOS DE SUSPENSIÓN Y ANCLAJE
Tensión máxima	245 kV	245 kV
Material aislante	Goma silicón	Goma silicón
Material del núcleo	Fibra de vidrio	Fibra de vidrio.
Conexión	Base - plancha	Ball & socket
Longitud	≤ 2 400 mm	≤ 2 400 mm
Distancia de fuga	> 7 595 mm	> 7 595 mm
Carga máxima de trabajo cantilever	≥5 kN	
Carga de falla electromecánica		120 kN
Tensión resistente a la frecuencia industrial	460 kV	460 kV
Tensión resistente al impulso	1 050kVp	1 050kVp

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto "Nueva Línea de Transmisión en 220 kV en doble terna entre el Puente Benavides y Puente Primavera"

2.2.8 Sistema de puesta a tierra

Para el material de puesta a tierra se utilizará de referencia el electrodo copperweld a fin de evitar la sustracción del conductor, evento que ocurre muy a menudo cuando el material es de cobre.

La sección mínima del cable de puesta a tierra se determinará por su estabilidad térmica a la porción de la máxima corriente de cortocircuito que pasaría por ella teniendo en cuenta el tipo de empalme que se utilizará y que puede reducir la capacidad de calentamiento, no debiendo ser menor al 2 AWG por consideraciones de seguridad mecánica.

2.3 ETAPAS DEL PROYECTO

El proyecto contempla las etapas de Planificación, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono.

2.3.1 Etapa de planificación

2.3.1.1 Actividades

En esta etapa se realizarán actividades de gabinete, y otras de logística principalmente relacionadas a la organización de brigadas de trabajo, programación de uso de maquinarias y adquisición de suministros. Asimismo, se realizarán las actividades relacionadas a la obtención de las licencias a fin de cumplir con la normativa vigente.

2.3.2 Etapa de construcción

2.3.2.1 Actividades

La etapa de construcción durará 12 meses y durante esta etapa se realizarán las siguientes actividades:

► Excavaciones y cimentaciones en la nueva línea

El emplazamiento de la nueva línea aérea de 220 kV, doble terna, de aprox. 2,58 km, será a lo largo de la Autopista Panamericana Sur, en su lado dirección Sur a Norte, entre el Puente Benavides y el Puente Primavera.

Por tal motivo se realizará lo siguiente:

- Marcación de las zonas que se excavarán, a su vez se identifican posibles interferencias.
- Las excavaciones se realizarán con maquinaria o manualmente según la disponibilidad de espacios y accesos. Las dimensiones serán de acuerdo a los planos aprobados y será realizada de tal manera de que no se reduzca la capacidad portante y densidad de los estratos previstos para cimentar. Se controlará el nivel de las excavaciones.
- Antes de colocar el solado o vaciar concreto, el fondo de la cimentación será nivelado y compactado mediante pisones manuales o compactadoras mecánicas.
- Durante las excavaciones y hasta el momento que sean rellenados y/o revestidos, se tomarán las medidas técnicamente correctas y adecuadas para asegurar la estabilidad de las superficies.
- Como medida de seguridad, la excavación será cercada mediante parantes, malla plástica y cinta de señalización, como mínimo dicha señalización se ubicará a no menos de 1,00 m del borde de la excavación. El material producto de la excavación se colocará a no menos de 2,00 m del borde de la excavación.
- De ser necesaria la Supervisión autorizará el uso de los cajones de sostenimiento. Los cajones de cimentación pueden ser fabricados *in situ*.
- El acero será colocado considerando los recubrimientos y espaciamientos indicados en los planos. Serán fijados de tal manera que no se deformen y puedan desplazarse durante el vaciado de concreto.
- El vaciado de concreto será colocado mediante chutes y tuberías de tal manera que se evite la caída de altura y se pueda segregar.
- El vibrado será con vibradores aprobados, en obra se dispondrá de dos vibradores y grupo electrógeno para dar pase al vaciado.
- El encofrado será reforzado de tal manera que no sufra deformaciones en su altura.
- Se realiza la preparación de mezcla (concretadora o trompo según la disponibilidad de acceso) y se procede con el vaciado.
- Luego de vaciado el concreto se procede al vibrado (compactación o consolidación del concreto).

► Montaje de estructuras electromecánicas de la nueva línea

En cuanto al montaje electromecánico, éste comprende principalmente al montaje o izaje de postes y al tendido de los conductores.

Montaje de postes

- Antes de llevar a cabo la actividad de montaje de postes, se evalúan las condiciones topográficas del terreno en cada punto de montaje, para determinar el posicionamiento de la grúa de izaje.
- En el caso de postes metálicos, para el embone de los cuerpos, se deberá utilizar tirfor o teclés del tonelaje adecuado y estrobos de acero, para lo cual, la grúa autopropulsada ayudará a mantener suspendida uno de los cuerpos a embonar. Luego a través del tirfor o del teclé se jalará en uno de los extremos del cuerpo del poste y se unirán hasta su punto de embones que tiene el poste señalado. Se desplazará el poste en posición horizontal al lugar previamente designado para el izaje, apoyando sobre tacos de madera.
- Para montar los brazos el poste debe posicionarse a 90° con referencia a los brazos superior e inferior. Antes del montaje de los brazos se tendrá todos los pernos de anclaje de los brazos.
- El montaje del brazo se realizará con apoyo de grúa HIAB, la misma que acercará la base del brazo a la plancha de soporte del poste. Los integrantes de la cuadrilla instalarán la (punta de acero) para direccionar los agujeros de la base del brazo a la plancha de soporte del poste, para luego instalar 04 pernos con su tuerca pre ajustada, una vez confirmada la instalación de los pernos, la grúa procederá a soltar el brazo metálico. El montaje de los brazos se realizará en la siguiente secuencia: fase superior, media e inferior.
- Para el izaje del poste metálico, se utilizarán eslingas (fajas) de nylon de capacidad mayor o igual a 1.5 veces el peso de la carga a levantar, y adicional se colocará una eslinga de respaldo de la misma característica como contingencia.
- Se contará con una grúa HIAB 215 como mínimo, o equivalente, que ayudará a la grúa autopropulsada a mantener la base del poste metálico suspendido en aire. En caso que las condiciones del terreno impidan contar con el apoyo de la grúa HIAB, se elaborará un procedimiento específico para el izaje.
- Se colocará sogas como viento, para controlar movimientos del poste. El personal no debe cruzar ni ubicarse debajo de la carga suspendida.
- Después de izado el poste se procederá a alinearlos con la participación técnica de un topógrafo, de ser necesario girar el poste izado, se hará empleando estrobos y listones de madera, se colocará tacos entre el hoyo y el poste para fijar la posición definitiva.

Tendido de cable conductor

- Efectuar la inspección previa para evaluar los riesgos y las medidas de control de las actividades y elaborar el estudio previo del tramo a tender, realizando el recorrido del tramo involucrado, para conocer los posibles inconvenientes al ejecutar el tendido.

- Elaborar el plan de tendido de conductores para determinar el lugar de ubicación del winche y freno, la longitud de los tramos, la ubicación de las protecciones para los cruces de caminos, los equipos de comunicación, los puntos de empalme y otros.
 - El tendido de los conductores de la línea se realizará con winche motorizado y freno hidráulico apropiados para línea aérea. El conductor se desplazará por poleas de aluminio de dimensiones adecuadas al tipo de conductor a tender.
 - La ubicación del winche y freno será determinado según el plan de tendido, considerando que su ubicación no someta a excesivos esfuerzos a la estructura más cercana.
 - En los cruces con carreteras o pases peatonales serán ubicados pórticos de madera.
 - Antes del tendido de los conductores se realizarán trabajos previos tales como la instalación de las poleas y el tendido de la cordina o guía de acero.
 - Se procederá a jalar el conductor, en coordinación entre el winche y freno, con un tiro menor o igual al tiro de diseño (normalmente 18% de Tiro de rotura del conductor).
 - Se tendrá especial cuidado durante el tendido, de no arrastrar el conductor sobre el terreno. El conductor se deberá mantener separado del terreno, árboles y otros obstáculos, para esto se tendrán una comunicación permanente entre el freno y winche. A lo largo de la línea se cobrará personal encargado para controlar que el desplazamiento del conductor sea normal. Este personal permanecerá comunicado. La comunicación será a través de radios portátiles.
 - Una vez llegada la media puntera del conductor a la estructura final, se procederá a anclar en la estructura de anclaje inicial usando un aislador y una grapa de anclaje adecuada a la sección del conductor. Si el conductor es engrasado, proceder a retirar la grasa mediante un desengrasante en la zona de fijación de la grapa de anclaje.
 - El tendido y flechado de los conductores se realizarán bajo condición de carga normal (EDS). Para proceder con la regulación de la flecha se tendrá que esperar que los conductores se estabilicen, en un tiempo de por lo menos de 48 horas después de tendido.
 - El control de la flecha será con teodolito, bajo ningún concepto se hará por medio visual y el flechado se efectuará a la temperatura ambiente y sin viento.
- **Prueba y puesta en servicio de la nueva línea**
- Estas pruebas tienen como finalidad garantizar el buen estado y correcto funcionamiento de la línea de transmisión.
 - Una vez garantizado la funcionalidad de la línea, se procede con la puesta en operación de ésta, que es la transmisión de la energía por el tiempo útil determinado.
- **Desconexión temporal de la línea existente de 220 kV, en doble terna.**
- Se procederá con la desconexión temporal de la línea existente de 220 kV doble terna, de aprox. 2,46 km, ubicada a lo largo de la Autopista Panamericana Sur, en su lado dirección Norte a Sur, entre el Puente Benavides y el Puente Primavera.
- **Excavaciones y cimentaciones en la línea existente de 220 kV**
- Para el emplazamiento de la línea existente de 220 kV doble terna, de aprox. 2,46 km, ubicada a lo largo de la Autopista Panamericana Sur, en su lado dirección Norte a Sur, entre el Puente Primavera y el Puente Benavides, se realizarán las siguientes actividades:
- Verificación de la marcación de las zonas de excavación e identificación de interferencias.
 - Las excavaciones se realizarán con maquinaria o manualmente según la disponibilidad de espacios y accesos.

- Será realizada de tal manera de que no se reduzca la capacidad portante y densidad de los estratos previstos para cimentar. Se controlará el nivel de las excavaciones.
- Antes de colocar el solado o vaciar concreto, el fondo de la cimentación será nivelado y compactado mediante pisones manuales o compactadoras mecánicas.
- Durante las excavaciones y hasta el momento que sean rellenos y/o revestidos, se tomarán las medidas técnicamente correctas y adecuadas para asegurar la estabilidad de las superficies.
- Como medida de seguridad, la excavación será cercada mediante parantes, malla plástica y cinta de señalización, como mínimo dicha señalización se ubicará a no menos de 1,00 m del borde de la excavación. El material producto de la excavación se colocará a no menos de 2,00 m del borde de la excavación.
- De ser necesario la Supervisión autorizará el uso de los cajones de sostenimiento. Los cajones de cimentación pueden ser fabricados in situ.
- El acero será colocado considerando los recubrimientos y espaciamientos indicados en los planos. Serán fijados de tal manera que no se deformen y puedan desplazarse durante el vaciado de concreto.
- El vaciado de concreto será colocado mediante chutes y tuberías de tal manera que se evite la caída de altura y se pueda segregar. El vibrado será con vibradores aprobados, en obra se dispondrá de dos vibradores y grupo electrógeno para dar pase al vaciado.
- El encofrado será reforzado de tal manera que no sufra deformaciones en su altura.
- Se realiza la preparación de mezcla (concretadora o trompo según la disponibilidad de acceso) y se procede con el vaciado.
- Luego de vaciado el concreto se procede al vibrado (compactación o consolidación del concreto).

► **Montaje de estructuras electromecánicas para la línea existente de 220 kV**

En cuanto al montaje electromecánico, éste comprende principalmente al montaje o izaje de postes y al tendido de los conductores.

Montaje de postes

- Antes de llevar a cabo la actividad de montaje de postes, se deben evaluar las condiciones topográficas del terreno para cada punto de montaje, de manera de determinar el posicionamiento de la grúa de izaje.
- En el caso de postes metálicos, para el embone de los cuerpos, se deberá utilizar tirfor o teclés del tonelaje adecuado y estrobos de acero, para lo cual, la grúa autopropulsada ayudará a mantener suspendida uno de los cuerpos a embonar. Luego a través del tirfor o del teclé se jalará en uno de los extremos del cuerpo del poste y se unirán hasta su punto de embones que tiene el poste señalado. Se desplazará el poste en posición horizontal al lugar previamente designado para el izaje, apoyando sobre tacos de madera.
- Para montar los brazos el poste debe posicionarse a 90° con referencia a los brazos superior e inferior. Antes del montaje se tendrá todos los pemos de anclaje de los brazos.
- El montaje del brazo se realizará con apoyo de grúa HIAB, la misma que acercará la base del brazo a la plancha de soporte del poste. Los integrantes de la cuadrilla instalarán la (punta de acero) para direccionar los agujeros de la base del brazo a la plancha de soporte del poste, para luego instalar 04 pemos con su tuerca pre ajustada, una vez confirmada la instalación de los pemos la grúa procederá a soltar el brazo metálico. El montaje de los brazos se realizará en la siguiente secuencia: fase superior, media e inferior.

- Para el izaje del poste metálico, se utilizarán eslingas (fajas) de nylon de capacidad mayor o igual a 1,5 veces el peso de la carga a levantar, y adicional se colocará una eslinga de respaldo de la misma característica como contingencia.
- Se contará con una grúa HIAB 215 como mínimo, o equivalente, que ayudará a la grúa autopropulsada a mantener la base del poste metálico suspendido en aire. En caso que las condiciones del terreno impidan contar con el apoyo de la grúa HIAB, se elaborará un procedimiento específico para el izaje.
- Se colocará sogas como viento, para controlar movimientos del poste. El personal no debe cruzar ni ubicarse debajo de la carga suspendida.
- Después de izado el poste se procederá a alinearlos con la participación técnica de un topógrafo, de ser necesario girar el poste izado, se hará empleando estrobos y listones de madera, se colocará tacos entre el hoyo y el poste para fijar la posición definitiva.

Tendido de cable conductor

- Efectuar la inspección previa para evaluar los riesgos y las medidas de control de las actividades y elaborar el estudio previo del tramo a tender, realizando el recorrido del tramo involucrado, para conocer los posibles inconvenientes al ejecutar el tendido.
- Elaborar el plan de tendido de conductores, el cual determine el lugar adecuado de ubicación del winche y freno, la longitud de los tramos, la ubicación de las protecciones para los cruces de los caminos, los equipos de comunicación a utilizar, los puntos de empalme y otros.
- El tendido de los conductores de la línea se realizará con winche motorizado y freno hidráulico apropiados para línea aérea. El conductor se desplazará por poleas de aluminio de dimensiones adecuadas al tipo de conductor a tender.
- La ubicación del winche y freno será determinado según el plan de tendido, considerando que su ubicación no someta a excesivos esfuerzos a la estructura más cercana.
- En los cruces con carreteras o pases peatonales serán ubicados pórticos de madera.
- Antes del tendido de los conductores se realizarán trabajos previos tales como la instalación de las poleas y el tendido de la guía de acero.
- Se procederá a jalar el conductor, en coordinación entre el winche y freno, con un tiro menor o igual al tiro de diseño (normalmente 18% de Tiro de rotura del conductor).
- Durante el tendido, se tendrá cuidado de no arrastrar el conductor sobre el terreno. El conductor se deberá mantener separado del terreno, árboles y otros obstáculos, para esto se tendrán una comunicación permanente entre el freno y winche. A lo largo de la línea se colocará personal encargado para controlar que el desplazamiento del conductor sea normal. El personal permanecerá comunicado mediante radios portátiles.
- Una vez llegada la media puntera del conductor a la estructura final, se procederá a anclar en la estructura de anclaje inicial usando un aislador y una grapa de anclaje adecuada a la sección del conductor. Si el conductor es engrasado, proceder a retirar la grasa mediante un desengrasante en la zona de fijación de la grapa de anclaje.
- El tendido y flechado de los conductores se realizarán bajo condición de carga normal (EDS). Para proceder con la regulación de la flecha se tendrá que esperar que los conductores se estabilicen, en un tiempo por lo menos de 48 horas después de tendido.
- El control de la flecha será con teodolito, bajo ningún concepto se hará por medio visual y el flechado se efectuará a la temperatura ambiente y sin viento.

► **Prueba y puesta en servicio de la línea existente de 220 kV**

Estas pruebas tienen como finalidad garantizar el buen estado y correcto funcionamiento de la línea de transmisión. Una vez garantizada la funcionalidad de la línea, se procede con la puesta en operación de esta, que es la transmisión de la energía.

2.3.2.2 Accesibilidad

La accesibilidad se realizará por las vías de ciudad de Lima, hasta la autopista Panamericana Sur y las vías auxiliares de la Panamericana Sur, en el tramo Puente Benavides – Puente Primavera.

2.3.2.3 Residuos sólidos

Acorde a la normativa vigente, Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento, así como al Plan de Manejo de Residuos Sólidos y el Plan de Manejo de materiales peligrosos de Luz del Sur, los residuos sólidos generados durante la construcción, se almacenarán temporalmente en los puntos de acopio y luego serán transportados y dispuestos adecuadamente por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) autorizada por DIGESA

Tabla 2.4. Generación de residuos sólidos

RESIDUOS SÓLIDOS		ETAPA DE CONSTRUCCION	
TIPO	DESCRIPCION	CANTIDAD	DISPOSICION
Industriales	Restos de metales	95 kg	Disposición Final por una EPS-RS Autorizada por DIGESA
	Restos de plásticos	31 kg	
	Restos de Conductor	28 kg	
	Madera	29 kg	
	Cartones y papeles	40 kg	
	Trapos	9 kg	
Otros	47 kg		
Domésticos	Orgánicos y/o generales	5 184 kg	
Total		5 463 kg	

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto "Nueva Línea de Transmisión Puente Benavides - Puente Primavera en 220 kV"

Tabla 2.5. Generación de residuos sólidos peligrosos

RESIDUOS SOLIDOS		ETAPA DE CONSTRUCCION	
TIPO	DESCRIPCION	CANTIDAD	DISPOSICION
Industriales	Desechos de trapo industrial o similar con solventes	5 kg/año	Disposición Final por una EPS-RS autorizada por DIGESA
Total		5 kg/año	

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto "Nueva Línea de Transmisión 220 kV entre el Puente Benavides - Puente Primavera"

2.3.2.4 Efluentes

Debido a la naturaleza del proyecto no se generarán efluentes industriales en la etapa de construcción, al respecto:

- ▶ 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 a la legislación vigente.

2.3.2.5 Emisiones

Por las actividades de excavación, utilización de maquinaria y tránsito de vehículos se emitirían CO, hidrocarburos, SO₂ y NO_x. Además, se generaría material particulado por la operación de vehículos menores y maquinaria.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de emisiones generadas por actividad, tipo de equipo y/o maquinaria utilizada, tomando en consideración las publicaciones de la Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile 2013, SEREMI Región Metropolitana de Chile 2012, Castro & Escobar 2006 y Toro et al. 2001.

Tabla 2.6. Estimado de emisiones generadas en la etapa de construcción

ACTIVIDAD	NIVEL ACTIVIDAD (anual)	UNIDAD DE ACTIVIDAD	FACTOR DE EMISIÓN (FE)	UNIDAD DE FE	EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO (m ³)
Excavaciones		Horas/año	0,61	kg/hora	3 000 m ³
VEHICULOS O MAQUINARIA DIESEL	NIVEL ACTIVIDAD (anual)	UNIDAD DE ACTIVIDAD	FACTOR DE EMISIÓN (g/km)		EMISIÓN (kg/año)
Vehículos pesados. Camiones (30 km/h) :	1800,00	km	CO	2,88	5,18
			HC	1,58	2,84
			NO _x	13,38	24,08
			MP	0,81	1,46
			SO ₂	1,65	2,97
Vehículos menores (40 km/h)	3600,00	km	CO	14,93	53,75
			HC	1,88	6,77
			NO _x	2,67	9,61
			MP	0,02	0,07
			SO ₂	0,01	0,04

Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

2.3.2.6 Niveles de ruido

Se estima que los ruidos podrían estar por encima de 60 dB(A), por accionar de las maquinarias, pero en general los ruidos que actualmente se generan en la zona son por el alto tráfico vehicular.

En la siguiente tabla se presentan los niveles de ruido generados por los vehículos, maquinarias y equipos que serán utilizados durante la construcción.

Tabla 2.7. Niveles de ruido generado por la maquinaria o actividad en la etapa de construcción.

MAQUINARIA	DISTANCIA	NIVELES DE RUIDO dB (A)
Martillo neumático	15 metros	88
Compresoras neumáticas	15 metros	81
Rodillos liso vibratorio autopulsado	15 metros	74
Soldadoras	10 metros	75
Camiones cisterna	15 metros	85
Camiones volquete, mixer	15 metros	85
Vibradores de concreto	15 metros	76
Camión concreto	15 metros	85
Camionetas 4x4	10 metros	50
Tránsito vehicular	1 metro	69,14

Fuente: Manual Of Transit Noise and Vibration Impact Assessment (Miller & Harris, 1993)

Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

2.3.2.7 Otros parámetros

Durante esta etapa no se generarán vibraciones o radiaciones.

2.3.3 Etapa de operación y mantenimiento

2.3.3.1 Actividades

Comprende todas las actividades relacionadas con la transmisión de la energía eléctrica, y el mantenimiento tanto de las estructuras, como de la faja de servidumbre de la línea.

► Transmisión de energía

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 de la línea. La mano de obra de la operación es mínima.

► Mantenimiento y limpieza de infraestructura

El mantenimiento de la línea de transmisión considera la revisión, limpieza y/o reemplazo de los aisladores y ferretería, pintado de estructuras metálicas según sea el caso, y cambio o reparación de conductor en caso de deterioro.

2.3.3.2 Accesibilidad

La accesibilidad se realizará por las vías de ciudad de Lima, hasta la autopista Panamericana Sur y las vías auxiliares de la Panamericana Sur, en el tramo Puente Benavides – Puente Primavera.

2.3.3.3 Residuos sólidos

Durante la etapa de operación se prevé la generación de residuos sólidos durante las actividades de mantenimiento de las líneas de transmisión.

Acorde a la normativa vigente, Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento, así como al Plan de Manejo de Residuos Sólidos y el Plan de Manejo de materiales peligrosos de Luz del Sur, los residuos se almacenarán temporalmente en los puntos de acopio y luego serán transportados por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos autorizada.

Tabla 2.8. Generación de residuos sólidos no peligrosos

RESIDUOS SÓLIDOS		ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISPOSICIÓN
Industriales	Restos de Conductor	8 kg/año	Disposición Final por una EPS-RS autorizada por DIGESA
	Trapos	4 kg/año	
	Otros	4 kg/año	
Domésticos	Orgánicos y/o generales	4 kg/año	
Total		20 kg/año	

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto "Nueva Línea de Transmisión 220 kV entre el Puente Benavides y Puente Primavera"

Tabla 2.9. Generación de residuos sólidos peligrosos

RESIDUOS SÓLIDOS		ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISPOSICIÓN
Industriales	Desechos de trapo industrial y solventes	2 kg/año	Disposición Final por una EPS-RS autorizada por DIGESA
Total		2 kg/año	

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto "Nueva Línea de Transmisión 220 kV entre el Puente Benavides y Puente Primavera"

2.3.3.4 Efluentes

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

2.3.3.5 Emisiones

Principalmente por la utilización de camionetas se emitirían CO, hidrocarburos, SO₂ y NO_x, durante las actividades de supervisión y mantenimiento.

Tabla 2.10. Estimado de emisiones generadas en la etapa operativa

VEHICULOSO MAQUINARIA DIESEL	NIVEL ACTIVIDAD (anual)	UNIDAD DE ACTIVIDAD	FACTOR DE EMISIÓN (g/km)		EMISIÓN (kg/año)
Vehículos menores (40 km/h)	3 600,00	km	CO	14,93	53,75
			HC	1,88	6,77
			NO _x	2,67	9,61
			MP	0,02	0,07
			SO ₂	0,01	0,04

Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

2.3.3.6 Otros parámetros

En la etapa de operación se generarán emisiones de campo electromagnético o radiaciones no ionizantes leves.

2.3.4 Etapa de abandono

El proceso de abandono se ajustará a lo indicado en la legislación del subsector electricidad vigente.

2.3.4.1 Actividades

► Cese de energía, desconexión

En primer término, se procede a la desconexión eléctrica y física de las líneas de transmisión. Ello comprende la puesta de fuera en servicio de los extremos de las líneas de transmisión; y el retiro de los conductores que unen estos elementos. Para ello se seguirán estrictamente los procedimientos de operación y seguridad de Luz del Sur.

► Desmantelamiento de obras civiles y electromecánicas

Se desmontarán los conductores, aisladores y ferretería. Se procederá al desmontaje de los brazos y luego los postes de la nueva línea de transmisión, para lo cual se rellenará los agujeros de las bases según sea el diseño de la cimentación que se haya empleado.

► Restauración de suelo, limpieza y revegetación

Una vez finalizadas las actividades específicas del abandono del Proyecto, se descartarán los materiales generados en el desarrollo de dichas actividades, la eliminación de los materiales y/o residuos deberá realizarse de tal forma que en la superficie resultante no queden restos remanentes como materiales de construcción, maquinarias y productos químicos.

Finalmente se procederá con la revegetación de las áreas intervenidas, principalmente con especies adaptadas al entorno urbano, priorizando las especies descritas en la línea base. En el Anexo 6 se presentan la descripción del entorno de las áreas a intervenir.

2.3.4.2 Accesibilidad

La accesibilidad se realizará por las vías de ciudad de Lima, hasta la autopista Panamericana Sur y las vías auxiliares de la Panamericana Sur, en el tramo Puente Benavides – Puente Primavera.

2.3.4.3 Residuos sólidos

Acorde a la normativa vigente, Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento, así como al Plan de Manejo de Residuos Sólidos y el Plan de Manejo de materiales peligrosos de Luz del Sur, los residuos se almacenarán temporalmente en los puntos de acopio y luego serán transportados por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos autorizada.

Tabla 2.11. Generación de residuos sólidos en etapa de abandono

TIPO	DESCRIPCION	CANTIDAD	DISPOSICION
Industriales	Restos de conductor	44 000 kg	Disposición Final por una EPS-RS autorizada por DIGESA
	Residuos de concreto	8 600 kg	
	Metales de las estructuras	285 000 kg	
	Trapos	80 kg	
	Otros	1 270 kg	
Domésticos	Orgánicos y/o generales	720 kg	
Total		339 670 kg	

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto "Nueva Línea de Transmisión 220 kV entre el Puente Benavides y Puente Primavera"

Tabla 2.12. Generación de residuos sólidos peligrosos en etapa de abandono

TIPO	DESCRIPCION	CANTIDAD	DISPOSICION
Industriales	Desechos de trapo industrial y solventes	5 kg/ año	Disposición Final por una EPS-RS autorizada por DIGESA
Total		5 kg/ año	

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto "Nueva Línea de Transmisión 220 kV entre el Puente Benavides y Puente Primavera"

2.3.4.4 Efluentes

En la etapa de abandono se proyecta la utilización de baños portátiles de carácter temporal, el servicio a contratar incluirá la gestión de efluentes de acuerdo a la legislación vigente.

2.3.4.5 Emisiones

Por la utilización de vehículos se emitirían CO, hidrocarburos, SO₂ y NO_x. Además, se generaría material particulado por la operación de maquinaria.

Tabla 2.13. Estimado de emisiones generadas en la etapa de abandono

VEHICULO SO MAQUINARIA DIESEL	NIVEL ACTIVIDAD (anual)	UNIDAD DE ACTIVIDAD	FACTOR DE EMISIÓN (g/km)		EMISIÓN (kg/año)
Vehículos pesados. Camiones (30 km/h) :	1 800,00	km	CO	2,88	5,18
			HC	1,58	2,84
			NO _x	13,38	24,08
			MP	0,81	1,46
			SO ₂	1,65	2,97
Vehículos menores (40 km/h)	3 600,00	km	CO	14,93	53,75
			HC	1,88	6,77
			NO _x	2,67	9,61
			MP	0,02	0,07
			SO ₂	0,01	0,04

Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

2.3.4.6 Niveles de ruido

Durante la etapa de abandono, la generación de ruido no será significativa. Las principales actividades generadoras de ruido serán las excavaciones y movimientos de tierra, la preparación y despeje de sitios de obras, el transporte de materiales e insumos, y el transporte de residuos.

Tabla 2.14. Niveles de ruido generado por la maquinaria o actividad a una determinada distancia

MAQUINARIA	DISTANCIA	NIVELES DE RUIDO dB(A)
Camionetas 4x4	10 metros	50
Tránsito vehicular	1 metro	69,14

Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

2.3.4.7 Otros parámetros

No se generarán vibraciones o radiaciones en esta etapa del proyecto.

2.3.5 Materias primas e insumos

No se utilizarán recursos naturales ni insumos químicos como parte de los procesos o subprocesos para la transmisión de energía eléctrica ya que no es un proceso de transformación de materia prima.

2.3.6 Equipos y maquinarias necesarios para la construcción

Para la movilización de personal, materiales y las diferentes actividades de construcción, se utilizarán vehículos, equipos y maquinarias, cuyo abastecimiento de combustible será realizado en los establecimientos de servicio autorizados cercanos al proyecto. No se realizará el reabastecimiento de combustible de vehículos y máquinas en los frentes de trabajo.

En el siguiente cuadro se detallan las principales maquinarias que se utilizarán:

Tabla 2.15. Principales maquinas que se utilizaran

MAQUINARIA PRINCIPALES	CANTIDAD ESTIMADA
Camionetas 4x2	1
Camionetas 4x4	2
Grúas	2
Camiones	3
Excavadoras	2
Retroexcavadora	1

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto "Nueva Línea de Transmisión 220 kV entre el Puente Benavides y Puente Primavera"

2.3.7 Servicios

Para el desarrollo del proyecto se requerirá los servicios de agua y electricidad.

2.3.7.1 Agua

- ▶ El requerimiento de agua, tanto para la etapa de Construcción, como de Abandono, será suministrado mediante servicio de terceros autorizados, no se utilizará fuentes de agua de la zona. En la etapa de operación no se prevé el consumo de agua. No se utilizará ni extraerá agua de ningún curso natural como río o manantial o similar.
- ▶ El volumen total de agua a emplearse durante la etapa de construcción es de 144 m³, a razón aproximada de 12 m³ por mes; mientras que para la etapa de abandono será de 17 m³ y será necesario sólo para un período mensual.
- ▶ El agua para consumo humano será suministrado por medio de bidones de agua de mesa de 20 litros (o similar), en cantidad acorde para satisfacer la demanda del personal.

Tabla 2.16. Resumen de requerimiento de agua

ETAPA	CONSUMO MENSUAL (m ³)	FUENTE
Construcción	12	Abastecimiento por sistemas de terceros autorizados
Operación y mantenimiento	No hay demanda	
Abandono	17	Abastecimiento por sistemas de terceros autorizados

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto "Nueva Línea de Transmisión 220 kV entre el Puente Benavides y Puente Primavera"

2.3.7.2 Electricidad

- ▶ En los frentes de trabajo no se requiere del suministro de electricidad, ya sea durante la etapa de Construcción como en la de Abandono.
- ▶ Si eventualmente fuera necesario extender algunas jornadas de trabajo, se recurrirá al empleo de grupos electrógenos portátiles para suministrar iluminación artificial en puntos específicos de la obra.
- ▶ Durante la etapa de operación y mantenimiento, no habrá demanda de energía.

2.4 MANO DE OBRA

El requerimiento de mano de obra estará directamente relacionado a los avances de la implementación del proyecto, dependerá del cronograma de ejecución, disponibilidad de personal y condiciones técnicas específicas. Cabe indicar que para el proyecto no será necesaria la construcción de campamentos.

Tabla 2.17. Resumen de mano de obra

ETAPA	CANTIDAD
Construcción	72
Operación y mantenimiento	9
Abandono	40

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto "Nueva Línea de Transmisión 220 kV entre el Puente Benavides y Puente Primavera"

2.5 COSTO DE INVERSIÓN

El costo del proyecto se estima en: USD 6 303 484,68 (seis millones trescientos tres mil cuatrocientos ochenta y cuatro con 68/100 dólares americanos), sin incluir el I.G.V.

2.6 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

El tiempo de duración según etapa del proyecto se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 2.18. Duración del Proyecto

DESCRIPCIÓN	DURACIÓN
Etapa de Planificación	4 meses
Etapa de Construcción	12 meses
Etapa de Operación y Mantenimiento	12 meses
Etapa de Abandono	3 meses

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto "Nueva Línea de Transmisión 220 kV entre el Puente Benavides y Puente Primavera"

3 MEDIO FISICO, BIOLÓGICO, SOCIAL, CULTURAL Y ECONÓMICO

3.1 ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL

El área de influencia del Proyecto se ha definido en concordancia con la R.M. N° 223-2010-MEM/DM, la cual indica, que las áreas de influencia corresponden al espacio geográfico sobre el cual se desarrollaran las actividades del Proyecto y en los que recaerán algún tipo de impacto ambiental, ya sea de forma directa o indirecta.

La **superficie total del Área de Influencia del Proyecto será de 96,90 hectáreas**, y comprende las áreas de influencia directa e indirecta que serán afectadas por las actividades en las diferentes etapas del proyecto. (Mapa LT-EVAP-004, Área de influencia del Proyecto).

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, ya que serán ocupados, de manera temporal o permanentemente, por las infraestructuras y el desarrollo de las actividades del proyecto.

Los criterios utilizados para determinar el AID, son los siguientes:

- ▶ **Ubicación de los principales componentes y estructuras** que implicará el desarrollo del Proyecto, incluyendo la proyección de la línea de alta tensión y la franja de servidumbre.
- ▶ **Poblaciones y localidades que podrían ser afectadas de manera directa**, por la implementación de las actividades del Proyecto, cuyos principales impactos estarán relacionados a la generación de ruido, emisiones de polvo, movilización (personal, equipos, maquinarias y materiales) y los desvíos de tráfico temporales.
- ▶ **Intensidad de los impactos** ambientales y sociales, considerando que los impactos disminuyen con la distancia a los frentes de obra.

Considerando los criterios mencionados, el AID del proyecto corresponde a toda el área de las vías entre el tramo Puente Benavides – Puente Primavera de la Autopista Panamericana Sur y las vías auxiliares adyacentes al tramo, el Jirón Morro Solar y la Calle Cristóbal de Peralta Sur, incluyendo las bermas y áreas verdes ubicadas entre las vías. La superficie total del **Área de Influencia Directa del Proyecto será de 16,90 hectáreas**.

En la berma entre la carretera Panamericana Sur y el jirón Morro Solar, actualmente se ubica la línea de transmisión L-2012 L-2013, y en la berma adyacente a la calle Cristóbal de Peralta Sur, se ubicará la nueva línea de transmisión 220 kV en doble terna entre Puente Benavides – Puente Primavera. De acuerdo al Plan distrital de Seguridad Ciudadana de la Municipalidad de Santiago de Surco, las viviendas ubicadas en las vías auxiliares, jirón Morro Solar y calle Cristóbal de Peralta, corresponden a urbanizaciones ubicados en los sectores 6 y 7 del distrito.

Tabla 3.1.1 Urbanizaciones ubicadas en el área de influencia del Proyecto, por Sector

URBANIZACIONES DEL SECTOR 6	URBANIZACIONES DEL SECTOR 7
UR3: Valle Hermoso Oeste	UR1: Valle Hermoso Este
UR5: Santa Teresa	UR4: Valle Hermoso Residencial
UR6: Terrenos del Colegio Franco Peruano	UR9: San Ignacio de Monterrico Loyola
UR7: Juan Pablo	
UR8: Santa Teresa de las Gardenias	
UR10: Las Gardenias	

Fuente: Plan distrital de Seguridad Ciudadana de la Municipalidad de Santiago de Surco

Foto 3.1 Vista panorámica de la Carretera Panamericana, tramo Puente Benavides – Puente Primavera



Fuente: Google Maps - Navigation & Transit

Foto 3.2 Vista panorámica de la calle Cristóbal de Peralta Sur



Fuente: Google Maps - Navigation & Transit

Foto 3.3 Vista panorámica del jirón Morro Solar



Fuente: Google Maps - Navigation & Transit

3.1.2 Área de Influencia Indirecta

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 prevee recaerán impactos indirectos como consecuencia de la implementación de los componentes y actividades relacionados al 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.

La superficie total del AII será de 80 hectáreas. Comprende las primeras cuadras aledañas a la vía auxiliar adyacente al tramo Puente Benavides – Puente Primavera de la autopista Panamericana Sur. Las mismas, que de acuerdo al Plan distrital de Seguridad Ciudadana de la Municipalidad de Santiago de Surco, corresponden a urbanizaciones de los sectores 6 y 7 del distrito (Ver Tabla 3.1.1)

Foto 3.4 Vista panorámica de la urbanización San Ignacio Monterrico de Loyola



Fuente: Google Maps - Navigation & Transit

3.2 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

En esta sección se describen los componentes abióticos, que son componentes naturales físicos no biológicos, del área de influencia del Proyecto, tales como el clima, aire, geología, geomorfología y áreas de riesgos naturales, suelos, recursos hídricos y ruido y vibraciones. Para cada uno de estos componentes, se detalla la metodología, resultados y las conclusiones.

Los puntos de muestreo ambiental se presentan en el Mapa LT-EVAP-012, Mapa de Muestreo Físico. La evaluación de los parámetros de calidad de suelo, aire, ruido y radiaciones no ionizantes fueron realizados por la empresa Servicios Analíticos Generales S.A.C., laboratorio de ensayo autorizado por el Organismo de Acreditación INACAL-DA, con Registro No LE-047.

Los resultados de los análisis de laboratorio se muestran en el Anexo 4.

3.2.1 Fisiografía

La caracterización de la fisiografía se realizó mediante la evaluación en el campo en el área de influencia del Proyecto. Todas las estructuras del Proyecto estarán emplazadas sobre la **unidad fisiográfica Fondo de Valle Fluvioaluvial**, que ocupa toda el área de estudio, agrupa los relieves planos a semiplanos con pendiente promedio comprendida entre los 0 a 5 %. (Ver Mapa LT-EVAP-010, Mapa de Fisiografía)

La **unidad fisiográfica Paisaje planicie**, a su vez corresponde a otra unidad fisiográfica mayor denominada **planicie costanera y conos deyeectivos** de la ciudad de Lima constituidas por amplias superficies semiplanas cubiertas por gravas y arenas provenientes del transporte y sedimentación de los ríos como el Rímac, Chillón, Lurín durante el período Cuaternario.

3.2.2 Geología

Según el Boletín A43: Geología de los Cuadrángulos de Lima, Lurín, Chancay y Chosica del INGEMMET (1992) en el área del Proyecto aflora la unidad litoestratigráfica, **Depósitos aluviales** (Qpl-al). (Ver Mapa LT-EVAP-008, Mapa geológico).

La ciudad de Lima se ubica sobre los abanicos de deyección cuaternarios de los ríos Rimac y Chillón, denominados depósitos aluviales, que se enmarcan dentro de rocas sedimentarias del Jurásico Superior al Cretáceo Inferior y rocas intrusivas del Batolito Andino. Tectónicamente se trata de una suave estructura anticlinal, fallada por estructuras orientadas al N-S y que condiciona espesores de 400- 600 m de depósitos aluviales.

A su vez, estos abanicos de deyección están constituidos por depósitos detríticos mayormente de origen aluvial y edad Cuaternario reciente, los cuales abarcan la mayor parte de nuestra zona de estudio y que encajan dentro de la unidad fisiográfica Planicie.

En general, los depósitos aluviales en la ciudad de Lima están constituidos por capas de material detrítico transportado, cuya matriz es arena fina con limo, que engloba gravas pequeñas a medianas subredondeadas, pero que generalmente no es mayor a los 20 cm, las cuales, a su vez se intercalan con capas duras de limo arcilloso dentro de la columna.

3.2.3 Sismicidad

De acuerdo a la zonificación sísmica de Lima (CISMID, 2005, IGP-SIRAD, 2010), el área del proyecto se ubica en una zona de peligro bajo.

Gráfico 3.2.1 Riesgo sísmico en el área de influencia del Proyecto



Fuente: Niveles de peligro establecidos en función de la zonificación sísmica de Lima. CISMID, 2005, IGP-SIRAD, 2010

3.2.4 Clima y meteorología

Para la evaluación climática del área de influencia del Proyecto se ha considerado la clasificación climática de Thornthwaite y para la caracterización meteorológica se ha analizado la información del SENAMHI, relacionada a las variables, temperatura, humedad relativa, precipitación, velocidad y dirección del viento.

3.2.4.1 Clima

Según la clasificación climática de Thornthwaite, presentado en el mapa de Distribución Climática (SENAMHI), el área de influencia del proyecto presenta un solo tipo de clima, **semi cálido, desértico con deficiencia de lluvia en todas las estaciones, con humedad relativa calificada como húmedo (E(d) B1'H3)**. (Ver Mapa LT-EVAP-007, Mapa Climático y de estaciones meteorológicas)

Este tipo de clima está ubicado en toda la zona costera, los cuales tienen un clima templado durante todo el año, teniendo pocas precipitaciones (clima árido con lloviznas menores a 50 mm/año), semi cálido por tener temperaturas promedio anuales entre 15 y 25 °C, húmedo por tener alta presencia de humedad relativa durante todo el año y presentar fenómenos de densas neblinas durante el invierno.

Tabla 3.2.1 Tipo de clima del área de influencia del Proyecto

SIMBOLOGÍA	TIPO DE CLIMA	ALTITUD	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL
E(d) B1'H3	Zona de clima semi cálido, desértico con deficiencia de lluvia en todas las estaciones, con humedad relativa calificada como húmedo	0-2 000 msnm	Entre 15°C y 25°C

Fuente: clasificación climática de Thornthwaite

3.2.4.2 Meteorología

La información meteorológica para el área de influencia del Proyecto corresponde a las Estaciones Meteorológica Pantanos de Villa y Campo de Marte del Servicio Nacional de Meteorología Hidrología (SENAMHI).

Tabla 3.2.2 Estaciones meteorológicas (WGS 1984 18S)

ESTACIÓN	COORDENADAS UTM WGS 84 - 18 SUR		ALTITUD m.s.n.m	UBICACIÓN		
	NORTE	ESTE		DPTO.	PROV.	DISTRITO
Pantanos de Villa	8 650 541	284 217	4	Lima	Lima	Chorrillos
PARÁMETRO		PERIODO (AÑOS)				
▶ Precipitación total mensual		1996-2006				
▶ Humedad relativa media mensual		1996-2006				
▶ Temperatura media mensual		1996-2006				
▶ Dirección y velocidad media del viento		1996-2006				
ESTACIÓN	COORDENADAS UTM WGS 84 - 18 SUR		ALTITUD m.s.n.m	UBICACIÓN		
	NORTE	ESTE		DPTO.	PROV.	DISTRITO
Campo de Marte	8 665 253	278 665	123	Lima	Lima	Jesus Maria
PARÁMETRO		PERIODO (AÑOS)				
▶ Precipitación total mensual		2004-2013				
▶ Humedad relativa media mensual		2004-2013				
▶ Temperatura media mensual		2004-2013				
▶ Dirección y velocidad media del viento		2004-2013				

Fuente: SENAMHI.

3.2.4.2.1 Precipitación

Estación Pantanos de Villa

La estación Pantanos de Villa entre los años 1996 al 2006 registra valores promedios mensuales comprendidos entre el nulo (0 mm) y 1,18 mm en el mes de Agosto.

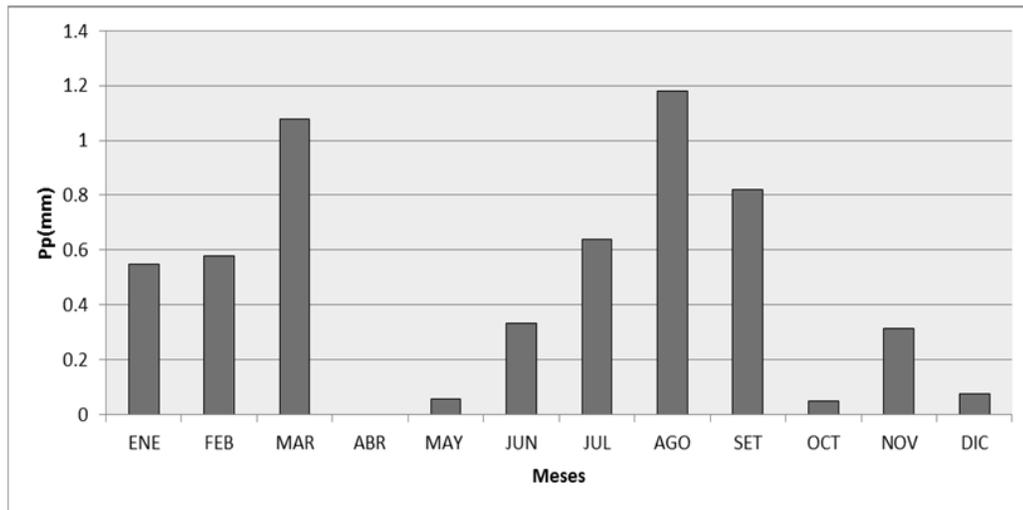
El máximo valor promedio mensual fue de 9,7 mm en el mes de Marzo, el mínimo valor promedio mensual fue de 0 mm en el mes de Abril.

Tabla 3.2.3 Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Pantanos de Villa (1996-2006)

AÑO	PRECIPITACION TOTAL MENSUAL												Max.
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
1996	0	0	SD	0	0	1	0	0	0,5	0	0	0,6	2,1
1997	0	0	0	0	0	0	0	4,4	5,5	0	2,5	0	12,4
1998	2,9	3,1	0	0	0,5	0,5	0	0,6	0	0	0	0	7,6
1999	0	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	SD	0	2,7
2000	2,6	0	0	0	0	0,5	1,8	14	0	0	0	0	6,3
2001	0	0	0	0	0	0	2,6	2,9	0,8	0	0	0	6,3
2002	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
2003	0	0	0	0	SD	SD	0	SD	0	0	0	SD	0
2005	0	0	9,7	0	0	0	0	0	14	SD	SD	SD	11,6
2006	0	0	0	0	0	0	2	0,3	0	0	0	0	2,3
Prom	0,55	0,58	1,08	0,00	0,06	0,33	0,64	1,18	0,82	0,05	0,31	0,06	5,67
Max	2,9	3,1	9,7	0	0,5	1	2,6	4,4	5,5	0,5	2,5	0,6	33,30
Min.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00

Fuente: SENAMHI

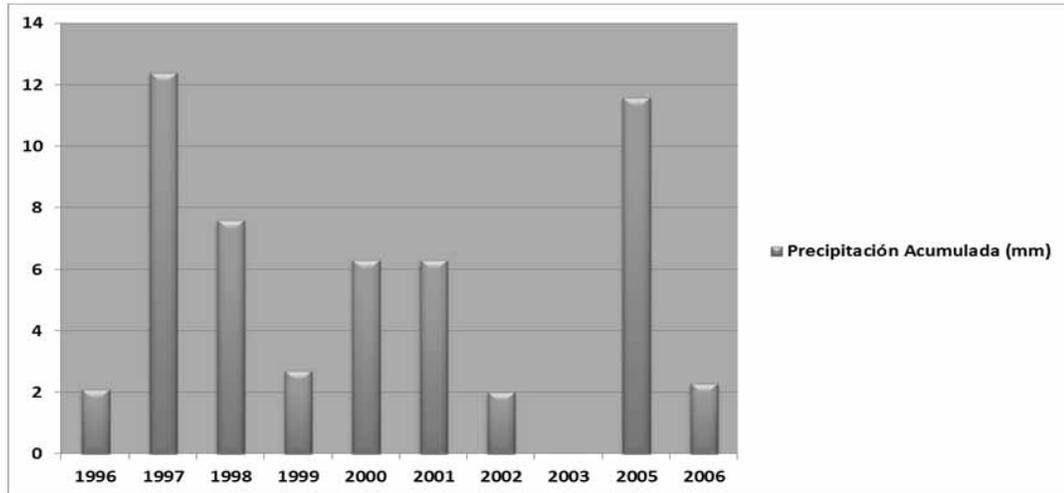
Gráfico 3.2.2 Distribución de la Precipitación Media Mensual (mm) – Estación Pantanos de Villa (1996-2006).



Fuente: Estación Pantanos de Villa (1996-2006). SENAMHI

Las siguiente Figura presentan la variación de la Precipitación Media Anual en la estación Pantanos de Villa entre los años 1996-2006, en la cual se observa que el año con mayor precipitación fue en 1997.

Tabla 3.2.4 Distribución de la Precipitación Media Anual (mm) – Estación Pantanos de Villa (1996-2006).



Fuente: Estación Pantanos de Villa (1996-2006). SENAMHI

Estación Campo Marte

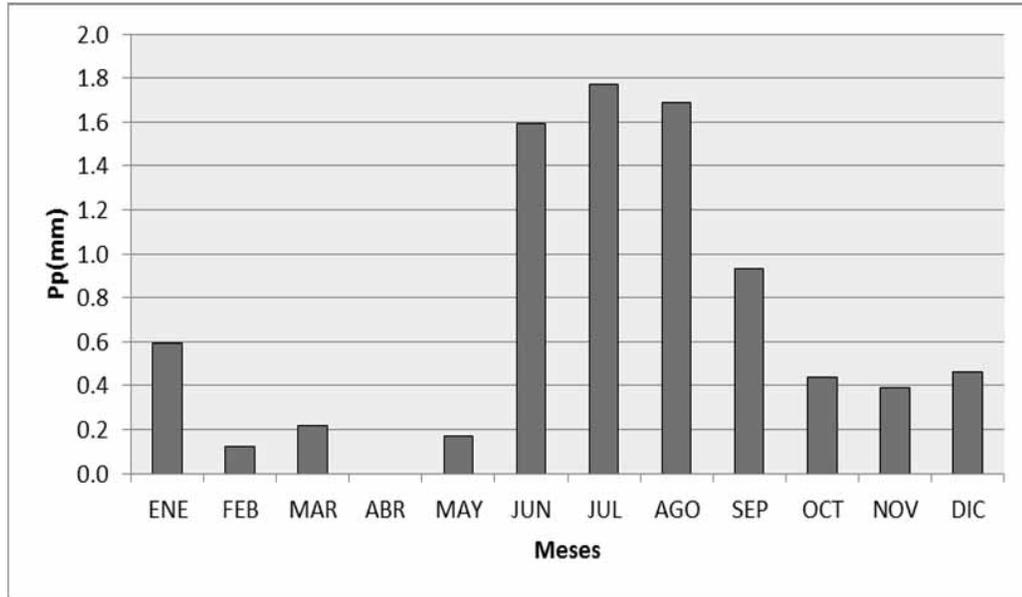
La estación Campo de Marte, por su parte, registró entre los años 2004 al 2013 registró valores promedios mensuales comprendidos entre el nulo (0 mm) y 1,8 mm en el mes de Julio. El máximo valor promedio mensual fue de 5,2 mm en los meses de Junio y Julio, el mínimo valor promedio mensual fue de 0 mm en los meses de Enero a Julio.

Tabla 3.2.5 Precipitación Media Mensual (mm) – Estación Campo de Marte (2004-2013)

AÑO	PRECIPITACION TOTAL MENSUAL												Max.
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
2004	0	0	0,1	0	0	1,7	0	1	SD	0	0,2	0	3
2005	0,4	0	0,8	0	0,2	0	0,5	0,2	0,9	0	0,1	0	3,1
2006	0	0	0	0	0	0	0,5	1,3	0,2	0,4	0,2	0,3	2,9
2007	0,3	0	0,6	0	0	0,3	3,4	2	0,5	0,4	0,2	0	7,7
2008	0	0	0,4	0	0,7	2,1	0	2,4	3,4	0,4	0,2	0	9,6
2009	0	0,1	0,2	0	0	1,3	5,2	1,1	1,1	0,4	0	3,2	12,6
2010	4,70	0	0	0	0	5,2	0,6	1	0,5	0,4	2,7	0	15,1
2011	0,5	0	0	0	0	0,6	4,7	3,2	0,3	0,3	0	0	9,6
2012	0	0,9	0,1	0	0,8	4,7	0	1,5	0,4	2,1	0	1,1	11,6
2013	0	0,2	0	0	0	0	2,8	3,2	1,1	0	0,3	0	7,6
Prom.	0,6	0,1	0,2	0,0	0,2	1,6	1,8	1,7	0,9	0,4	0,4	0,5	8,37
Max	4,7	0,9	0,8	0,0	0,8	5,2	5,2	3,2	3,4	2,1	2,7	3,2	32,2
Min.	0	0	0	0,0	0	0	0	0,2	0,2	0	0	0	0,4

Fuente: SENAMHI

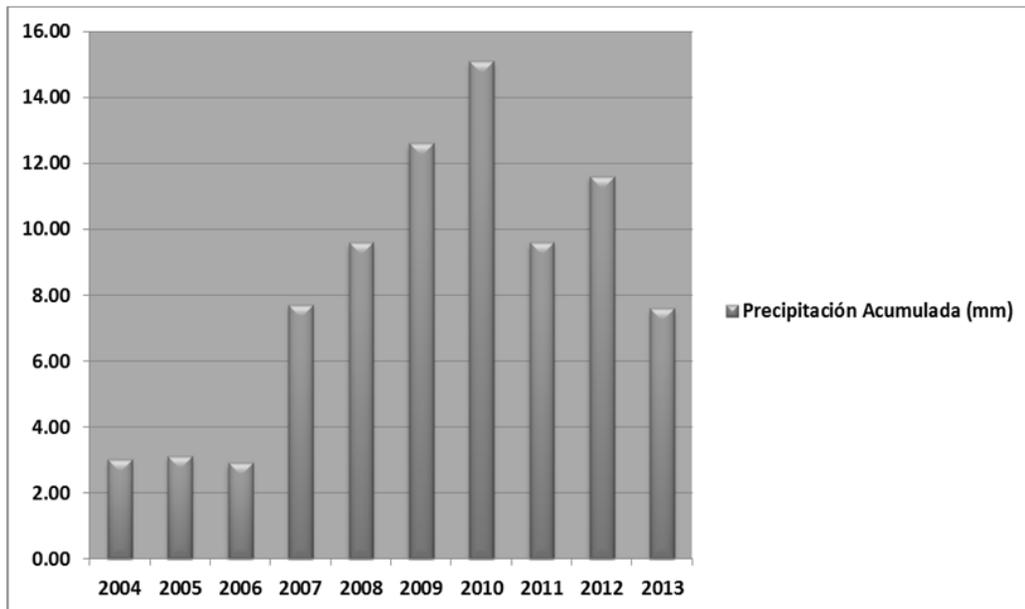
Gráfico 3.2.3 Distribución de la Precipitación Media Mensual (mm) – Estación Campo de Marte (2004-2013)



Fuente: Estación Campo de Marte (2004-2013) SENAMHI

Por otro lado, el nivel de precipitación total anual varía entre 2,9 mm/año hasta 15,10 mm/año, tal como se presenta en las siguientes figura

Gráfico 3.2.4 Distribución de la Precipitación Media Mensual por años (mm) – Estación Campo de Marte (2004-2013)



Fuente: Estación Campo de Marte (2004-2013) SENAMHI

3.2.4.2.2 Humedad Relativa

Estación Pantanos de Villa

La estación Pantanos de Villa periodo 1996-2006, señala una humedad relativa media mensual que se encuentra entre 71,5% a 96,1%, sin una variación anual significativa, característica propia de estas latitudes y una humedad relativa promedio anual de 86,8%.

La humedad relativa máxima media mensual es estable durante el año, con promedio de 92,3%, y la mínima mensual, promedio es 81,5%

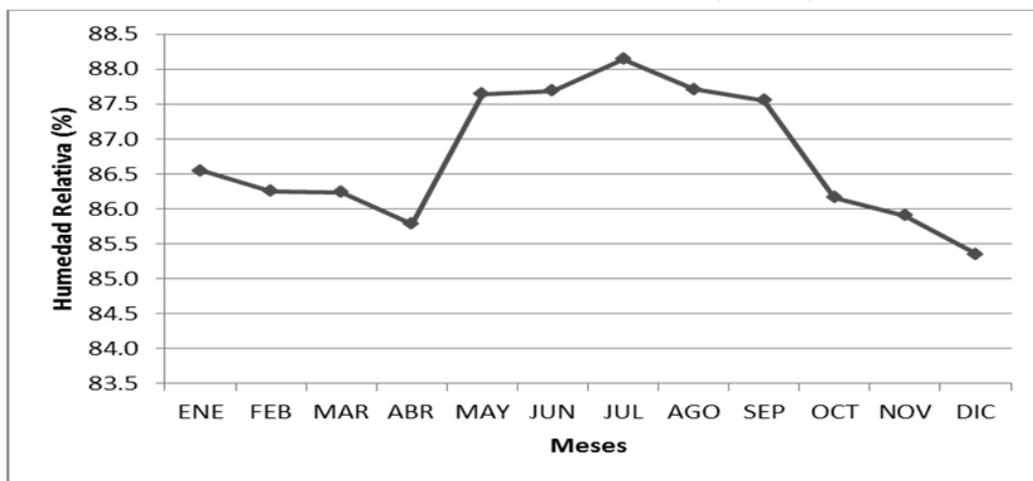
Tabla 3.2.6 Promedio Mensual de Humedad Relativa (%) – Estación Pantanos de Villa (1996-2006)

HUMEDAD RELATIVA													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Max.
1996	88,6	88,6	SD	88,0	89,4	89,8	88,1	87,7	88,8	85,6	83,8	85,4	89,8
1997	87,9	86,8	88,1	87,6	84,9	82,5	81,3	83,2	85,0	84,4	82,8	83,4	88,1
1998	86,6	85,9	86,4	87,1	86,1	85,2	85,7	85,6	82,5	82,6	83,6	82,2	87,1
1999	80,5	83,0	83,9	81,8	83,8	84,0	85,3	83,5	83,1	82,1	SD	84,8	85,3
2000	85,7	82,5	82,8	84,7	85,4	86,6	85,9	83,9	84,1	83,7	84,9	82,6	86,6
2001	85,7	86,2	85,6	85,5	86,8	87,9	87,6	86,6	84,6	82,9	84	82,8	87,9
2002	83,1	83,7	83,1	71,5	87,8	90,0	91,0	91,9	89,8	88,3	88,2	86,4	91,9
2003	88,1	88,1	87,3	87,8	88,8	SD	89,5	SD	89,7	88,2	87,5	89,1	89,7
2005	89,7	90,0	89,6	90,6	91,3	91,9	92,4	90,9	92,3	91,8	SD	85,9	92,4
2006	89,6	87,7	89,3	93,2	92,1	91,3	94,6	96,1	95,5	92,4	92,4	90,9	96,1
Prom,	86,6	86,3	86,2	85,8	87,6	87,7	88,1	87,7	87,6	85,9	85,9	85,4	
Max,	89,7	90	89,6	93,2	92,1	91,9	94,6	96,1	95,5	92,4	92,4	90,9	96,1
Min,	80,5	82,5	82,8	71,5	83,8	82,5	81,3	83,2	82,5	82,8	82,8	82,2	

Fuente: Estación Pantanos de Villa (1996-2006) SEN AMHI

A continuación, se presenta el comportamiento de la Humedad Relativa promedio mensual, en el cual se observa que los meses de Mayo a Septiembre presentan la mayor humedad relativa. Por el contrario, el mes de Diciembre presenta el menor porcentaje de humedad en comparación con los demás meses del año.

Gráfico 3.2.5 Humedad Relativa Promedio Mensual - Estación Pantanos de Villa (1996-2006)



Fuente: Estación Pantanos de Villa (1996-2006) SEN AMHI

Estación Campo de Marte

La estación Campo de Marte periodo 2004-2013, señala una humedad relativa media mensual que se encuentra entre 76,8% a 93,1%, sin una variación anual significativa, característica propia de estas latitudes y una humedad relativa promedio anual de 84,6%.

La humedad relativa máxima media mensual es estable durante el año, con promedio de 88,5%, y la mínima mensual, promedio es 81,3%.

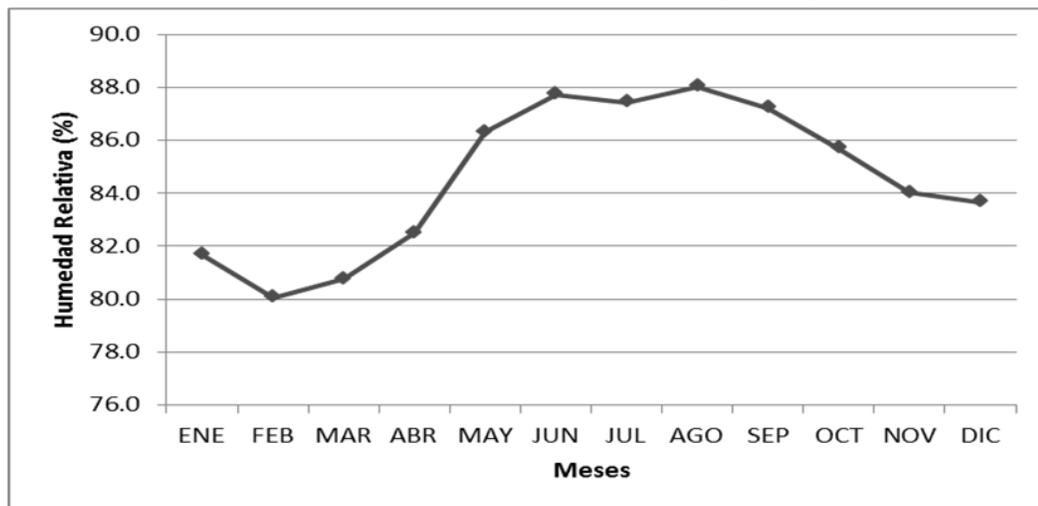
Tabla 3.2.7 Promedio Mensual de Humedad Relativa (%) – Estación Campo de Marte (2004-2013)

HUMEDAD RELATIVA													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Max.
2004	82,6	80,7	83,2	87,3	90,6	93,1	92,1	92	SD	87,6	84,6	84,1	93,1
2005	82	82,6	77,3	80,8	83,2	85,8	85,8	83,4	88,3	86,3	83,1	80,8	88,3
2006	78,2	76,8	76,9	79,6	83,5	83,5	83,5	84,9	84,9	83,3	82,7	82,3	84,9
2007	80,7	78,7	82,5	80,4	84,1	89,4	89,4	88	88,5	85,7	83,5	82,1	89,4
2008	80,9	77,7	79,5	82,1	88,1	82,7	82,7	87,9	85,6	85,7	83,7	80,8	88,7
2009	80,6	80,5	78,7	82,0	86,0	87,4	87,4	88,2	88,1	86,3	84,7	84,8	88,2
2010	83,2	79,5	79,7	82,0	86,7	87,2	87,2	87,9	87,3	85,7	84,3	92,4	92,4
2011	83,8	82,7	81,7	83,6	85,6	91,1	91,1	89,9	88,1	85,4	83,8	83,2	91,1
2012	82,8	82,9	86,5	85,4	89,2	85,4	85,4	89	86,9	85,7	85,4	84,9	89,2
2013	81,9	78,6	81,5	81,7	86,2	89,7	89,7	89	87,2	85,2	84,4	81,2	89,7
Prom.	81,7	80,1	80,8	82,5	86,3	87,4	87,4	88	87,2	85,7	84	83,7	
Max	83,8	82,9	86,5	87,3	90,6	92,1	92,1	92	88,5	87,6	85,4	92,4	93,1
Min.	78,2	76,8	76,9	79,6	83,2	82,7	82,7	83,4	84,9	83,3	82,7	80,8	

Fuente: Estación Campo de Marte (2004-2013) SEN AMHI

A continuación se presenta el comportamiento de la Humedad Relativa promedio mensual, en el cual se observa que los meses de Mayo a Septiembre presentan la mayor humedad relativa. Por el contrario, el mes de Febrero presenta el menor porcentaje de humedad en comparación con los demás meses del año.

Gráfico 3.2.6 Humedad Relativa Promedio Mensual - Estación Pantanos de Villa (2004-2013)



Fuente: Estación Campo de Marte (2004-2013) SEN AMHI

3.2.4.2.3 Temperatura

Estación Pantanos de Villa

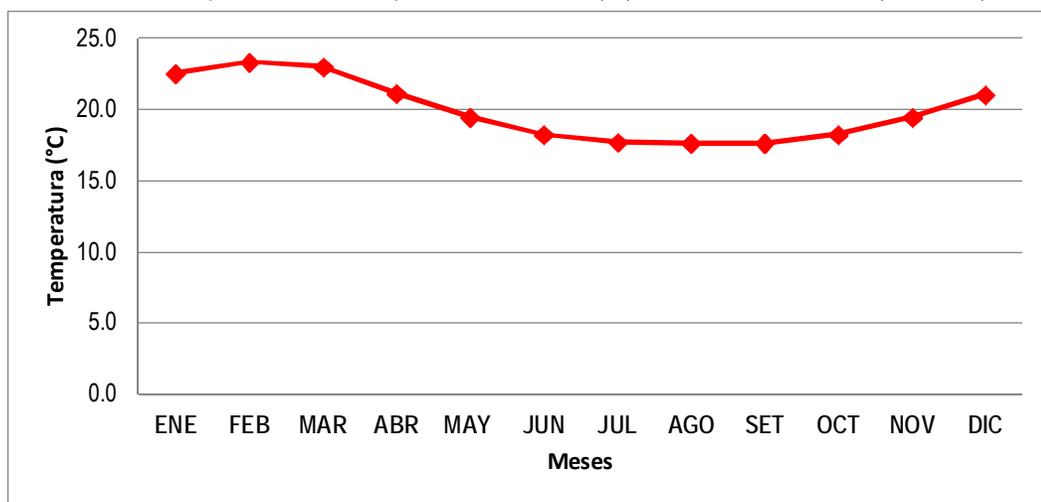
En la estación Pantanos de Villa se cuenta con información del año 1996 al 2006 disponible, de acuerdo a los últimos registros realizados en dicha estación, indican que la temperatura promedio en el área de estudio es de 20°C, con una variación anual de 15,8°C a 26,6 °C, presentándose en el mes de Julio y Febrero, correspondientemente. Es preciso indicar que los meses con mayor temperatura se encuentran entre Diciembre a Marzo, y los meses con menor temperatura son de Junio a Septiembre, característica de la zona templado-cálida.

Tabla 3.2.8 Temperatura Media Mensual (°C) – Estación Pantanos de Villa (1996 – 2006)

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (C°)														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Max.	Min.
1996	21,3	21,6	SD	19,8	17,6	15,9	15,8	16,4	16,3	17,2	18,5	20	21,6	15,8
1997	21,7	22	22,3	21,5	22,1	22,4	22	21,5	21,1	20,5	22	24,2	24,2	20,5
1998	25,7	26,6	25,7	23,4	21,2	20,1	18,2	17,3	17,6	18,2	19,6	21,3	26,6	17,3
1999	22,1	24,3	22,5	20,9	19,4	17,6	16,9	17,2	17,2	18		20,2	24,3	16,9
2000	22,2	23	22	21	19,3	17,9	17,3	17,4	17,4	18,1	18,4	19,9	23	17,3
2001	22,1	23,6	22,9	21,9	18,9	17	16,4	16,4	16,8	17,3	18,4	19,8	23,6	16,4
2002	21,7	22,9	23,8	21,6	20,1	17,6	16,5	16,5	17,3	18,5	19,2	21,2	23,8	16,5
2003	23	23,7	23	21	19	SD	17,7	SD	17,1	18,2	20	20,9	23,7	17,1
2005	23,2	22,7	23,4	21,1	19	17,9	17,3	17,6	17,1	17,6	SD	22,2	23,4	17,1
2006	22,6	23	21,4	19,1	18,5	17,9	19	18,1	18,1	18,5	19,9	20,7	23	17,9
Pro m.	22,6	23,3	23	21,1	19,5	18,3	17,7	17,6	17,6	18,2	19,5	21,0		
Max	25,7	26,6	25,7	23,4	22,1	22,4	22	21,5	21,1	20,5	22	24,2	26,6	
Min.	21,3	21,6	21,4	19,1	17,6	15,9	15,8	16,4	16,3	17,2	18,4	19,8		15,8

Fuente: Estación Pantanos de Villa (1996-2006) SENAMHI

Gráfico 3.2.7 Comportamiento de la Temperatura Media Mensual (°C) – Estación Pantanos de Villa (1996 – 2006)



Fuente: Estación Pantanos de Villa (1996-2006) SENAMHI

Estación Campo de Marte

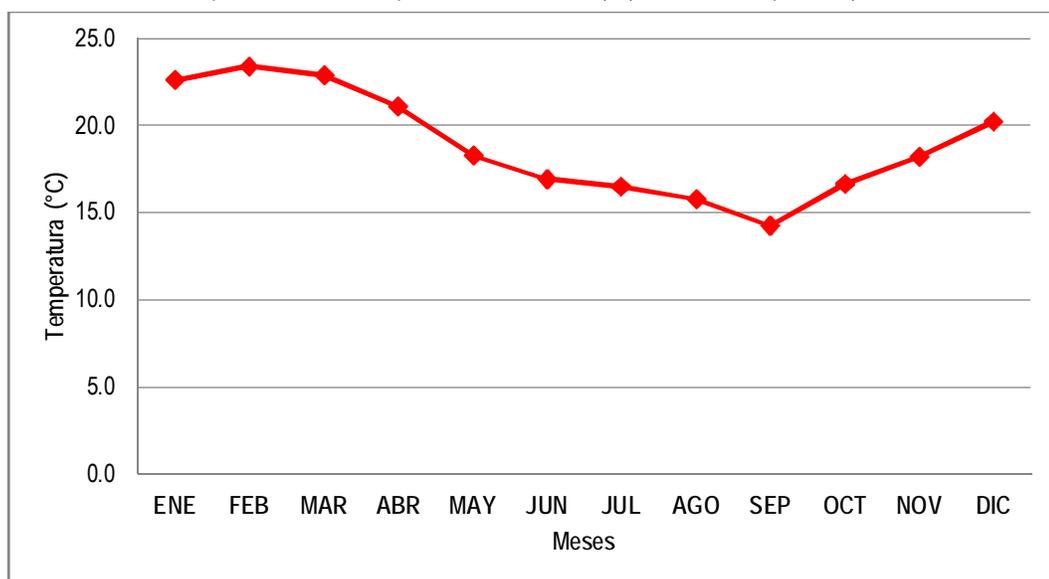
Por su parte, la información registrada en la estación Campo de Marte entre los años 2004-2013, indican que la Temperatura Media Mensual varía entre los 14,3°C entre los meses de Julio, Agosto y Setiembre y los 23,4°C entre los meses de Enero y Febrero. La estación Campo de Marte registró una temperatura mínima promedio mensual de 14,2°C en el mes de Setiembre y una temperatura máxima promedio mensual de 23,9 °C en el mes de Febrero.

Tabla 3.2.9 Temperatura Media Mensual (°C) – Estación Campo de Marte (2004-2013)

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (C°)														Max.	Min.
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC			
2004	22,5	23,4	22,6	21,2	17,7	15,5	15,9	15,6	SD	17,3	18,6	20,8	23,4	15,5	
2005	22,9	22,2	22,7	20,8	18,1	16,3	15,8	16,1	15,3	16,0	17,7	20,3	22,9	15,3	
2006	22,5	23,8	22,8	20,2	17,9	16,8	17,7	17,1	16,9	17,9	19,2	20,4	23,8	16,8	
2007	23,4	23,6	22,4	20,5	17,6	15,1	14,9	14,3	14,2	15,2	17,0	18,9	23,6	14,2	
2008	22,5	23,3	23,4	20,9	17,2	16,7	17,7	16,6	16,6	16,7	18,6	20,8	23,4	16,6	
2009	22,8	23,4	23,5	21,9	18,8	17,3	17,3	16,2	16,3	16,9	18,8	20,5	23,5	16,5	
2010	22,8	23,9	23,3	21,8	18,8	16,8	15,2	14,9	15,5	16,2	17,6	19,5	23,9	14,9	
2011	21,7	23,2	22,3	20,5	18,9	18,6	16,7	15,6	15,7	17,0	18,7	20,3	23,2	15,6	
2012	22,3	23,6	23,5	22,5	19,5	19,4	18,5	16,3	16,7	17,0	18,2	20,3	23,6	16,3	
2013	22,5	23,6	22,5	20,5	18,5	16,4	15,0	14,9	15,7	15,3	18,0	20,5	23,6	14,9	
Prom,	22,6	23,4	22,9	21,1	18,3	16,9	16,5	15,8	15,9	16,7	18,2	20,2			

Fuente: Estación Campo de Marte (2004-2013) SENAMHI.

Gráfico 3.2.8 Comportamiento de la Temperatura Media Mensual (°C) – Estación Campo de Marte (2004-2013)



Fuente: Estación Campo de Marte (2004-2013) SENAMHI.

A partir de la información presentada se puede observar que la temperatura ha presentado una disminución desde el año 1996 hasta el pasado año 2013, entre las dos estaciones analizadas.

3.2.4.2.4 Dirección y Velocidad del Viento

Estación Pantanos de Villa

Para la estación Pantanos de Villa podemos observar que la dirección predominante del viento es Sur y Sur Oeste con velocidades media de 0,8 m/s a 7,1 m/s. Según la clasificación de vientos de acuerdo a la escala Beaufort es del tipo Ventolina 0,9% y también el tipo Flojito (Brisa muy débil) con 36 %, del tipo Flojo 41,4% (Brisa Ligera) y 21,6% del tipo Bonancible. Se puede apreciar que los vientos más fuertes se dan en el periodo Marzo del 2003 a Abril del 2013. Por otro lado, se observa que la velocidad mínima es 0,8 m/s para el mes de Febrero de 1996 y la velocidad máxima es de 71 m/s y se registra en Marzo y Abril del 2003. El comportamiento del viento se puede observar en los siguientes gráficos:

Gráfico 3.2.9 Rosa de Vientos Estación Pantanos de Villa (1996-2006)

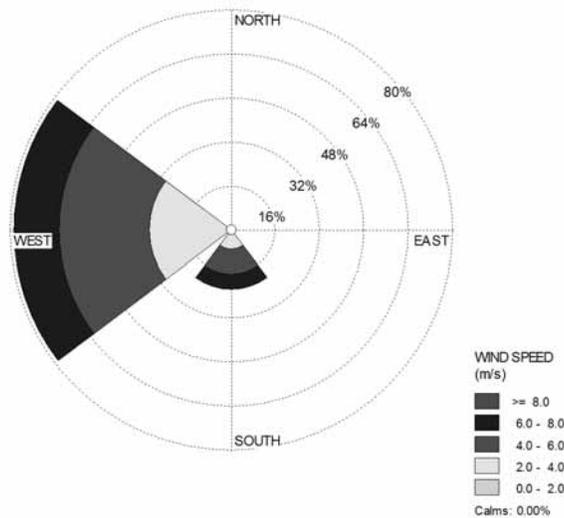
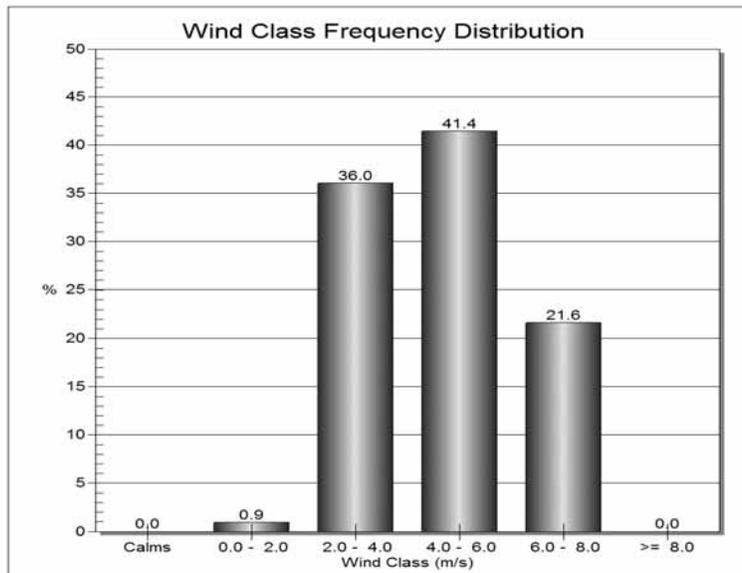


Gráfico 3.2.10 Distribución de Frecuencias de Clases de Viento-Estación Pantanos de Villa (1996-2006)



Fuente: Estación Pantanos de Villa (1996-2006) SENAMHI

Estación Campo de Marte

Para la estación Campo de Marte podemos observar que la dirección predominante del viento es Sur Oeste con velocidades media de 0,7 m/s a 2,2 m/s. Según la clasificación de vientos de acuerdo a la escala Beaufort es del tipo Ventolina 19,8% y Flojito 79,3%. Se puede apreciar que los vientos más fuertes se dan en el mes de Diciembre de 2013. Por otro lado, se observa que la velocidad mínima es 0,7 m/s para el mes de Agosto del 2008 y la velocidad máxima es de 2,2 y se registra en Diciembre del 2013. El comportamiento del viento se puede observar en los siguientes gráficos:

Gráfico 3.2.11 Rosa de Vientos Estación Campo de Marte (2004-2013)

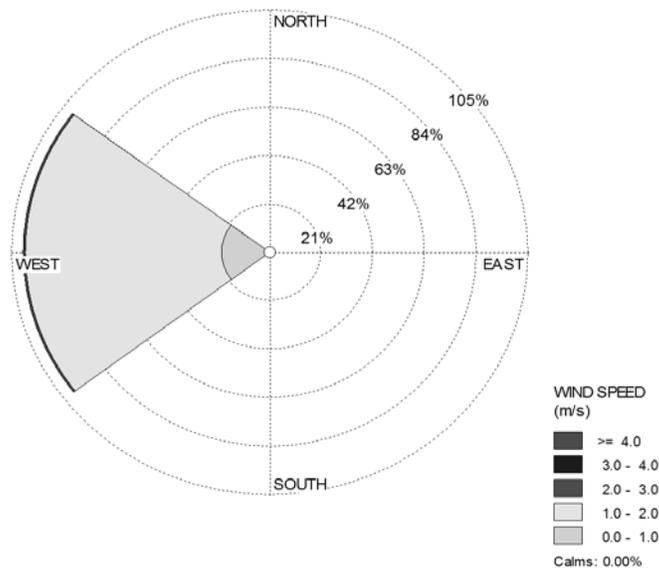
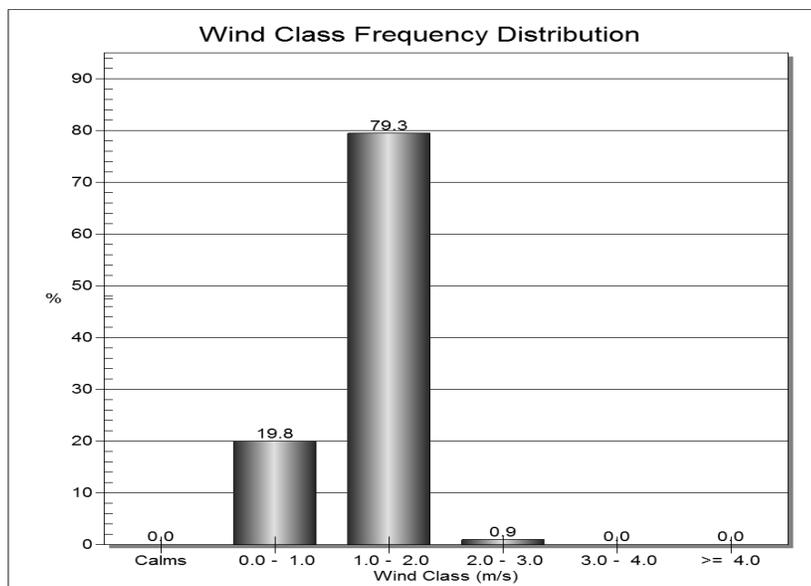


Gráfico 3.2.12 Distribución de Frecuencias de Clases de Viento-Estación Pantanos de Villa (2004-2013)



Fuente: Estación Campo de Marte (2004-2013) SENAMHI.

3.2.5 Calidad de aire

Se presenta la descripción de la calidad del aire en el área de influencia del Proyecto. Esta evaluación está basada en mediciones *in situ* de material particulado y principales gases atmosféricos. Se registraron, temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, en cada estación de muestreo, para analizar la mecánica de transporte de las partículas en el aire en el momento en que se realizó el muestreo.

3.2.5.1 Muestreo de la calidad de aire

El muestreo de calidad del aire se efectuó siguiendo los lineamientos técnicos establecidos en el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Emisiones del Ministerio de Energía y Minas; y el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Gestión de los Datos - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) aprobado por Resolución Directoral N° 1404/2005/DIGESA/SA.

3.2.5.2 Parámetros evaluados

Se evaluó las condiciones actuales de los siguientes parámetros de calidad de aire.

Tabla 3.2.10 Parámetros evaluados con sus métodos de análisis y límites de cuantificación para calidad de aire

PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO	LÍMITE DE DETECCIÓN
Material Particulado - PM ₁₀	g	Electronic EPA 1990 40 CFR Part 50 Appendix J Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM ₁₀ in the Atmosphere)	0,001
Material Particulado - PM _{2,5}	g	Electronic EPA 1990 40 CFR Part 50 Appendix J Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM ₁₀ in the Atmosphere)	0,001
Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³	EPA 40 CFR PART 50 APPENDIX A 1982 (Method for the Determination of sulfur Dioxide in the Atmosphere (Pararosaniline Method))	4
Sulfuro de Hidrogeno (H ₂ S)	µg/m ³	SGS-ENVIDIV-ME-01: 2002 Rev.: 01. Determinación de Sulfuro de Hidrogeno en aire – Calidad de aire	0,1
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³	SGS-ENVIDIV-ME-13 R00; 2010 Determinación del Dióxido de Nitrógeno – Calidad de aire (Método del arsenito de sodio).	0,1
Ozono (O ₃)	µg/m ³	SGS-ENVIDIV-ME-17 R00; 2011 Determinación del Ozono en la atmósfera.	0,54
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³	SGS-ENVIDIV-ME-15 R00; 2011 Determinación de Monóxido de Carbono en la atmósfera.	80

Fuente: SAG S.A.C.
Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

3.2.5.3 Estándar de referencia

Se considera el Estándar de Calidad Ambiental (ECA), establecido en la Ley General del Ambiente Ley N° 28611, artículo 31, como la medida que establece el nivel de concentración de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, en el aire, agua o suelo en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud. Los ECA del aire están establecidos en los siguientes dispositivos legales:

- ▶ Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. D.S. N° 074-2001-PCM
- ▶ Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. D.S. N° 003-2008 MINAM.

En la siguiente tabla, se presentan los valores de los parámetros de muestreo para calidad del aire:

Tabla 3.2.11 Parámetros de muestreo para calidad de aire

PARÁMETRO	PERIODO	VALOR µg/m ³	FORMATO	MEDIO ANALÍTICA	REFERENCIA
Partículas en Suspensión (PM10)	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial/filtración	D.S. N° 074-2001-PCM
	24h	150	No más de 3 veces/año		
Partículas en Suspensión (PM2.5)	24h	25	Media aritmética	Separación inercial filtración (gravimetría)	D.S. N° 003-2008-MINAM
Monóxido Carbono	8h	10 000	Promedio Móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) Método Automático	D.S. N° 074-2001-PCM
	1h	30 000	No más de 1 vez/año		
Dióxido de Nitrógeno	Anual	100	Media aritmética Anual	Quimiluminiscencia (Método automático)	D.S. N° 074-2001-PCM
	1h	200	No más de 24 veces/año		
Ozono	8h	120	No más de 24 veces/año	Fotometría UV (Método automático)	D.S. N° 074-2001-PCM
Dióxido de Azufre	24h	20	Media Aritmética	Fluorescencia UV	D.S. N° 003-2008-MINAM
Sulfuro de Hidrogeno	24h	150	Media Aritmética	Fluorescencia UV	D.S. N° 003-2008-MINAM

Fuente: D.S. N° 074-2001-PCM/D.S. N° 003-2008-MINAM
Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

3.2.5.4 Estaciones de muestreo

Las mediciones de material particulado, principales gases de emisión y parámetros meteorológicos se realizaron en dos (2) estaciones de muestreo en el área de influencia del Proyecto.

Tabla 3.2.12 Estaciones de muestreo para calidad de aire

ESTACIÓN	COORDENADAS UTM WGS 84 - 18 S		
	ESTE	NORTE	ALTITUD m.s.n.m
CA-01	284 741	8 658 366	149
CA-02	284 808	8 660 446	194

Elaboración: Dessau S&Z S.A

3.2.5.5 Resultados y análisis

En general, los parámetros de aire no sobrepasaron los valores establecidos en el ECA. Solo fue mayor el valor registrado material particulado (PM2.5) en la estación CA-02 con 43,1 µg/m³.

Tabla 3.2.13 Resultados de los análisis de aire en las 3 estaciones de muestreo

PARAMETROS	CA-01	CA-02	FRECUENCIA DE MUESTREO	VALOR (µg/m ³)*	REFERENCIA
Material Particulado PM ₁₀	59,5	95,1	24 horas	150	D.S. N° 074 074-2001-PCM
Material Particulado PM _{2.5}	17,6	43,1	24 horas	25	D.S. N° 003-2008-MINAM
Dióxido de Azufre (SO ₂)	13	13	24 horas	20	D.S. N° 003-2008-MINAM
Sulfuro de Hidrogeno (H ₂ S)	2,338	2,338	24 horas	150	D.S. N° 003-2008-MINAM
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	26,75	86	1 hora	200	D.S. N° 074 074-2001-PCM
Ozono O ₃	2,6	2,6	8 horas	120	D.S. N° 074 074-2001-PCM
Monóxido de Carbono (CO)	600	600	8 horas	10 000	D.S. N° 074 074-2001-PCM

Fuente: Informes de ensayo de SAG S.A.C.
Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

El PM 2.5 está constituido por aquellas partículas de diámetro aerodinámico inferior o igual a los 2,5 micrómetros, proviene principalmente de fuentes de origen antropogénico, como las contenidas en las emisiones de los vehículos de combustión interna (cenizas, hollín, partículas metálicas), siendo la razón principal de la concentración elevada de este parámetro, ya que se encuentra ubicado próximo al puente Primavera, sobre la autopista Panamericana Sur, siendo esta vía importante de alto de tránsito de vehículos.

3.2.6 Niveles de ruido

Las actividades de construcción podrían generar un incremento en los niveles de ruido, las cuales están normadas por la legislación nacional, según el D.S. Nº 085-2003-PCM - Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

En esa perspectiva, se presenta la evaluación de los actuales niveles de ruido en los sectores que podrían verse afectados por las actividades del proyecto. Por otro lado, no se han registrado receptores sensibles al ruido ni a vibraciones en el área de influencia del Proyecto. Sólo se observan viviendas aisladas a más de 500 m de las obras, aproximadamente.

El muestreo y el análisis de los niveles de ruido se realizó de acuerdo a los métodos y procedimientos de la Norma Técnica Peruana (NTP 1996-1:2007) del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), que son una adaptación de las Normas ISO 1996:1982 e ISO 1982-3:1987 "Descripción y Medición del Ruido Ambiental". Estas normas son aplicables a sonidos generados por distintos tipos de fuentes, en forma individual o combinada, las cuales contribuyen al ruido total en un determinado lugar.

3.2.6.1 Muestreo de niveles de ruido

Las fuentes principales de ruido registradas en el área de influencia del Proyecto son causados por el tránsito de vehículos livianos como autos y camionetas.

Estaciones de muestreo

La información analizada corresponde a dos (2) estaciones de muestreo que permiten la caracterización representativa del área del Proyecto.

Tabla 3.2.14 Estaciones de muestreo para niveles de ruido

ESTACIONES DE MUESTREO	COORDENADAS		ALTITUD
	ESTE	NORTE	
R-1	284 734	8 658 371	154
R-2	284 802	8 660 470	175

Fuente: Dessau S&Z S.A 2016

3.2.6.2 Estándar de referencia

El Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobado por D.S. Nº 085-2003-PCM, establece las políticas nacionales para el manejo y gestión del control de ruido. Sin embargo, esta normativa no establece procedimientos de medición y evaluación, definiendo disposiciones transitorias en base a las normas ISO 1996 "Descripción y medición de ruido ambiental" conformado por los siguientes documentos técnicos:

- ▶ Norma Técnica Peruana NTP-ISO 1996-1 2007 Acústica: Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimientos de evaluación.
- ▶ Norma Técnica Peruana NTP-ISO 1996-1 2008 Acústica: Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2.- Determinación de los niveles de ruido ambiental.

En base a estos antecedentes la norma define los siguientes criterios de aceptación del ruido, los cuales se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 3.2.15 Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN LAEQT*	
	HORARIO DIURNO DESDE 07:01 H HASTA LAS 22:00 H	HORARIO NOCTURNO DESDE 22:01 H HASTA LAS 07:00 H
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

(*): Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente Total (Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM)

- ▶ Zona de protección especial: Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos, asilos y orfanatos.
- ▶ Zona residencial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.
- ▶ Zona comercial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.
- ▶ Zona Industrial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

3.2.6.3 Metodología de muestreo

Las mediciones de los parámetros acústicos evaluados, se realizaron con el uso del sonómetro SOUND LEVEL METER 2310 SL, cuyos instrumentos son el micrófono pre-amplificador, el calibrador acústico y el trípode.

En cada estación, se registraron los niveles de ruido considerando los siguientes criterios:

- ▶ Se configuró el sonómetro para registrar niveles de ruido entre 30 dB y 120 dB con un nivel de respuesta lenta, basado en las regulaciones para el ruido ambiental;
- ▶ Todas las mediciones se realizaron en exteriores
- ▶ El sonómetro se instaló sobre un trípode a una altura de 1,5 m sobre la superficie y se inclinó a 45 grados según las especificaciones técnicas de las normas mencionadas; y
- ▶ Ubicación y orientación apropiada del sonómetro hacia la potencial fuente de emisión.

Tabla 3.2.16 Especificaciones técnicas para mediciones de intensidad sonora

PARÁMETRO	POSICIONES	DESCRIPCIÓN
Ruido	Mediciones externas	Para minimizar la influencia de reflexiones, las posiciones deben estar al menos a 3,5 m, de cualquier estructura reflectante, y si no se especifica otra cosa, entre 1,2 m y 1,5 m sobre el suelo.
	Mediciones externas cercanas a edificios	Si no se especifica otra cosa, las posiciones preferidas son de 1 m a 2 m de la fachada y a 1,2 a 1,5 m sobre el suelo.
	Mediciones al interior de los edificios	A menos que se especifique otra cosa, las posiciones preferidas son a lo menos 1 m de las paredes u otras superficies; 1,2 m a 1,5 m sobre el piso y aproximadamente a 1,5 m de las ventanas.

Fuente: NCh 2502/1. n2000 Acústica - Descripción y medición de ruido ambiental-Parte 1: Magnitudes básicas y procedimientos - resumen (ISO 1996-1:1982 Acoustics - description and measurement of environmental noise Part 1: Basic quantities and procedures).

Nota: Sustento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D. S. N° 085-2003-PCM

Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

Los niveles de ruido son medidos en decibeles de tipo A (dBA) que permite registrar niveles de acuerdo al comportamiento de la audición humana. Los resultados fueron expresados en niveles de ruido equivalente Leq (dBA). Para ello se empleó el cálculo siguiente:

$$Leq = 10 \log [1/n \sum 10^{Li/10}]$$

Dónde:

- N = Número de intervalos iguales en que se ha dividido el tiempo de medición
- Li = Nivel de presión Sonora
- Leq = Nivel presión equivalente del sonido (dB)

3.2.6.4 Resultados y análisis

En el área de influencia del Proyecto el nivel de presión sonora equivalente (LAeqT) diurno sobrepasa el valor establecido por la norma ambiental tomando como referencia: los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido en zona residencial (60 dB(A)).

En la siguiente tabla se muestran los niveles sonoros obtenidos en los puntos de medición de ruido ambiental en el horario diurno. Los resultados son expresados en decibeles A (dB(A)) y comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido según D.S. N° 085-2003-PCM para zona residencial.

Tabla 3.2.17 Resultados del muestreo de ruido

ESTACION	NIVEL SONORO DIURNO		NIVEL SONORO NOCTURNO	
	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO
R-1	73,5	69,7	72,4	66,4
R-2	73,2	56,1	73,3	62,3

Fuente: Informes de ensayo de SAG S.A.C. Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

Para ambas mediciones (diurno y nocturno) las causas de los niveles elevados de ruido registrados serían ocasionados por la alta carga vehicular y el tránsito fluido de vehículos por la Autopista Panamericana Sur.

3.2.7 Radiaciones no ionizantes

Por lo general, las intensidades de los campos magnéticos producidos por las líneas aéreas de transmisión de energía eléctrica son relativamente bajos en comparación con las aplicaciones industriales en las que intervienen corrientes de alta intensidad. La máxima densidad de flujo a nivel del suelo puede estar debajo del centro de la línea o de los conductores exteriores.

La densidad de flujo magnético alcanza normalmente valores de hasta 0,05 mT en los lugares de trabajo situados cerca de líneas aéreas y en subestaciones que trabajan a frecuencias de 16 2/3, 50 o 60 Hz (Krause 1986).

3.2.7.1 Metodología de muestreo

El método empleado es la **Medición de inmisión**, que es la medición del campo electromagnético con equipos de banda ancha producto de múltiples fuentes de radiofrecuencia a las que podrían estar expuesta la población. En el estudio se empleó un medidor de campo electromagnético Gaussímetro Marca Extech modelo 480826.

Para la presente evaluación se ha tomado como referencia el “Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica)”, el mismo recomendado en el “Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines” IEEE 644 (1994). A continuación, se presenta una breve descripción de las consideraciones seguidas tomando en cuenta el protocolo.

- ▶ El gaussímetro de acuerdo con el estándar E50081-1:1992, debe operar a temperatura de 0-50 °C y humedad máxima 90% (0°C- 35°C)
- ▶ Para mediciones de campos magnéticos debajo de las líneas de transmisión y distribución, el gaussímetro se ubicó a un metro de altura sobre el nivel del piso, en sentido transversal al eje de la línea y a las subestaciones eléctricas existentes.

Los puntos de muestreo han sido seleccionados en función a la proximidad de los conductores al terreno natural, a viviendas y cruces de rutas, y las ubicaciones de equipos en estaciones transformadoras y su perímetro.

3.2.7.2 Estándar de referencia

El análisis de los resultados es comparado con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S. N° 010-2005-PCM.

Asimismo, se consideraron las recomendaciones de la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), organismo internacional que investiga y regula los límites de exposición a campos electromagnéticos.

En la siguiente tabla se muestra la estimación del valor ECA para la exposición a radiaciones no ionizantes.

Tabla 3.2.18 Valores referenciales para 60 Hz

FRECUENCIA "f" (Hz)		E (V/m)	H(A/m)	B (μT)
Limites ECA	60 Hz	250/f	4/f	5/f
Limites ICNIRP para exposición ocupacional		8,3	336	420
Limites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4,2	66,4	83

Fuente:

"Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Radiaciones no Ionizantes" D.S. N° 010-2005-PCM, aplica a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, Monitores de video.

Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes ICNIRP

Dónde: E: Intensidad de Campo Eléctrico, medida en Voltios/metro (V/m)
H: Intensidad de Campo Magnético, medido en Amperio/metro (A/m)
B: Inducción Magnética (μT)

Tabla 3.2.19 Cálculo para el Valor ECA

RADIACIÓN	VALOR DE RADIACIÓN	FRECUENCIA	VALOR DEL ECA
Intensidad de Campo Eléctrico	250/f	60 hercios= 0,06 Kilohercios	Entonces 250/f resulta ser 250/0,06 = 4166.67 V/m
Intensidad de Campo Magnético	4/f		Entonces 4/f resulta ser 4/0,06 = 66.67 A/m
Densidad de Flujo Magnético	5/f		Entonces 5/f resulta ser 5/0,06 = 83.33 μT

f= 60 hercios=0.06 Kilohercio

3.2.7.3 Estaciones de muestreo

Se establecieron dos (2) estaciones de muestreo para medir las radiaciones no ionizantes; en estos lugares se van a instalar los componentes propios del proyecto, los cuales podrían producir variaciones en los niveles actuales de radiación no ionizante en el ambiente.

Tabla 3.2.20 Estaciones de muestreo para radiación no ionizante

ESTACIONES DE MUESTREO	COORDENADAS		ALTITUD
	ESTE	NORTE	
RD-01	284 749	8 658 370	140
RD-02	284 730	8 660 413	153

Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

3.2.7.4 Resultado y análisis

De las dos (2) estaciones consideradas para la evaluación, los indicadores de generación de radiación no ionizante, no representan una cifra representativa, cumpliendo con la legislación peruana.

Los valores registrados de Intensidad de Campo Magnético (E), Intensidad de Campo Eléctrico (H) y Densidad de Flujo Magnético (B) no sobrepasaron los valores del ECA para Radiaciones No Ionizantes calculados.

Tabla 3.2.21 Resultado de niveles de radiación no ionizante en las estaciones de muestreo

ESTACIÓN	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO E (V/m)	INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO H (A/m)	DENSIDAD DEL FLUJO MAGNÉTICO B (μT)
ECA para radiación no ionizante	4 166,67	66,67	83,33
RD-01	874,45	2,32	2,94
RD-02	183,90	0,49	0,62

Fuente: Informes de ensayo de SAG S.A.C.
Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

3.2.8 Suelos

3.2.8.1 Calidad de suelos

La calidad de suelo es la capacidad funcional de un tipo específico de suelo, para sustentar la productividad animal o vegetal, mantener o mejorar la calidad del agua y el aire, y sostener el asentamiento y salud humanos, con límites ecosistémicos naturales o determinados con el manejo (KARLEN et al, 1997).

Cabe indicar que la calidad natural de los suelos es la consecuencia de la acción de varios factores ambientales, como las precipitaciones pluviales, la escorrentía, la constitución geológica, el tipo de terreno, el clima y la biodiversidad, además de actividades antropogénicas como agricultura, ganadería, transporte y otras en general.

El Muestreo de Identificación (MI) para muestras superficiales se realizó siguiendo los criterios de la Guía de muestreos de suelos, emitido por el Ministerio del Ambiente con Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM.

Técnica para muestras superficiales

Las muestras fueron tomadas en suelos categorizados por su uso como Suelos Residenciales y Parques. Para la toma de muestras superficiales (hasta una profundidad aproximadamente de un metro)

- ▶ Se aplicó sondeos manuales, este sistema es relativamente fácil, rápido de usar y de bajo costo, siendo poca la cantidad de suelo que se pueda extraer con esta técnica.
- ▶ En cada estación de muestreo se tomaron 5 submuestras, el patrón de colecta de cada submuestra fue realizada en zigzag y estuvo distanciado en 5 m como mínimo y de esta manera se aseguró que la muestra del área de influencia del proyecto sea representativa.
- ▶ La extracción de las submuestras se realizó con una pala de acero inoxidable, previamente se eliminó la cobertura vegetal en cada punto de las submuestras, luego se realizó un corte en el suelo en forma de “V”, arrojando la primera palada para un costado.
- ▶ En la segunda palada (a una profundidad de 0 a 30 cm)) se sacó 3cm de espesor, descartando los bordes de la muestra.
- ▶ La profundidad de las submuestras se determinó considerando el uso del suelo, de acuerdo a los lineamientos de la Guía de muestreo de Suelos (MINAM, 2014).

Tabla 3.2.22 Profundidad de muestreo

USOS DEL SUELO	PROFUNDIDAD DE MUESTREO
Suelo Agrícola	0-30 cm (1)
Suelo Residencial/ Parques	0-10 cm (2) 10-30 cm (3)
Suelo Comercial/Industrial/Extractivo	0-10 cm (2)

- (1) Profundidad de aradura
 (2) Capa de contacto oral o dermal de contaminantes
 (3) Profundidad máxima alcanzable por niños
- Fuente: Guía para Muestreo de Suelo (MINAM, 2014)
 Elaborado: Dessau S & Z S.A

3.2.8.1.1 Estaciones de muestreo

Las estaciones de muestreo, fueron establecidas en las inmediaciones de los sectores donde se instalarán los principales componentes del Proyecto. Se definió un total de dos estaciones de muestreo, a fin de obtener una caracterización general de las condiciones de la calidad del suelo del área de influencia del proyecto. En la tabla siguiente se especifica la ubicación de las estaciones de muestreo.

Tabla 3.2.23 Estaciones de muestreo para calidad de suelo

ESTACIONES DE MONITOREO	COORDENADAS		ALTITUD
	ESTE	NORTE	
CS-01	284 781	8 658 413	152
CS-02	284 676	8 660 405	151

Elaboración: Dessau S&Z SA.

Las muestras se enviaron para su análisis al laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C, acreditado por INACAL. Durante su traslado las muestras se mantuvieron a 4°C en cajas conservadoras de temperatura (cooler). En la siguiente tabla se muestran los parámetros evaluados, los métodos de análisis y límites de cuantificación para calidad del suelo.

Tabla 3.2.24 Métodos de análisis y límites de cuantificación de calidad de suelo

PARÁMETRO	MÉTODO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD
Cianuro libre	EPA 9013A.Cynide Extraction procedure for solids and oils.20 14/APHA,AWWA, WEF 4500-CN-F	0,18 ^(b)	mg/kg
Cromo VI	DIN 19734.Determining the chromium (VI) content of soil in phosphate buffered extract.1999	0,12 ^(b)	mg/kg
Hidrocarburos totales de petróleo-TPH GRO (C5-C10)	EPA 8015 C, Rev 3. Nonhalogenated Organics by Gas Chrom atography. 2007	1,77	mg/kg
Hidrocarburos totales de petróleo-TPH DRO (C10-C28)	EPA 8015 C, Rev 3.Nonhalogenated Organics by Gas Chrom atography. 2007	1,77	mg/kg
Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C28-C40)	EPA 8015 C, Rev 3. Nonhalogenated Organics by Gas Chrom atography. 2007	1,77	mg/kg
Metales (Aluminio, Anfimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo; Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo; Litio; Magnesio; Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel; Fosforo, Potasio, Selenio, Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, Titanio, Vanadio, Zinc).	EPA 3050-B (1996)/ Epa Method 200.7 Revision 4.4 (1994). Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils Revision 2 December 1996/ Determination of Metals and Trace Elements in Water and wastes by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry	---	mg/kg
Mercurio (Hg)	EPA Method 7471B. Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manua Cold- Vapor Technique).2007	0,01 ^(b)	Hg mg/kg

PARÁMETRO	MÉTODO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD
BTEX (Benceno, Tolueno; Etilbenceno y Xilenos Totales)	EPA Method 8260b, Rev 2. Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/mass Spectrometry (GC/MS). 1996	---	mg/kg
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs)	EPA Method 8270D, Rev 4. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass spectrometry (GC/MS).2007.	----	mg/kg
Pesticidas Organoclorados	EPA Method 8270D, Rev 4. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/mass spectrometry (GC/MS). 2007	---	mg/kg
Bfenilos policlorados-PCBs	EPA Method 827D, Rev 4. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS). 2007	---	mg/kg

Fuente: SAG S.A.C.
Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

3.2.8.2 Estándar de referencia

El 26 de marzo de 2013, el Ministerio del Ambiente (MINAM) aprobó los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo a través del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM publicado en la víspera en el diario oficial El Peruano. Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo son aplicables a todo proyecto y actividad, cuyo desarrollo dentro del territorio nacional genere o pueda generar riesgos de contaminación del suelo en su emplazamiento y áreas de influencia.

La norma prohíbe mezclar suelo contaminado con no contaminado, con la finalidad de reducir la concentración de uno o más contaminantes para alcanzar los ECA suelo. Además, indica que son instrumentos obligatorios en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.

En la siguiente tabla se presentan los parámetros con sus respectivos valores de ECA para uso de suelo residencial.

Tabla 3.2.25 Estándares de calidad ambiental para suelo

PARÁMETROS	UNIDAD	USOS DEL SUELO
		SUELO RESIDENCIAL
Orgánicos		
Benceno	mg/kg	0,03
Tolueno	mg/kg	0,37
Etilbenceno	mg/kg	0,082
Xileno	mg/kg	11
Naftaleno	mg/kg	0,6
Fracción de hidrocarburos F1 (C ₅ -C ₁₀)	mg/kg	200
Fracción de hidrocarburos F2 (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg	1 200
Fracción de hidrocarburos F3 (C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg	3 000
Benzo (a) pireno	mg/kg	0,7
Bifenilos policlorados – PCB	mg/kg	1,3
Aldrín	mg/kg	4
Endrín	mg/kg	0,01
DDT	mg/kg	0,7
Heptacloro	mg/kg	0,01
Inorgánicos		
Cianuro Libre	mg/kg	0,9
Arsénico Total	mg/kg	50
Bario Total	mg/kg	500
Cádmio Total	mg/kg	10
Cromo VI	mg/kg	0,4
Mercurio Total	mg/kg	6,6
Plomo Total	mg/kg	70

Fuente: D.S. 002-2013-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para Suelos
Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

3.2.8.3 Resultados y análisis

En la tabla a continuación, se muestran los resultados para los niveles de concentración de los parámetros orgánicos e inorgánicos comparados con los estándares nacionales.

Los niveles de concentración de Arsénico en las estaciones CS-01 y CS-02 fueron 52,0 mg/kg y 67,3 mg/kg respectivamente, sobrepasando el valor del ECA para suelo residencial (50 mg/kg).

Los niveles de concentración de Plomo en las estaciones CS-01 y CS-02 fueron 142,67 mg/kg y 265,48 mg/kg respectivamente, sobrepasando el valor del ECA para suelo residencial (140 mg/kg).

Las concentraciones elevadas de metales pesados como el arsénico y plomo en zonas urbanas se deben a razones antropogénicas, como las actividades industriales (fábricas) y de transporte (público y privado) que generan emisiones que contienen partículas de estos metales y que al ser transportadas por el aire llegan a depositarse en los suelos. Siendo lo expuesto la razón más probable de los elevados niveles de arsénico y plomo en el suelo del área de influencia del proyecto.

Tabla 3.2.26 Resultados de la calidad de suelo de los ensayos de laboratorio

PARÁMETROS	UNIDAD	CS-01	CS-02	USOS DEL SUELO
				SUELO RESIDENCIAL
Orgánicos				
Benceno	mg/kg	<0,01	<0,01	0,03
Tolueno	mg/kg	<0,01	<0,01	0,37
Etilbenceno	mg/kg	<0,01	<0,01	0,082
Naftaleno	mg/kg	<0,003	<0,003	0,6
Fracción de hidrocarburos F1 (C5-C10)	mg/kg	3,83	2,82	200
Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28)	mg/kg	24,41	13,68	1 200
Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40)	mg/kg	39,47	33,42	3 000
Benzo (a) Pireno	mg/kg	<0,003	<0,003	0,7
Bifenilos policlorados – PCB	mg/kg	<0,1	<0,1	1,3
Aldrín	mg/kg	<0,003	<0,003	4
Endrín	mg/kg	<0,003	<0,003	0,01
DDT	mg/kg	<0,003	<0,003	0,7
Heptacloro	mg/kg	<0,003	<0,003	0,01
Inorgánicos				
Cianuro Libre	mg/kg	<0,18	<0,18	0,9
Arsénico Total	mg/kg	52,0	67,3	50
Cadmio Total	mg/kg	4,16	4,62	10
Cromo VI	mg/kg	<0,12	<0,12	0,4
Mercurio Total	mg/kg	0,66	0,40	6,6
Plomo Total	mg/kg	142,67	265,48	140

Fuente: Informes de ensayo de SAG S.A.C.
Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

3.2.8.4 Clasificación de suelos

Los suelos de la ciudad de Lima, en general poseen materiales granulares gruesos; son sedimentarios, de aspecto uniforme, que pueden clasificarse como conglomerado de canto rodado, gravas, arenas y limos íntimamente mezclados. Todos, en su totalidad ígneos, que pertenecen al gran cono de deyección del río Rímac, formado por material de acarreo en un tiempo geológico muy largo perteneciente al Cuaternario.

3.2.8.4.1 Clasificación de suelos según su origen

Teniendo en cuenta la definición anterior y los diversos tipos de materiales parentales y posiciones fisiográficas de los suelos en el área de influencia indirecta, se identificaron **suelos de origen fluvio aluvial** con desarrollo pedogénico, que constituyen el tipo de suelo preponderante en el área de influencia del proyecto.

Los suelos fluvio aluviales corresponden a la unidad litoestratigráfica **Depósitos aluviales**, que, en la mayoría de casos, se desarrollan sólo el horizonte A (suelo orgánico) en su capa superficial, el cual se presenta a veces con espesores mínimos o casi nulos, y a veces del orden de los 0,25m, estos últimos relacionados a zonas de jardines.

3.2.8.4.2 Clasificación taxonómica

La taxonomía de suelos de USDA, (Soil Taxonomy, en inglés) fue desarrollada y coordinada internacionalmente por el Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, acrónimo (en inglés) para el United States Department of Agriculture y su subsidiaria The National Cooperative Soil Survey y es una clasificación de suelos que se da en función de varios parámetros (y propiedades) y que se desarrolla en niveles. Los suelos del área de influencia del proyecto corresponden al Orden Entisoles, Suborden Orthents.

Orden Entisoles. Son suelos jóvenes, con historia pedogenética muy corta, característicos de zonas de aluvión, valles de inundación, rellenos de erosión, zonas de dunas y pendientes muy acentuadas con fuerte erosión. Se desarrollan en distintos tipos de humedad, temperatura y vegetación, materiales parentales y edad. Los únicos rasgos comunes a todos los suelos de este orden son: la ausencia virtual de horizontes, su naturaleza mineral y su porcentaje menor del 30 % de fragmentos líticos.

- ▶ **Suborden Orthents.** Son suelos propios de planicies aluviales que reciben sedimentos de zonas con mayor erosión que los fluents, los cuales se caracterizan por poseer más bien una granulometría arcillo –limosa y cantidad de materia orgánica. A diferencia de estos últimos, los orthents tienen menos materia orgánica y granulometría arena – limosa (como es nuestro caso).

3.2.8.5 Uso actual de la tierra

La evaluación del uso actual de la tierra comprende la diferenciación de sus formas de utilización y su representación cartográfica en un mapa utilizándose como referencia el Sistema de Clasificación de Uso Actual de la Tierra de la Unión Geográfica Internacional (UGI). En el Mapa LT-EVAP-011, Uso actual de Tierras, se reconocen las siguientes unidades de uso de suelo:

- **Comercio.** Se refiere a la ocupación espacial de zonas dentro del área de influencia del proyecto dedicadas a actividades económicas o comerciales, constituido generalmente por edificios y locales comerciales. La superficie de esta unidad es de 5.22 hectáreas representando el 6,53 % del AII.

- **Educación.** Referido a la ocupación espacial de edificaciones dedicadas al servicio de educación (colegios, institutos, universidades, etc.). La superficie de esta unidad es 14,42 hectáreas y representa el 18,03% del AII.
- **Recreación.** Referido a las áreas de esparcimiento (parques) y atractivo escénico (parques y jardines) en el área de influencia del proyecto. La superficie de esta unidad es 0,28 y 1,16 hectáreas que representan el 1,66% y 1,45% del AID y AII respectivamente.
- **Residencial.** Son las áreas ocupadas por edificios para departamentos y viviendas dentro del área de influencia del proyecto. La superficie de esta unidad es 0,07 y 38,52 hectáreas que representan el 0,41% y 48,15% del AID y AII respectivamente.
- **Vías/otros.** Son las áreas ocupadas por las vías públicas y veredas, esta unidad es la más amplia del área de influencia del proyecto. La superficie de esta unidad es 16,65 y 20,68 hectáreas que representan el 97,93% y 25,85% del AID y AII respectivamente.

3.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO

El área de influencia del Proyecto es una zona urbana consolidada, con ausencia de comunidades vegetales naturales, por lo que no se han registrado especies de flora silvestre.

En el caso de la fauna se han registrado especies de aves asociadas a las áreas verdes como parques, jardines y bermas centrales; y se tienen registros de roedores como ratones y ratas.

El área del Proyecto tampoco se superpone a Áreas Naturales Protegidas o Áreas de Conservación Municipal (Mapa LT-EVAP-002, Áreas Naturales Protegidas).

A continuación, se presenta la descripción del medio biológico.

3.3.1 Ecorregiones y zonas de vida

Una ecorregión es un área de tierra y agua relativamente extensa que contiene conjuntos geográficamente distintos de comunidades naturales. Estas comunidades comparten entre sí una gran mayoría de sus especies, dinámicas y condiciones ambientales y funcionan juntas efectivamente como una unidad de conservación de escala global o continental.

De acuerdo a Brack (1986, 1987), las ecorregiones son áreas geográficas que se caracterizan por el mismo clima, los suelos, las condiciones hidrológicas, la flora y fauna, es decir que son regiones donde los factores medioambientales y ecológicos son los mismos y se encuentran en estrecha interdependencia.

3.3.1.1 Zonas de vida

De acuerdo al sistema de clasificación de A. Brack, el proyecto está ubicado en la ecorregión Desierto del Pacífico en la cuenca baja del río Rímac. De otro lado, de acuerdo a la clasificación contenida en el Mapa Ecológico del Perú y su Guía Descriptiva, el área de influencia del Proyecto, está comprendida en la Zona de Vida Desierto Desechado Subtropical (Mapa LT-EVAP-006, Zonas de Vida)

El **Desierto desechado Subtropical** se caracteriza por tener una biotemperatura media anual máxima de 22,2°C y la media anual mínima de 17,9°C. El promedio máximo de precipitación total anual es de 44 mm y el mínimo de 2,2 mm.

Según el diagrama bioclimático de Holdridge, esta zona de vida tiene un promedio de evapotranspiración potencial total por año variable entre 32 y más de 64 veces el promedio de precipitación total por año, lo que la ubica en la provincia de humedad: Desechado.

Los suelos son de textura variable, entre ligeros a finos, con cementaciones salinas, cálcicas o gípsicas (yeso), con un incipiente horizonte A superficial y con menos de 1% de materia orgánica. En la mayor parte de esta zona la vegetación no existe o es muy escasa, salvo por los estrechos valles que interrumpen el desierto. Este es el caso del valle del río Rímac.

3.3.2 Flora

3.3.2.1 Metodología

La metodología empleada para este ítem fue la siguiente:

- ▶ Revisión en gabinete de información existente sobre la zona a ser evaluada.
- ▶ Descripción de las formaciones o comunidades vegetales.
- ▶ Identificación taxonómica de la flora y revisión del estado de conservación.

3.3.2.2 Comunidades Vegetales

Lima, como otras muchas ciudades ha sufrido la transformación de su entorno natural, de forma que la vegetación original ha ido siendo reemplazada a lo largo de cientos de años.

Entre las especies nativas que probablemente caracterizaron los valles de Lima y su matriz desértica podemos mencionar algunos árboles como: *Salix chilensis* "sauce", *Schinus molle* "molle", *Acacia macracantha* "espino", *Prosopis pallida* "algarrobo", *Caesalpinia spinosa* "tara"; arbustos como: *Pluchea chingoyo* "chingoyo", *Tessaria integrifolia* "pájaro bobo", *Ricinus comunis* "higuerilla", *Baccharis salicifolia* "chilco"; herbáceas como: *Cortaderia jubata* "cortadera", *Cynodon dactylon* "grama dulce", *Gynerium sagittatum* "caña brava", *Paspalum racemosum* "nudillo", *Plantago major* "llantén", *Ambrosia peruviana* "marco", *Batis marítima* "batis", *Rumex crispus* "lenguade vaca", *Tillandsia* spp. "tilandsia" y algunas cactáceas de los géneros *Cereus*, *Opuntia*, *Armotocereus*, *Browningia*, etc.

En la zona de influencia del Proyecto, las especies mencionadas ya no se encuentran conformando comunidades vegetales naturales. Por el contrario, actualmente en Lima podemos encontrar una gran variedad de especies de plantas en parques y jardines.

Portanto, el trazo de la nueva línea de transmisión y la línea existente, ecológicamente se ubican en un ecosistema urbano, caracterizado por la presencia de estructuras de cemento que conforman una matriz, en las cual están inmersas áreas verdes bajo la forma de parques, bermas centrales y jardines, en general en buen estado de mantenimiento.

3.3.2.3 Estado de conservación de especies vegetales

Debido a que todas las especies registradas son especies introducidas en el paisaje para uso ornamental, sus poblaciones no presentan amenazas para su conservación.

Foto 3.3.1 Vista panorámica de las áreas verdes en el trazo de la línea de transmisión existente.



Fuente: Google Maps - Navigation & Transit

Foto 3.3.2 Vista panorámica de las áreas verdes en el trazo de la nueva línea de transmisión.



Fuente: Google Maps - Navigation & Transit

3.3.3 Fauna

Si bien, por su carácter urbano, la fauna silvestre originaria de la ciudad de Lima ha sido en muchos casos desplazada, podemos encontrar en este ecosistema urbano algunas especies de animales, principalmente aves, adaptadas a la convivencia con el hombre.

Las aves han encontrado en las áreas verdes, principalmente, zonas de anidamiento, protección y de provisión de recursos alimenticios. En forma secundaria estos servicios son brindados por jardines domiciliarios y parques públicos. En el caso del área de influencia del Proyecto se ha registrado la presencia de jardines en el frontis de las viviendas y bermas entre la vía Panamericana Sur (tramo Puente Benavides – Puente Primavera) y las vías auxiliares. Sin embargo, estas no son zonas de alta densidad de aves debido a la alta carga vehicular y la velocidad de recorrido en las mismas.

3.3.3.1 Metodología

La metodología empleada para la evaluación de la fauna fue la siguiente:

- ▶ Revisión en gabinete de información existente sobre la zona a ser evaluada.
- ▶ Recorridos para avistamiento de aves en campo.

3.3.3.2 Aves

Las aves fueron la fauna silvestre representativa del área de influencia, conformado por las especies: “turtupilín” *Pyrocephalus rubinus*, “cucarachero” *Troglodytes aedon*, “cuculí” *Zenaida meloda*, “gallinazo” *Coragyps atratus*, “chisco” *Mimus longicaudatus* y “chivillo” *Dives warszewiczi*. También se registró a la especie introducida “paloma” *Columba livia*.

Todas estas aves se registraron en los jardines aledaños a la vía Panamericana Sur o en las áreas verdes, también se los registraron posados sobre árboles, arbustos y otras estructuras colocadas por el hombre, tales como cables de telefonía, conductores eléctricos, postes, muros, antenas de telefonía, etc. Los “gallinazos” fueron registrados volando muy por encima de los conductores eléctricos existentes.

Debido a la presencia de parques públicos en las urbanizaciones aledañas, en el área de influencia directa e indirecta, también pueden registrarse otras aves silvestre tales como: el “cérnico” *Falco sparverius*, “rabiblanca” *Zenaidia auriculata*, “tortolita” *Columbina cruziana*, “cotorra” *Aratinga wagleri*, “loro cabeza roja” *Aratinga erythromos*, “canario” *Sicalis flaveola*, “colibrí” *Amazilia amazilia*, “pepite” *Tyrannus melancholicus*, “mielerito” *Conirostrum cinereum*, “saltapalito” *Viola tinia jacarina* y el “gorrión” *Zonotrichia capensis*. Así como las aves introducidas: “violinista” *Thraupis episcopus*, “mielero” *Coereba flaveloa* y el “gorrión europeo” *Passer domesticus* (González et al. 1998).

3.3.3.3 Otros grupos de fauna

Con respecto a la presencia de otros grupos de fauna, tales como mamíferos, reptiles o anfibios; dado el carácter urbano del ecosistema evaluado, no se registraron otros grupos de fauna silvestre en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, si se registra la presencia de animales domésticos y roedores, tales como *Mus musculus* “ratón casero” y *Rattus rattus* “rata”; ambas especies silvestres que conviven con el ser humano.

3.4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL

La línea de base social presenta un análisis de la situación de la población en el área de influencia del Proyecto, ubicada en su totalidad en el distrito de Santiago de Surco, comprendiendo aspectos relacionados a las características demográficas, sociales, económicas y culturales.

El área del Proyecto es una zona urbana consolidada, no se registran comunidades campesinas, tal como se observa en el Mapa LT-EVAP-003, Mapa de Comunidades Campesinas.

De acuerdo al Plan distrital de Seguridad Ciudadana de la Municipalidad de Santiago de Surco, son nueve (09) las urbanizaciones comprendidas en el área del proyecto, las mismas que corresponden a los sectores 6 y 7 del distrito.

Tabla 3.4.1 Urbanizaciones ubicadas en el área de influencia del Proyecto

DEPARTAMENTO	PROMNCIA	DISTRITO	SECTOR	URBANIZACIONES
Lima	Lima	Santiago de Surco	6	Valle Hermoso Oeste
				Santa Teresa
				Terrenos del Colegio Franco Peruano
				Juan Pablo
				Santa Teresa de las Gardenias
				Las Gardenias
			7	Valle Hermoso Este
				Valle Hermoso Residencial
				San Ignacio de Monterrico Loyola

Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

3.4.1 Metodología

La elaboración del presente estudio comprendió tres etapas; gabinete, trabajo de campo y gabinete pos campo. La recopilación de información se obtuvo de fuentes primarias y secundarias, combinándose las metodologías cuantitativa y cualitativa, las cuales permitieron una adecuada presentación general de los principales indicadores socioeconómicos de las localidades del área de influencia.

3.4.1.1 Metodología Cuantitativa

Comprendió la recopilación de información cuantitativa proveniente de fuentes secundarias, las cuales se obtuvieron de la revisión y análisis de las publicaciones de entidades oficiales, como el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el Ministerio de Educación (MINEDU), el Ministerio de Salud (MINSA) y de los planes de desarrollo de las localidades donde se ubican las poblaciones del área de influencia, entre otras.

3.4.1.2 Metodología Cualitativa

Comprendió la visita de campo y la aplicación de guías de observación directa, las cuales estuvieron orientadas a obtener información de primera fuente que permitió complementar la información cuantitativa para una adecuada caracterización de las condiciones socioeconómicas generales de la población involucrada.

En ese sentido, se realizó la visita de campo y recorrido por las localidades del AI. La información recabada a través de esta técnica sirvió para y reforzar y complementar el conocimiento de la realidad y la situación de los principales indicadores socioeconómicos de las localidades del área de influencia.

Guía de observación. La guía de observación permitió registrar y evaluar ciertos fenómenos sociales a través del contacto personal con los pobladores del área de estudio y la observación

participante del investigador, registrando los detalles observados. Caracterización Socioeconómica

3.4.1.3 Aspectos Demográficos

La totalidad de habitantes del área de influencia del Proyecto se encuentran asentada en el área urbana del distrito. Según el Compendio Estadístico Municipal (2011), la población total estimada en el en el distrito de Santiago de Surco, al 2011 era 474 116 habitantes, con una extensión territorial de 45,23 Km².

En las urbanizaciones del Sector 7, se registraron 29 188 habitantes, y 15 859 habitantes en el Sector 6. En cuanto a la densidad poblacional, es un indicador que mide el grado de concentración de la población asentada sobre un espacio determinado. En la siguiente tabla se presentan número de habitantes y la densidad poblacional en el distrito y en los sectores del área de influencia del Proyecto.

Tabla 3.4.2 Población total, superficie, densidad poblacional, 2011.

ÁMBITO	EXTENSIÓN APROX. (km ²)	POBLACIÓN (No habitantes)	DENSIDAD POBLACIONAL (hab/km ²)
Distrito de Santiago de Surco	45,23	474 116	10 536
Sector 6	1,84	15 859	8 619
Sector 7	7,11	29 188	4 105

Fuente: Compendio Estadístico Municipal 2011.

Fuente: Municipalidad de Santiago de Surco. Plan distrital de Seguridad Ciudadana.

- **Población según sexo.** Con respecto a la composición de la población por sexo, a nivel distrital, se registra mayor población femenina en relación a la masculina, para el año 2015 existió una relación aproximada de 84 hombres por cada 100 mujeres.

Tabla 3.4.3 Población según sexo del distrito Santiago de Surco

AÑO	DISTRITO	SEXO		ÍNDICE DE MASCULINIDAD
		HOMBRE	MUJER	
2007	289 597	134 288	155 309	86,47
2012	326 928	150 273	176 655	85,07
2013	332 725	152 725	180 000	84,85
2014	338 509	155 169	183 340	84,63
2015	344 242	157 586	186 656	84,43

Fuente: INEI. Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007.

Fuente: Plan de Desarrollo Local Concertado 2017 – 2021 del distrito de Santiago de Surco.

La población por sexo, varía en ambos sectores, es así que en el Sector 7 el índice de masculinidad fue de 84 hombres por cada 100 mujeres, mientras que en el Sector 6 fue de 79 hombres por cada 100 mujeres, lo que refleja la predominancia de población femenina en el área de influencia.

Tabla 3.4.4 Tabla población según sexo AID

CATEGORÍA	TOTAL	SEXO		ÍNDICE DE MASCULINIDAD
		HOMBRE	MUJER	
Sector 6	15 859	7 002	8 857	79,1
Sector 7	29 188	13 343	15 845	84,2

Fuente: Censo Municipal Estadístico Municipal 2011.

- **Población estimada según grupo de edad.** Según la proyección del INEI, al 30 de junio del 2015, la distribución por grupos de edad en el distrito de Santiago de Surco se caracteriza por la predominancia de población joven, con un porcentaje por encima del 8,00%, siendo el grupo etario entre los 20 a 24 años el de mayor representatividad, con un valor porcentual superior al 8,98%. Cabe mencionar que estos grupos de edad tienden a mantenerse principalmente laborando en los diferentes sectores económicos del distrito, siendo el grupo poblacional con mayor PEA.

En los sectores, se observa una situación diferente, notándose la predominancia de población adulta mayor, entre los 65 a 84 años. Con respecto a la distribución poblacional por grupos de edad menos representativos, estos se encuentran por debajo del 1,50% (mayor de 85 años de edad).

Tabla 3.4.5 Población estimada y proyectada, según grupos de edad, 2015.

GRUPOS DE EDAD	DISTRITO SANTIAGO DE SURCO		ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO			
	CASOS	%	SECTOR 6	%	SECTOR 7	%
0-4 años	23 015	4,61	1 094	6,34	1 843	5,80
5-9 años	36 355	7,28	1 019	5,90	2 147	6,76
10-14 años	38 595	7,73	1 051	6,09	2 094	6,59
15-19 años	43 997	8,81	1 190	6,89	2 656	8,36
20-24 años	44 851	8,98	1 182	6,85	2 508	7,89
25-29 años	43 838	8,78	1 159	6,71	2 351	7,40
30-34 años	42 745	8,56	1 458	8,45	2 649	8,34
35-39 años	39 174	7,85	1 542	8,93	2 659	8,37
40-44 años	34 955	7,00	1 380	7,99	2 400	7,55
45-49 años	30 442	6,10	1 135	6,58	2 169	6,83
50-54 años	27 455	5,50	1 011	5,86	2 002	6,30
55-59 años	21 473	4,30	944	5,47	1 586	4,99
60-64 años	17 064	3,42	799	4,63	1 384	4,36
65-84 años	37 121	7,44	2 052	11,89	2 964	9,33
85 a más	4 560	0,91	246	1,43	360	1,13
Total	499 210	100,00	17 262	100,00	31 772	100,00

Fuente: INEI Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda, Proyección y Estimaciones Anuales de Población.

Fuente: Plan de Desarrollo Local Concertado 2017 – 2021 del distrito de Santiago de Surco.

- **Migración.** La migración es uno de los factores que determina las características del crecimiento poblacional generado por el desplazamiento de población de un lugar a otro. Según el INEI (2001) *Migración Interna reciente y el Sistema de Ciudades 2002 – 2007*, en los últimos años la migración interdistrital en la ciudad de Lima se generó por de los cambios residenciales. Los distritos de Santiago de Surco, Chorrillos, La Victoria, San Borja y San Miguel, concentraron los mayores saldos migratorios; ocasionados principalmente por el desarrollo inmobiliario; y la búsqueda de mejoras en la calidad de vida por parte de la población joven la que presenta mayor tendencia a la migración.

Con respecto a la migración desde las regiones del país hacia el distrito de Santiago de

Surco; según el Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda del año 2007, la migración en los últimos cinco años registró que más del 90,00% de población proviene de la misma región Lima, mientras que la población migrante proviene principalmente de Piura y Arequipa. Asimismo, aproximadamente 1,66% de la población residente es extranjera.

3.4.1.4 Condiciones de la Vivienda y Servicios Básicos

- **Tenencia de la Vivienda.** De acuerdo a los Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007, la principal tenencia sobre la vivienda ocupada es la propia totalmente pagada, con el 53,96%, seguida por la vivienda alquilada, con el 23,80%. Asimismo, el 15,46% de los residentes del distrito ocupan viviendas propias pagando a plazos.
- **Tipo de vivienda.** En el distrito de Santiago de Surco las viviendas con mayor representación son la casa habitación, con 56 631 casos, estas viviendas son de tipo independiente. Sin embargo, también existe un considerable número de viviendas en edificio (32 786). En el caso del sector 6 se observa el predominio de vivienda en edificio (2 485), mientras que en el sector 7, la casa habitación y la vivienda en edificio presentan reducidas diferencias en cuanto a representatividad.

Tabla 3.4.6 Unidades catastrales por tipo de vivienda, según, sector 2009.

ÁMBITO	TIPO DE VIVIENDA		
	CASA HABITACIÓN	VIVIENDA EN EDIFICIO	VIVIENDA EN QUINTA
Distrito de Santiago de Surco	56 631	32 786	4 719
Sector 6	1 547	2 485	290
Sector 7	3 907	3 804	247

Nota: Cabe indicar que esta información pertenece a la base catastral, teniendo como última fecha de actualización masiva fines del 2002.

Unidad Catastral: Es la unidad de inventario, susceptible de inscripción en los Registros Públicos, tienen independencia física y/o legal destinado a uno o varios usos.

Fuente: MSS - Gerencia de Desarrollo Urbano - Subgerencia de Planeamiento Urbano.

- **Materiales de Construcción de la Vivienda.** El análisis de las características de las viviendas, permite conocer las condiciones de vida de la población involucrada en el área de estudio. Según el Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda del 2007, el 94,69% de las viviendas del distrito cuentan principalmente con paredes de ladrillo o bloque. La misma tendencia se registra en las urbanizaciones de los sectores comprendidos en el área de influencia, como se observa en las fotografías, Foto 3.4.1 y Foto 3.4.2.

La infraestructura de las viviendas presenta ambientes amplios y moderna arquitectura, lo que favorece a las condiciones de habitabilidad asociadas a la comodidad y bienestar de las familias asentadas en la zona.

Tabla 3.4.7 Material de las paredes de las viviendas.

CATEGORÍAS	CASOS	%
Ladrillo o Bloque de cemento	71 174	94,69%
Adobe o tapia	2 096	2,79%
Madera	1 046	1,39%
Quincha	72	0,10%
Estera	42	0,06%
Piedra con barro	34	0,05%
Piedra o Sillar con cal o cemento	99	0,13%
Otro	601	0,80%

CATEGORÍAS	CASOS	%
Total	75 164	100,00%

Fuente: INEI. Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007.

Foto 3.4.1 Urb. Juan Pablo – Sector 6



Fuente: Dessau S&Z S.A. 2016

Foto 3.4.2 Urb. Valle Hermoso – Sector 7



Fuente: Dessau S&Z S.A. 2016

➤ Acceso a Servicios Básicos

La disponibilidad de servicios básicos en las viviendas del área de influencia del Proyecto refleja la calidad de vida de sus habitantes, las condiciones de bienestar y sobre todo a la disponibilidad de servicios básicos como el agua, desagüe y electrificación.

De acuerdo al INEI. Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007, la población del AI dispone del servicio de agua por medio de la red pública dentro de las viviendas (agua potable), con el 87,09% y red pública de desagüe, con el 87,39%.

La utilización y beneficios del servicio de electricidad, constituye un factor importante para acceder a las tecnologías e impulsar el desarrollo social. En este sentido, en el distrito de Santiago de Surco el 99,46% de habitantes accede al servicio, lo que refleja condiciones favorables para la mayoría de habitantes frente a una minoría que carece de este beneficio (0,54%).

3.4.1.5 Salud

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), “la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”. Como elemento fundamental es importante para el desarrollo de la vida plena del individuo y su bienestar, la que estaría asociada principalmente al acceso de los servicios de salud, así como a las condiciones sociales y económicas que influyen en la salud.

➤ Afiliación a Seguro de Salud

En lo relativo a la afiliación al seguro de salud, se observa que del total de habitantes del AI, el 33,43% de habitantes no se encuentra afiliado a los sistemas de aseguramiento de salud, mientras que el 31,11% están inscritos en ESSALUD y el 2,20% al Seguro Integral de Salud (SIS); observándose una cobertura diferenciada en términos de representatividad y accesibilidad. Asimismo, el 27,15% se encuentra afiliado a otro sistema de salud.

Cabe mencionar que los principales beneficiarios que acceden al sistema de aseguramiento de salud son los jóvenes y adultos, mientras que los adultos mayores son el grupo poblacional con la minoría de casos (por debajo del 5,00%).

➤ **Morbilidad y mortalidad**

Los principales problemas de salud en el área de influencia directa e indirecta son las Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores (22,10%); especialmente la faringitis aguda y la rinofaringitis, seguida por las enfermedades de la cavidad bucal (12,10%).

Otras afecciones a la salud son las enfermedades infecciosas intestinales (7,50%); vinculada a los malos hábitos de higiene y alimentación.

Por otra parte, las enfermedades asociadas al esófago, al estómago y a las infecciones de transmisión sexual y dermatitis representaron los casos menos recurrentes, con un valor porcentual por debajo del 2,00%.

Tabla 3.4.8 Primeras causas de morbilidad general según grupos, diagnósticos. DISA II Lima Sur, 2007

Nº DIAGNÓSTICO	CASOS	%
Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	262 949	22,1
Enfermedades de la cavidad bucal	144 369	12,1
Enfermedades infecciosas intestinales	88 594	7,5
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	56 828	4,8
Otras infecciones agudas de las vías respiratorias	54 534	4,6
Otras enfermedades de las vías respiratorias	43 246	3,6
Otras enfermedades del sistema urinario	28 361	2,4
Enfermedades del esófago, del estómago	22 266	1,9
Infecciones c/modo de transmisión sexual	21 639	1,8
Dermatitis y eczema	18 981	1,6

Fuente: Oficina de Informática, Telecomunicaciones y Estadística – DISA V LS.
Elaborado por: Oficina de Epidemiología – DISA V LC

Con respecto a la mortalidad, la principal causa de muerte fueron las infecciones respiratorias agudas (16,80%), seguido por las enfermedades isquémicas del corazón (10,00%), mientras que las enfermedades cerebrovasculares (5,50%), la insuficiencia respiratoria (4,70%) y la diabetes mellitus (4,30%) fueron los casos con menor incidencia de mortalidad. Otras enfermedades representaron el 58,80%.

Tabla 3.4.9 Primeras causas de mortalidad en el distrito de Santiago de Surco, DISA II Lima Sur, 2008

Nº	LISTA DE MORBILIDAD 298	FRECUENCIA	%
1	Infecciones respiratorias agudas	306	16,80
2	Enfermedades isquémicas del corazón	183	10,00
3	Enfermedades cerebrovasculares	100	5,50
4	Insuficiencia respiratoria	85	4,70
5	Diabetes mellitus	78	4,30
6	Resto de enfermedades	1 072	58,80
Total		1 824	100,00

Fuente: Sistema de Hechos Vitales. Oficina de Estadística e Informática. DISA IILS.
Elaborado: Oficina de Epidemiología. DISA Lima Sur.

➤ **Establecimientos de Salud**

Según los datos ofrecidos por el MINSA, en el distrito de Santiago de Surco existen 329 establecimientos de salud, de los cuales 313 pertenecen al sector privado, 06 a la Sanidad de

La Fuerza Aérea del Perú, 06 al Instituto de Gestión de Servicios de Salud – IGSS, 02 a la Municipalidad Distrital, 01 a la Asociación pública privada y 01 a ESSALUD.

La totalidad de los establecimientos de salud del área de influencia presentan similitudes en cuanto al servicio de salud (primer nivel de atención), cuyas características permitan responder a las necesidades de salud de la población que atiende dentro de su jurisdicción. Otra categoría representativa es el segundo nivel de atención (puestos de salud con médico).

Asimismo, la clasificación de establecimientos de salud a nivel de distrito, indica que 13 corresponden a hospitales (09 hospitales o clínicas de atención especializada y 04 hospitales o clínicas de atención general), 09 a centros de salud, 23 a policlínicos, 08 a puestos de salud, 219 a consultorios médicos y de otros profesionales de la salud.

Otra característica resaltante de estos establecimientos de salud es el tipo de atención, siendo predominante en la casi totalidad de los casos los servicios sin internamiento.

Tabla 3.4.10 Establecimientos registrados en el RENIPRESS

INSTITUCIÓN	TOTAL	CON INTERNAMIENTO	SIN INTERNAMIENTO	SERVICIO MEDICO DE APOYO
Asociación Público Privada	1	-	1	-
ESSALUD	1	-	1	-
Instituto de Gestión de Servicios de Salud - IGSS	6	-	6	-
Municipalidad Distrital	2	-	2	-
Privado	313	13	264	36
Sanidad de La Fuerza Aérea del Perú	6	1	6	-

Fuente: Ministerio de Salud. Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud RENIPRESS, 2015.

3.4.1.6 Educación

➤ Instituciones educativas en el AI

Las instituciones educativas de los distritos que conforman el AI están a cargo de las Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL) San Borja 07, cuya función es coordinar, dirigir y evaluar las actividades educativas en su jurisdicción. Dicha entidad depende de la Dirección Regional de Educación de Lima Metropolitana (DRE-Lima Metropolitana).

En cuanto al número de instituciones educativas y tipo de gestión, según el Ministerio de Educación. *Estadística de calidad educativa (2015)*, en el distrito de Santiago de Surco existe un total de 554 instituciones educativas, cuyo tipo de gestión es privada (442), mientras que la oferta educativa pública es menor, con 112 instituciones educativas. Cabe mencionar que la totalidad de instituciones educativas se encuentran localizadas en el área urbana.

Asimismo, del total de instituciones educativas existentes en el distrito, 510 corresponden a la educación básica regular (principalmente al nivel inicial), 12 a la educación básica alternativa, 11 a la educación especial y 06 a la educación superior.

En cuanto a la oferta educativa en las urbanizaciones de los sectores 6 y 7, se refleja una realidad bastante similar en relación al distrito, en cuanto al tipo de gestión y modalidad educativa. Es así, que casi la totalidad de instituciones educativas corresponden al tipo de gestión privada, y en menor cantidad al sector público (Instituto Pedagógico Nacional Monterrico y Aplicación IPNM). Asimismo, la educación básica regular es la principal modalidad educativa, observándose mayor cuantía de instituciones educativas de nivel inicia-jardín.

Por otra parte, las instituciones educativas presentan una infraestructura moderna, laboratorios de ciencia, bibliotecas, talleres de arte, auditorio, salas de informática, entre otras.

Foto 3.4.3 I.E. TRENER de Monterrico



Fuente: Dessau S&Z S.A. 2016

Foto 3.4.4 Instituto Pedagógico Nacional Monterrico



Fuente: Dessau S&Z S.A. 2016

➤ **Matricula en el sistema educativo**

El número de alumnos matriculados en las instituciones educativas del área de influencia, nos aproximan a la situación en que se encuentra este en cuanto a términos de acceso a la educación, mostrándonos las cifras de estudiantes efectivamente matriculados.

En ese sentido, según el Ministerio de Educación (*Estadística de calidad educativa, 2015*), las instituciones educativas del distrito de Santiago de Surco tienen un total de 68 568 alumnos matriculados en las diferentes etapas y niveles educativos, de los cuales 51 124 están inscritos en el sector estatal, mientras que una minoría se matricularon en instituciones educativas de gestión privada (17 444).

Por otra parte, en la totalidad de casos a nivel distrital, se observa que la educación básica regular concentra la mayor cantidad de alumnos matriculados, con 58 173 matrículas, principalmente en el nivel primario de estudios, siendo el total de 24 454 alumnos matriculados.

A nivel de instituciones educativas de nivel técnico o superior; el Instituto Pedagógico Nacional Monterrico (Superior Pedagógico) es la que concentra la mayor cantidad de alumnos, con 850 matrículas.

Tabla 3.4.11 Principales Instituciones educativas localizadas en las urbanizaciones vinculadas al Proyecto.

NOMBRE DE IE	NIVEL / MODALIDAD	GESTIÓN / DEPENDENCIA	DIRECCIÓN DE IE	ALUMNOS (2015)	DOCENTES (2015)	SECCIONES (2015)
André Malraux	Secundaria	Privada - Particular	Avenida San Francisco 245	75	19	5
	Primaria	Privada - Particular	Avenida San Francisco 245	174	15	9
	Inicial - Jardín	Privada - Particular	Avenida San Francisco 245	75	11	4
Antares	Inicial - Jardín	Privada - Particular	Avenida Alonso de Molina 385	3	1	1
	Primaria	Privada - Particular	Avenida Alonso de Molina 385	146	22	11
	Secundaria	Privada - Particular	Jirón Jerónimo de Aliaga Sur 515	147	26	10
Aplicación IPNM	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	Autopista Panamericana Sur Km 8.5	68	12	3
	Secundaria	Pública - Sector Educación	Autopista Panamericana Sur Km 8.5	153	40	5
	Primaria	Pública - Sector Educación	Autopista Panamericana Sur Km 8.5	158	20	6
I.E. Virgen Inmaculada	Primaria	Privada - Particular	Avenida Morro Solar 110	104	10	6
	Secundaria	Privada - Particular	Avenida Morro Solar 110	92	14	5
	Inicial - Jardín	Privada - Particular	Avenida Morro Solar 110	18	2	3
CEBA - Virgen Inmaculada	Básica Alternativa - Avanzado	Privada - Particular	Avenida Morro Solar 110	27	5	4
Franco Peruano	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	Avenida Morro Solar 550	220	11	9
	Secundaria	Privada - Particular	Avenida Morro Solar 550	367	15	15
	Primaria	Privada - Particular	Avenida Morro Solar 550	392	18	15
Hans Christian Andersen	Secundaria	Privada - Particular	Avenida Alonso de Molina 136	401	10	13
	Primaria	Privada - Particular	Avenida Alonso de Molina 136	532	20	19
	Inicial - Jardín	Privada - Particular	Avenida Alonso de Molina 136	118	5	5
Jardín De Colores	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	Avenida San Juan 242	23	3	5
Learn & Play	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	Calle Batallón Libres de Trujillo 299	172	10	10
María de la Gracia	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	Calle Batallón Tarma 150	41	6	5
Instituto Pedagógico Nacional Monterrico	Superior Pedagógico	Pública - Sector Educación	Autopista Panamericana Sur Km 8.5	850	87	39
Nuestra Señora del Carmen	Técnico Productiva	Privada - Particular	Avenida Benavides 5409	59	4	4
San Marcos de Monterrico	Primaria	Privada - Particular	Calle Las Azucenas 108	70	10	6
	Secundaria	Privada - Particular	Calle Las Azucenas 108	84	12	5
Travesuras	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	Avenida Cristóbal de Peralta 1417	90	9	6
Trener de Monterrico	Inicial - Jardín	Privada - Particular	Calle F 130	187	16	8
	Primaria	Privada - Particular	Calle F 130	523	51	19
	Secundaria	Privada - Particular	Calle F 130	397	53	15
Valle Hermoso	Inicial - Cuna Jardín	Privada - Particular	Calle Los Melones Antes 5 161	36	4	5

Ministerio de Educación. Estadística de Calidad Educativa 2015.

➤ **Nivel educativo**

De acuerdo al INEI. *Perfil sociodemográfico de la provincia de Lima* (2008), el distrito de Santiago de Surco se encuentra entre los principales distritos que registran mayor población de 15 y más años de edad con educación superior (65,40%). Es así, que el 26,83% cuenta con educación superior universitaria; lo que refleja un perfil de población efectivamente instruida, seguido por el 26,59% que ha logrado culminar el nivel educativo secundario, mientras que solo el 13,20% de la población terminó el nivel primario. Asimismo, la población sin nivel educativo y nivel inicial representaron porcentajes menores, con el 3,69% y el 2,20% respectivamente.

Tomando en cuenta estos aspectos, se puede indicar que el acceso a la educación superior está vinculado principalmente a la existencia de instituciones educativas de nivel superior en los distritos de la provincia de Lima, y a las facilidades para acceder a la educación, hecho que radica en el bienestar social y económico de la población del distrito.

➤ **Alfabetismo**

El analfabetismo es la carencia de competencias básicas (leer y escribir) que limita el acceso al conocimiento y genera desigualdades sociales, en especial en los grupos más vulnerables de la población, siendo uno de los temas prioritarios a solucionar en el país para combatir la pobreza.

En este sentido, la tasa de analfabetismo mide el porcentaje de la población de 15 años a más que no sabe leer ni escribir. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática, Compendio Estadístico, la población que si sabe leer y escribir representa el 95,40% del total de población asentada en el distrito.

Tabla 3.4.12 Sabe leer y escribir en a nivel de distritos del AI

CATEGORÍAS	CASOS	%
Si sabe leer y escribir	266 207	95,40%
No sabe leer y escribir	12 837	4,60%
Total	279 044	100,00%

Fuente: INEI. Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007.

3.4.1.7 *Aspecto económico*

➤ **Población económicamente activa**

La PEA, es definida como la población de 14 años a más que se ha integrado al mercado laboral, es decir, se encuentra trabajando o está buscando un empleo. En este sentido, en el distrito de Santiago de Surco la PEA ocupada representa el 57,20% de la población, siendo el grupo etario de 35 a 34 años los de mayor representatividad, mientras que la PEA desocupada alcanzó el 1,73%, lo que indica una minoría la población que se encuentra buscando trabajo, cuya edad se encuentran entre los 20 a 24 años.

Asimismo, la No PEA registro el 41,07% de población que se encuentra en edad de trabajar y no buscan empleo. Dentro de este grupo se encuentra principalmente la población joven entre los 15 a 19 años y en menor proporción la población adulta que realiza labores de ama de casa, los jubilados, entre otros. Ver Tabla 3.4.13 *Población económicamente activa según grupos de edad*.

Tabla 3.4.13 Población económicamente activa según grupos de edad

POBLACIÓN DE 15 AÑOS A MAS EN GRUPOS QUINQUENALES	PEA OCUPADA	PEA DESOCUPADA	NO PEA	TOTAL
De 15 a 19 años	1,96%	0,16%	8,31%	10,43%
De 20 a 24 años	5,63%	0,36%	4,52%	10,51%
De 25 a 29 años	7,88%	0,31%	2,19%	10,37%
De 30 a 34 años	8,24%	0,20%	2,01%	10,46%
De 35 a 39 años	7,78%	0,17%	1,98%	9,93%
De 40 a 44 años	6,90%	0,13%	2,00%	9,03%
De 45 a 49 años	6,12%	0,11%	2,02%	8,26%
De 50 a 54 años	5,06%	0,12%	2,39%	7,56%
De 55 a 59 años	3,33%	0,08%	2,57%	5,97%
De 60 a 64 años	2,14%	0,05%	2,71%	4,90%
De 65 a 69 años	1,18%	0,03%	2,69%	3,89%
De 70 a 74 años	0,58%	0,01%	2,51%	3,10%
De 75 a 79 años	0,28%	0,01%	2,16%	2,45%
De 80 a 84 años	0,10%	0,00%	1,60%	1,70%
De 85 a 89 años	0,02%	0,00%	0,88%	0,91%
De 90 a 94 años	-	-	0,36%	0,36%
De 95 a 99 años	-	-	0,17%	0,17%
Total	57,20%	1,73%	41,07%	100,00%

Fuente: INEI. Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007.

➤ Actividades económicas

Las principales actividades económicas en el distrito de Santiago de Surco están concentradas en los rubros comerciales y de servicios que alcanzan el 55,15% y el 36,04% respectivamente; es decir el 91,19% abarcan estos dos rubros. De igual modo, en los sectores 6 y 7 destacan ambas actividades, siendo el sector servicios el de mayor representatividad, con el 49,35% (sector 6) y el 50,54% (sector 7). Cabe mencionar que en el AID se observa menor cantidad de establecimientos, tales como bancos, financieras, bodegas y minimarket.

Foto 3.4.5 Actividades económicas en el área de influencia



Fuente: Dessau S&Z S.A. 2016

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2016

Tabla 3.4.14 Actividades económicas en el AI

CATEGORIAS	DISTRITO	%	SECTORES DEL AID			
			SECTOR 6	%	SECTOR 7	%
Comercio	6 957	55,15	372	40,17	197	42,55
Industria	366	2,90	15	1,62	9	1,94
Servicio en general	4 546	36,04	457	49,35	234	50,54
Supermercados, almacenes	19	0,15	3	0,32	1	0,22
Local, empresas de transporte	1	0,01	0	0,00	0	0,00
Esp. Taurin y Carr, Cab,	1	0,01	0	0,00	0	0,00
Playas de estacionamiento	80	0,63	4	0,43	4	0,86
Banco, financieras, seguro	95	0,75	27	2,92	1	0,22
Restaurantes	414	3,28	44	4,75	11	2,38
Joyería	26	0,21	0	0,00	0	0,00
Discooteca, centros	3	0,02	0	0,00	0	0,00
Sala Bingos, casinos	8	0,06	1	0,11	0	0,00
Serv. De Hospedaje	40	0,32	1	0,11	4	0,86
Depósito comercial	59	0,47	2	0,22	2	0,43
Total	12 615	100,00	926	100,00	463	100,00

Fuente: Municipalidad de Santiago de Surco. Plan Estratégico Institucional 2013-2016. Sub Gerencia de Registro y Orientación Tributaria. Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

3.4.1.8 Pobreza y desarrollo humano

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para el año 2009 el distrito de Santiago de Surco se ubicó en el puesto 1 823 de pobreza total, siendo considerado como uno de los distritos con menor incidencia de pobreza. Es así, que en el 2009, se estimó una población de 3,30% pobre y de 0,20% en condición de extrema pobreza, mientras que la población considerada no pobre fue de 96,70%, es decir que la mayoría de la población presenta condiciones de bienestar superior a los mínimos socialmente aceptados.

Tabla 3.4.15 Población y condición de pobreza distrito de Santiago de Surco-2009

POBLACIÓN	POBRE (%)			NO POBRE (%)	COEF. VAR. DE LA POBREZA TOTAL	UBICACIÓN DE POBREZA TOTAL
	TOTAL DE POBRES	EXTREMO	NO EXTREMO			
309 889	3,30	0,20	3,10	96,70	17,20	1 823

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Elaboración: GSCGRD- Subgerencia de Serenazgo-Área de Planeamiento y Operaciones.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) para el distrito de Santiago de Surco (2012) es de 0,7371, encontrándose dentro del grupo de desarrollo humano medio alto. Por otra parte, el indicador de esperanza de vida al nacer es 79 años, mientras la proporción de alfabetismo y escolaridad (logro educativo) es de 87,05% y el ingreso familiar asciende a S/. 1 324,3 soles mensuales.

Tabla 3.4.16 Índice de Desarrollo Humano (IDH) Perú: Lima Metropolitana, 2012.

DISTRITO	POBLACIÓN		IDH		ESPERANZA DE VIDA AL NACER		POBLACIÓN CON EDUCACIÓN SECUNDARIA COMPLETA		AÑOS DE EDUCACIÓN (POBLACION 25 Y MÁS)		INGRESO FAMILIAR PER CÁPITA	
	HAB.	RANK.	IDH	RANK.	AÑOS	RANK.	%	RANK.	AÑOS	RANK.	N.S. MES	RANK.
Santiago de Surco	326 928	11	0.7371	13	79.45	126	87.05	48	13.41	8	1 324,3	23

Fuente: INEI. Censo de Población y Vivienda 2007. ENAHO y ENAPRES. Elaboración: PNUD-PERÚ, 2012.

3.4.1.9 Transporte y comunicación

Los medios y vías de transporte constituyen la base de la articulación de los espacios de producción y de consumo en un determinado territorio y como tal, son elementos que efectivizan el grado de integración territorial.

La Autopista Panamericana Sur es la principal vía de transporte que une los distritos de Lima sur, así como regiones y provincias localizadas al sur del país. Asimismo, la infraestructura vial existente en el AID y AII, permiten la articulación integral del distrito al interior de la ciudad de Lima, así como el acceso a las zonas de integración económica que posibilitan el desarrollo a través de la interconexión con grandes áreas urbanas.

Por otra parte, las vías expresas en el distrito estructuran redes de comunicación de transporte rápido que establecen la relación entre el sistema interurbano y sistema vial urbano, mientras que las vías arteriales posibilitan la intersección con las avenidas principales de afluencia vehicular.

Dentro de las principales vías de transporte localizadas en el AID, destacan la Autopista Panamericana Sur (vía expresa). Esta vía de transporte presenta alta fluidez vehicular con tránsito de buses interprovinciales, transporte público, camiones de carga, camionetas y vehículos particulares. De igual modo, las principales vías colectoras son las Avenida Morro Solar y Cristóbal de Peralta (paralelas a la Panamericana Sur), en tanto que las Avenidas Batalla de San Juan y Coronel Reynaldo Vivando traspasan el Sector 6 del distrito.

A continuación, se detallan las principales vías de transporte en Santiago de Surco.

Tabla 3.4.17 Principales vías de transporte en el distrito de Santiago de Surco.

EXPRESAS	ARTERIAS	COLECTORAS
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Autopista Panamericana Sur ▶ Av. Javier Prado ▶ Av. Paseo de la República ▶ Av. Paseo de la Castellana (Tramo: Ovalo Higuiereta - Av. Paseo de la República) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Av. Paseo de la Castellana (Tramo: Ovalo Higuiereta - Av. Paseo de la República) ▶ Av. Tomás Marsano. ▶ Av. Alfredo Benavides. ▶ Av. Grevilea. ▶ Av. Agustín de la Rosa Lozano. ▶ Av. Primavera. ▶ Av. Aviación 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Av. Golf de Los Incas. ▶ Av. Circunvalación Golf de Los Incas. ▶ Av. El Polo. ▶ Av. Raúl Ferrero. ▶ Av. La Encalada. ▶ Av. Manuel Olguín. ▶ Av. El Derby. ▶ Av. Alonso de Molina. ▶ Av. Reynaldo Vivanco. ▶ Av. Velasco Astete. ▶ Av. Caminos del Inca. ▶ Av. Los Próceres. ▶ Av. Ayacucho. ▶ Av. Intihuatana. ▶ Av. Pedro Venturo. ▶ Av. La Merced. ▶ Av. Mariscal Ramón Castilla. ▶ Av. Surco. ▶ Av. Paseo de la Castellana (Tramo: Av. Paseo de la República - Av. Jorge Chávez). ▶ Av. Jorge Chávez. ▶ Av. Alipio Ponce. ▶ Av. Guardia Civil.

Fuente: Plan de Desarrollo Local Concertado 2017 – 2021 del distrito de Santiago de Surco.

Foto 3.4.6 Carretera Panamericana Sur



Fuente: Dessau S&Z S.A. 2016

Foto 3.4.7 Av. Cristóbal de Peralta



Fuente: Dessau S&Z S.A. 2016

3.4.1.10 Aspecto cultural

➤ Idioma.

Según el XI Censo Nacional de Población y Vivienda 2007, el idioma de origen principal es el castellano (97,05%), seguido por el idioma quechua, con registros porcentuales bajos (2,03%). Por otra parte los idiomas menos representativos son el idioma extranjero (0,68%), el aymará (0,15%), el asháninka (0,05%) y otros el 0,08%.

➤ Religión

De acuerdo a los resultados del XI Censo Nacional de Población y Vivienda 2007, la principal religión que se profesa (a nivel de distrito) es la católica, con el 87,58% y en menor medida la religión evangélica, con el 7,07% del total de casos, mientras que otras religiones alcanzan porcentaje menores (2,59%), en tanto que el 2,76% afirmó no profesar algún culto religioso.

Foto 3.4.8 Iglesia Bautista Nueva Vida



Fuente: Dessau S&Z S.A. 2016

Foto 3.4.9 Iglesia Adventista



Fuente: Dessau S&Z S.A. 2016

➤ **Cultura y turismo**

El distrito de Santiago de Surco desarrolla actividades culturales de gran acogida, tales como: exposiciones de galerías de arte, talleres de actuación, teatro, arte, entre otras. De acuerdo a la Municipalidad de Santiago de Surco. *Plan Estratégico 2013-2016*, las actividades culturales de mayor acogida fueron las funciones teatrales, teatro móvil, eventos culturales, retretas tradicionales y galerías de arte. Cabe mencionar, que el distrito cuenta con cuatro (04) anfiteatros (distribuidos en el sector 2 y 1), destinados a promover el arte y cultura.

El aspecto turístico está vinculado a la cultura, es así, que en el distrito se realizan festividades asociadas a las celebraciones de la Vendimia, celebración del Santo Patrón Santiago (mes de Julio) y la semana santa. Asimismo, destacan las ferias gastronómicas, festivales de promoción del Pisco y productos novoandinos, así como las exposiciones realizadas en la Galería de Arte del Centro Cultural Augusto B. Leguía, ubicada en el Parque de la Amistad (Sector 3).

Dentro de los principales monumentos históricos destaca la hacienda San Juan Grande y la iglesia Santiago Apóstol y sus catacumbas.

3.4.1.11 *Uso del Territorio*

Según la Municipalidad de Santiago de Surco. Gerencia de Desarrollo Humano (2015), la característica principal del uso de suelo en el AID y AII es primordialmente de uso residencial, con el 53,20%, seguida por las zonas de equipamiento (26,30%). Otros usos, según zonificación serían las zonas intangibles (8,60%), mientras que las zonas de uso industrial y comercial representan los casos de menor uso, con el 4,30% y 0,20% respectivamente y otros el 7,50%.

3.4.1.12 *Expectativas sobre las Tendencias de Desarrollo*

El distrito de Santiago de Surco, considera como principales agentes dinamizadores de desarrollo económico y social a la dinámica económica interna, aumento de la capacidad productiva, mayor inversión, entre otros que procuran un escenario favorable para el desarrollo distrital, considerando las particularidades y actividades económicas desarrolladas en los diferentes sectores.

El distrito cuenta con diversas zonas comerciales, supermercados, tiendas especializadas y atractivos turísticos, que contribuyen al dinamismo económico y al desarrollo urbano. En este sentido, las potencialidades productivas estarían orientadas a promover la inversión y el crecimiento empresarial sostenible y promocionar los diversos atractivos turísticos del distrito.

3.4.1.13 *Organización social*

La organización social está representada por la institucionalidad provincial y distrital. La Municipalidad distrital como organización territorial del Estado, cuenta con personería jurídica para ejercer funciones dentro de su competencia, siendo elementos inherentes el desarrollo local, la organización, el territorio y la participación vecinal en asuntos públicos. Es así, que en el distrito de Santiago de Surco existe un nivel organizacional vinculado a la participación ciudadana a través de organizaciones sociales (asociaciones, juntas vecinales y cualquier otra forma de organización existente en el distrito).

Por otra parte, en el AII existe presencia notable de organizaciones sociales como el Comité Distrital de Seguridad Ciudadana (CODISEC), las Juntas Vecinales Comunes (encargadas de promover la participación de la ciudadanía en coordinación con las autoridades de la jurisdicción), los Comedores Populares, entre otros.

En el área de influencia del Proyecto, la principal forma de organización social presenta una estructura organizacional asociada a funciones administrativas gestionadas al interior de los condominios existentes. Esta organización está conformada por una directiva, un comité administrativo y delegados.

Cabe mencionar que en el AID no se registran organizaciones de base; sin embargo, es notable existencia de instituciones educativas, empresas e iglesias.

Tabla 3.4.18 Organización social y/o instituciones identificadas en el área de estudio

GOBIERNO REGIONAL Y MUNICIPAL			
N°	INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO
1	Municipalidad Provincial de Lima	Oscar Luis Castañeda Lossio	Alcalde Provincial
2	Municipalidad de Santiago de Surco	Roberto Hipólito Gómez Baca	Alcalde Distrital
INSTITUCIONES Y ORGANIZACIÓN SOCIAL			
N°	INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO
3	Comité distrital de seguridad ciudadana - JJ.VV. Zona Centro	Gemma Vega Costamagna	Representante
4	IE. Franco Peruano	Vilchez Gonzales Olinda Airola	Directora
5	Hans Christian Andersen	Dávila Recio De Sturmer Blanca	Directora
6	André Malraux	Alejandra Elsa Delgado Castañeda	Directora
7	CEBA - Virgen Inmaculada	Chavarrí Gómez José Antonio	Director
8	IE. Virgen Inmaculada	Chavarrí Gómez José Antonio	Director
9	Antares	Cannock Sala Jennifer Ina	Directora
10	Jardín de Colores	Cardo Franco Teresa	Directora
11	Nuestra Señora del Carmen	Oyague Livia Jacinto Alberto	Director
12	San Marcos de Monterrico	Angelica Lau	Directora
13	TRENER de Monterrico	García De Valenzuela María Mercedes	Directora
14	Valle Hermoso	Puelles Risco Maritza Elena	Directora
15	Casuarinas International College	La Torre Parodi Carlos Ricardo	Director
16	Learn & Play	Rivadeneira Madrid Claudia	Directora
17	María de la Gracia	Iwasaki Cauti Rosario	Directora
18	Instituto Pedagógico Nacional Monterrico	Pilar Cardo Franco	Director
19	Travesuras	Cerezales Torres Rosa Mercedes	Directora
20	Universidad Ricardo Palma	Elío Iván Rodríguez Chávez	Rector

Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

4 PARTICIPACION CIUDADANA

Luz del Sur S.A.A., empresa privada dedicada a la distribución de electricidad, tiene una importante participación en el sector eléctrico peruano, la que incluye 30 de los más importantes distritos de Lima. Es así, que ha previsto llevar a cabo la ejecución del Proyecto “Nueva Línea de Transmisión 220 kV en doble terna entre el Puente Benavides y Puente Primavera” (en adelante el Proyecto), localizada en el distrito de Santiago de Surco, provincia y región de Lima.

El Proyecto consiste en la construcción de una nueva línea de transmisión en 220 kV en doble terna entre el Puente Benavides – Puente Primavera. La empresa como parte de su política empresarial y en contemplación de sus compromisos medioambientales y sociales, ha previsto la elaboración de un Plan de Participación Ciudadana (PPC), en cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM que aprueba los Lineamientos para la Participación Ciudadana en Actividades Eléctricas, y lo señalado en el Decreto Supremo N° 002 – 2009 – MINAM, Reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales.

El Plan de Participación Ciudadana es un instrumento de gestión ambiental en el cual se resumen las principales medidas de manejo socioeconómico que deben implementar durante la construcción y operación del proyecto como parte del compromiso de responsabilidad social.

El PPC contribuirá a las buenas relaciones entre la empresa y la población involucrada directamente con el proyecto, buscará mitigar los impactos que genere el proyecto. Para tal efecto, asegurando, desde un inicio el gerenciamiento adecuado de los asuntos sociales y la implementación de medidas que potencien, los efectos e impactos socioeconómicos positivos y mitiguen los negativos, se adoptará una posición ética y moral que incluirá a sus contratistas.

4.1 MARCO LEGAL

El Ministerio de Energía y Minas, a través de la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM estableció los lineamientos para la participación ciudadana en las actividades eléctricas, la que busca garantizar la participación de la población local y los grupos de interés en la toma de decisiones de aprobación de los estudios de impacto ambiental de su sector.

El PPC se realizará en base a lo establecido en el Artículo 45º - Sobre la Declaración de Impacto Ambiental de la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM, que aprueba los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas.

4.2 OBJETIVOS DEL PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA

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 Apropiaada 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.

4.2.1 Objetivo General

Establecer los mecanismos de participación ciudadana que hagan posible integrar, de una manera activa y organizada, a las poblaciones del área de influencia del proyecto “Nueva Línea de Transmisión 220kV en doble terna entre el Puente Benavides y Puente Primavera” en el proceso de la elaboración y aprobación del estudio de Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP).

4.2.2 Objetivos Específicos

- ▶ Mejorar la comprensión mutua entre los grupos de interés del proyecto, con respecto a las actividades del proyecto, el manejo ambiental y la responsabilidad social.
- ▶ Informar y supervisar a los trabajadores con respecto al cumplimiento del código de conducta durante su participación en el proyecto, así como todas las demás políticas sobre asuntos sociales, procedimientos y normas.

4.2.3 Código de conducta

Todos los trabajadores, ejecutivos y contratistas que realicen actividades en la zona 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-Uso 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 N° 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.

4.2.4 Alcance del Plan de Participación Ciudadana

El alcance del Plan de Participación Ciudadana está orientado al acceso público de la información que brinda Luz del Sur S.A.A. sobre dicho proyecto.

4.2.5 Información y Participación Ciudadana

Como parte de la política de Luz del Sur y en cumplimiento de los dispositivos legales, Luz del Sur S.A.A. facilita el acceso del público a la información que se le requiera y que esté en el ámbito de su competencia; con la finalidad de garantizar el derecho a la información de la ciudadanía, convirtiéndose en un espacio de interrelación entre la ciudadanía y la empresa fortaleciendo los derechos ciudadanos, los principios éticos y la transparencia en las relaciones sociales.

Cabe indicar que en cumplimiento de la RM N° 223-2010-MEM/DM, la autoridad competente pondrá a disposición del público interesado el contenido de la Declaración de Impacto Ambiental en su Portal Electrónico. Asimismo, se cuenta con la sucursal Chacarilla ubicado en Av. Intihuatana 290 para la atención y recepción de los pobladores que deseen realizar consultas respecto a los alcances del proyecto. Los horarios de atención son: Lunes a Viernes de 08:15 am a 05:00 pm.

4.2.6 Relación con la población durante la etapa de construcción y operación del tramo de la LT 2012-2013

Durante la construcción y operación de la LT 2012-2013, la relación con los grupos de interés se realizará a través de las normativas vigentes del subsector eléctrico y políticas de la empresa Luz del Sur S.A.A.

4.2.7 Ubicación del Proyecto

El Proyecto se ubica en el distrito de Santiago de Surco, provincia de Lima, departamento de Lima. (Ver Mapa LT-EVAP-001, Ubicación y accesos).

4.2.8 Componentes del Proyecto

En el Mapa LT-EVAP-005, Mapa de Componentes, se presenta la ubicación de los siguientes componentes principales del Proyecto:

- ▶ La nueva línea de transmisión 220 kV en doble tema entre el Puente Benavides y Puente Primavera
- ▶ Las líneas de transmisión existente L-2012 y L-2013

4.3 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia del Proyecto se ha definido en concordancia con la R.M. N° 223-2010-MEM/DM, la cual indica, que las áreas de influencia corresponden al espacio geográfico sobre el cual se desarrollaran las actividades del Proyecto y en los que recaerán algún tipo de impacto ambiental, ya sea de forma directa o indirecta.

La **superficie total del Área de Influencia del Proyecto será de 96,90 hectáreas**, y comprende las áreas de influencia directa e indirecta que serán afectadas por las actividades en las diferentes etapas del proyecto. (Mapa LT-EVAP-004, Área de influencia del Proyecto)

4.3.1 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, ya que serán ocupados, de manera temporal o permanentemente, por las infraestructuras y el desarrollo de las actividades del proyecto.

Los criterios utilizados para determinar el AID, son los siguientes:

- ▶ **Ubicación de los principales componentes y estructuras** que implicará el desarrollo del Proyecto, incluyendo la proyección de la línea de alta tensión y la franja de servidumbre.
- ▶ **Poblaciones y localidades que podrían ser afectadas de manera directa**, por la implementación de las actividades del Proyecto, cuyos principales impactos estarán relacionados a la generación de ruido, emisiones de polvo, movilización (personal, equipos, maquinarias y materiales) y los desvíos de tráfico temporales.
- ▶ **Intensidad de los impactos** ambientales y sociales, considerando que los impactos disminuyen con la distancia a los frentes de obra.

Considerando los criterios mencionados, el AID del proyecto corresponde a toda el área de las vías entre el tramo Puente Benavides – Puente Primavera de la carretera Panamericana Sur y las vías auxiliares adyacentes al tramo, el Jirón Morro Solar y la Calle Cristóbal de Peralta Sur, incluyendo las bermas y áreas verdes ubicadas entre las vías. La superficie total del **Área de Influencia Directa del Proyecto será de 16,90 hectáreas**.

En la berma entre la carretera Panamericana Sur y el jirón Morro Solar, actualmente se ubica la línea de transmisión L-2013 L-2013, y en la berma adyacente a la calle Cristóbal de Peralta Sur, se ubicará la nueva línea de transmisión 220 kV en doble terna entre el Puente Benavides y Puente Primavera. De acuerdo al Plan distrital de Seguridad Ciudadana de la Municipalidad de Santiago de Surco, las viviendas ubicadas en las vías auxiliares, jirón Morro Solar y calle Cristóbal de Peralta, corresponden a urbanizaciones ubicados en los sectores 6 y 7 del distrito.

Tabla 4.1 Urbanizaciones ubicadas en el área de influencia del Proyecto, por Sector

URBANIZACIONES DEL SECTOR 6		URBANIZACIONES DEL SECTOR 7	
UR3:	Valle Hermoso Oeste	UR1:	Valle Hermoso Este
UR5:	Santa Teresa	UR4:	Valle Hermoso Residencial
UR6:	Terrenos del Colegio Franco Peruano	UR9:	San Ignacio de Monterrico Loyola
UR7:	Juan Pablo		
UR8:	Santa Teresa de las Gardenias		
UR10:	Las Gardenias		

Fuente: Plan distrital de Seguridad Ciudadana de la Municipalidad de Santiago de Surco

4.3.2 Área de Influencia Indirecta

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 prevee recaerán impactos indirectos como consecuencia de la implementación de los componentes y actividades relacionados al 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.

La superficie total del AII será de 80 hectáreas. Comprende las primeras cuadras aledañas a la vía auxiliar adyacente al tramo Puente Benavides – Puente Primavera de la autopista Panamericana Sur. Las mismas, que, de acuerdo al Plan distrital de Seguridad Ciudadana de la Municipalidad de Santiago de Surco, corresponden a urbanizaciones de los sectores 6 y 7 del distrito (Ver Tabla 3.1.1)

4.4 GRUPOS DE INTERÉS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

4.4.1 Identificación de Grupos de Interés

A continuación, se presentan los *Grupos de interés* comprometidos con el Área de Influencia del Proyecto, en base a la relación espacial entre su territorio, los componentes del Proyecto y los impactos ambientales, que se producirán con la ejecución del Proyecto.

Además, se consideran a las autoridades regionales y locales que por su incidencia en la gestión local, distrital, provincial y regional son considerados también, como parte del Grupo de Interés del Proyecto.

Tabla 4.2 Grupos de interés del Proyecto: Gobiernos Regionales y Municipales

Nº	INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO	DIRECCIÓN
1	Ministerio del Ambiente	Elsa Galarza Contreras	Ministra	Av. Javier Prado Oeste 1440 - San Isidro, Lima
2	Ministerio de Energía y Minas	Gonzalo Francisco Albert Tamayo Flores	Ministro	Av. Las Artes Sur 260 San Borja, Lima
3	Asuntos Ambientales Energéticos	Rosa Luisa Ebentreich Aguilar	Directora General	Av. Las Artes Sur 260 San Borja, Lima
4	SENACE	Patrick Wieland Fernandini	Jefe Institucional	Av. Guardia Civil 115, San Borja Lima
5	Municipalidad Provincial de Lima	Oscar Luis Castañeda Lossio	Alcalde Provincial	Jr. de la Unión 300 / Jr. Conde de Superunda 177, Lima
6	Municipalidad de Santiago de Surco	Roberto Hipólito Gómez Baca	Alcalde Distrital	Av. Ayacucho Jr. Bolognesi 275, Plaza de Armas, Lima

Fuente y Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

Tabla 4.3 Grupos de interés del Proyecto: Instituciones y organizaciones sociales del área de influencia

Nº	INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO	DIRECCIÓN
1	Comité distrital de seguridad ciudadana - J.J.VV. Zona Centro	Gemma Vega Costamagna	Representante	Av. Morro Solar N° 152 Dpto. 302 Urb. Valle Hermoso Oeste
2	I.E. Franco Peruano	Vilchez Gonzales Olinda Airola	Directora	Av. Morro Solar 550, Valle Hermoso Oeste
3	Hans Christian Andersen	Dávila Recio De Stumer Blanca	Directora	Av. Alonso De Molina 136, Valle Hermoso
4	André Malraux	Alejandra Elsa Delgado Castañeda	Directora	Av. San Francisco 245, Santa Teresa
5	CEBA - Virgen Inmaculada	Chavarri Gómez José Antonio	Director	Av. Morro Solar 110, Valle Hermoso Oeste
6	I.E. Virgen Inmaculada	Chavarri Gómez José Antonio	Director	Av. Morro Solar 110, Valle Hermoso Oeste
7	Antares	Cannock Sala Jennifer Ina	Directora	Av. Alonso De Molina 385, Valle Hermoso
8	Jardín de Colores	Cardo Franco Teresa	Directora	Av. San Juan 242, Santa Teresa
9	San Marcos de Monterrico	Angelica Lau	Directora	Calle Las Azucenas 108, Valle Hermoso Oeste
10	TRENER de Monterrico	García De Valenzuela María Mercedes	Directora	Calle F 130, Valle Hermoso De Monterrico
11	Valle Hermoso	Puelles Risco Maritza Elena	Directora	Calle Los Melones Antes 5 161, Valle Hermoso
12	Casuarinas International College	La Torre Parodi Carlos Ricardo	Director	Calle Jacaranda 391, Valle Hermoso
13	Learn & Play	Rivadeneira Madrid Claudia	Directora	Calle Batallon Libres De Trujillo 299, Santa Teresa
14	María de la Gracia	Iwasaki Cauti Rosario	Directora	Calle Batallon Tarma 150, Santa Teresa
15	Instit Pedagógico Monterrico	Pilar Cardo Franco	Director	Panamericana Sur Km 8.5
16	Travesuras	Cerezales Torres Rosa Mercedes	Directora	Av. Cristobal De Peralta 1417, Valle Hermoso
17	Nuestra Señora del Carmen	Oyague Livia Jacinto Alberto	Director	Av. Benavides 5409, Las Gardenias
18	Universidad Ricardo Palma	Elio Iván Rodríguez Chávez	Rector	Av. Benavides 5440

Fuente y Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

4.5 MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Se realizará en base a lo establecido en la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM, que aprueba los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas. Para el presente estudio se considera el Artículo 45° - Sobre la Declaración de Impacto Ambiental.

4.5.1 Publicación del Instrumento de Gestión Ambiental

De acuerdo a lo dispuesto en R.M. N° 223-2010-MEM/DM y en el D.S. 002-2009-MINAM, se hará de conocimiento público la elaboración del Instrumento de Gestión Ambiental por medio de la publicación en el Diario Oficial El Peruano y en un diario de mayor circulación de la localidad.

5 DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para el análisis impactos ambientales se tendrá en cuenta las principales actividades del Proyecto, con potencial de causar impactos ambientales en el área de influencia.

Se consideró pertinente realizar la valorización de la **importancia del impacto** propiamente dicho. La importancia del impacto, es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. Se estima el impacto en base al grado de manifestación del efecto.

Para la identificación de los impactos ambientales y su importancia se utilizó el método de Vicente Conesa Fernández-Vitoria en su obra "Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental" – 4ta edición (2010). En el método Conesa la Importancia del Impacto se determina en función de los siguientes atributos:

IMPORTANCIA DEL IMPACTO = ± 3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC		
Naturaleza (±)		
Positivo	+	
Negativo	-	
Intensidad (IN)		
Baja	1	
Media	2	
Alta	4	
Muy alta	8	
Total	12	
Momento (MO)		
Más de 10 años	1	
1 a 10 años	2	
Menos de un año	3	
Inmediato	4	
Crítico	+4	
Periodicidad (PR)		
Aperiódicos o esporádicos	1	
Cíclico o intermitente	2	
Continuo	4	
Acumulación (AC)		
Simple	1	
Acumulable	4	
Recuperabilidad (MC)		
Inmediata	1	
Menos de un año	2	
5 a 10 años	3	
Mitigable o compensable	4	
Irrecuperable	8	
Persistencia (PE)		
Fugaz	1	
1 a 10 años	2	
11 a 15 años	3	
Más de 15 años	4	
Sinergia (SI)		
No sinérgico	1	
Sinérgico	2	
Muy sinérgico	4	
Efecto (EF)		
Indirecto	1	
Directo	4	
Extensión (EX)		
Puntual	1	
Parcial	2	
Extenso	4	
Total	8	
Crítica	+4	
Reversibilidad (RV)		
Menos de 1 año	1	
5 a 10 años	2	
11 a 15 años	3	
Más de 15 años	4	

La importancia del impacto **toma valores entre 13 y 100**. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son leves; los moderados tienen una importancia entre 25 y 50; los altos se encuentran entre 50 y 75 y los muy altos tienen un valor superior a 75.

Tabla 5.1 Jerarquía de los impactos ambientales

VALOR DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO	IMPACTO	CÓDIGO DE COLOR
>0	Positivo	
>-25	Negativo leve	
-25,01 a -50,00	Negativo moderado	
-50,01 a -75,00	Negativo alto	
<-75,01	Negativo muy alto	

Fuente y Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

A continuación, se detalla la descripción de cada atributo:

- ▶ **Naturaleza** (\pm): este atributo hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

El impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora en la calidad ambiental de este último. El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución en la calidad ambiental del factor ambiental considerado.

- ▶ **Intensidad** (IN): está relacionado con el grado de perturbación del factor ambiental por las actividades de un proyecto. Este atributo se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso en que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada.

El baremo de la valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el (12) expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, Intensidad en grado total; el (1) una afección mínima y poco significativa Intensidad Baja o Mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias de Intensidad Notable o de Intensidad Muy alta (8); Intensidad Alta (4); Intensidad Media (2).

- ▶ **Extensión** (EX): es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto. Se refiere, en sentido amplio, al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor. Este atributo recibe también la denominación de Escala espacial o dimensión.

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como un impacto Parcial (2) y Extenso (4). En el caso de que el efecto, sea puntual o no, se produzca en un lugar crucial o crítico, estaremos ante un Impacto de ubicación Crítica y se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

- ▶ **Momento** (MO): este atributo es el plazo de manifestación del impacto que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

El impacto será de manifestación inmediata cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea nulo, asignándole un valor (4). El impacto será de manifestación a corto plazo cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea inferior a un año, asignándole un valor (3). Si en un período de tiempo que va de 1 a 10 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de diez años, largo plazo, con valor asignado (1). Si concurrese alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

- ▶ **Persistencia** (PE): este atributo se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retomaría a las condiciones iniciales previas a la acción.

Cuando la permanencia del efecto, por la circunstancia que sea, es mínima o nula, el efecto se considera Efímero o Fugaz, tomando un valor de (1). Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Momentáneo, asignándoles un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal propiamente dicho, o Transitorio (2); y si permanece entre 11 y 15 años, Persistente, Pertinaz o Duradero (3). Si la manifestación tiene una duración superior a los 15 años, consideramos el efecto como Permanente o Estable, asignándole un valor (4).

- ▶ **Reversibilidad (RV):** este atributo se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previstas a la acción, por medios naturales, una vez ésta deja de actuar sobre el medio. El efecto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible no puede ser asimilado o serlo pero al cabo de un largo periodo de tiempo.

El impacto será reversible cuando el factor ambiental alterado puede retomar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años. Si es a corto plazo o menor a un año, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo o entre 5 a 10 años (2), y a largo plazo o entre 11 a 15 años (3). Al efector irreversible se le asigna el valor (4).

- ▶ **Recuperabilidad (MC):** este atributo se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras.

Cuando el efecto es irrecuperable en su totalidad, se le asigna el valor (8). Cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable, sea superior a 15 años, se considera un **impacto irrecuperable**. Si la alteración se recupera parcialmente, al cesar o no, la presión provocada por la acción, y previa incorporación de medidas correctivas, el **impacto será mitigable**, atribuyéndosele el valor (4). Si ante un impacto irrecuperable, se pueden introducir medidas compensatorias, estaremos ante un **impacto compensable**, el valor adoptado será (4). El mismo valor adquirirá el impacto cuando exista la posibilidad de introducir medidas recuperadoras o si se recupera a largo plazo (entre 11 a 15 años). Si la recuperación es inmediata se le asigna el valor (1), si es a corto plazo o menor a un año, (2) y si es a medio plazo o entre 5 a 10 años, (3).

- ▶ **Sinergia (SI):** este atributo se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Asimismo. Se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos, de superior manifestación.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico, potenciándose la manifestación de manera ostensible (4).

- ▶ **Acumulación (AC):** este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que genera. Cuando una acción se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia, nos encontramos ante un caso de acumulación simple, valorándose como (1).

Cuando una acción al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente la magnitud del efecto, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acciones causante del impacto, estamos ante una ocurrencia acumulativa, incrementándose el valor a (4).

- ▶ **Efecto (EF):** se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. Los impactos son directos cuando la relación causa a efecto es directa, sin intermediaciones anteriores. Se le asigna un valor de (4) cuando el efecto es directo. En caso, el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación pues, no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como acción de un segundo orden, se le asigna un valor de (1).

- ▶ **Periodicidad (PR):** se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua, o discontinua, o irregular o esporádica en el tiempo. A los efectos continuos se les asigna un valor (4); a los periódicos, cíclica o intermitente (2) y a los de aparición irregular (aperiódicos y esporádicos), que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia (1).

5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

A continuación, se presenta una descripción de los principales Impactos ambientales generados, sobre el ambiente físico, biológico y socio-económico.

Se resalta que durante la valoración de los impactos, éstos se consideraron como acumulativos, ya que en el área de estudio, la empresa Rutas de Lima, titular de la concesión vial del tramo de la Autopista Panamericana Sur está ejecutando proyectos de construcción y mejoramiento de la vía. Además, tiene previsto llevar a cabo la construcción de los Retornos Norte y Sur sobre la Autopista Panamericana Sur, en el tramo comprendido entre el Puente Primavera y el Puente Benavides; en paralelo al presente proyecto.

Las actividades descritas en el capítulo 2 para las etapas del proyecto se resumen en las mostradas en la tabla 5.2, sobre las cuales se evaluarán los impactos ambientales.

Tabla 5.2 Resumen de actividades

Etapas	Nº	Actividades del Proyecto
Construcción	1	Excavaciones y cimentaciones en la línea nueva
	2	Montaje de estructuras electromecánicas de la línea nueva
	3	Prueba y puesta en servicio de la línea nueva
	4	Desconexión temporal de la línea existente de 220 kV
	5	Excavaciones y cimentaciones en la línea existente de 220 kV
	6	Montaje de estructuras electromecánicas de la línea existente de 220 kV
	7	Prueba y puesta en servicio de la línea nueva de la línea existente de 220 kV
Operación y Mantenimiento	1	Transmisión de energía
	2	Mantenimiento y limpieza de infraestructura
Abandono	1	Cese de energía y desconexión
	2	Desmantelamiento de obras civiles y electromecánicas
	3	Restauración del suelo, limpieza y revegetación

En el anexo 5 se presenta la matriz de impacto desarrollada de la valoración de los impactos ambientales.

5.2.1 Impactos ambientales generados en la etapa de construcción

En esta etapa sólo se identificaron impactos negativos leves en el medio físico y biológico. En el medio socio económico cultural se identificaron impactos positivos y negativos leves. Es importante considerar que la caracterización del impacto se realizó sin tomar en consideración las medidas de manejo ambiental.

Tabla 5.3 Impactos en el medio físico y biológico en la etapa de construcción

MEDIO	FACTOR	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
FÍSICO	Calidad de suelo	- Excavación y cimentaciones en la Nueva Línea	El posible impacto sobre la calidad del suelo no tendrá incidencia significativa puesto que no implica la intervención de grandes extensiones de terreno sino en zonas puntuales y localizadas para la instalación de los postes de la nueva línea de transmisión. Considerando los anteriormente planteado el impacto es negativo, de efecto directo, de intensidad baja, de acumulación simple, mitigable, reversible en el largo plazo y recuperable en el medio plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.	Negativo, leve
		- Excavación y cimentaciones en la línea existente de 220 kV	El posible impacto sobre la calidad del suelo no tendrá incidencia significativa puesto que no implica la intervención de grandes extensiones de terreno sino en zonas puntuales y localizadas para la instalación de los postes.. Considerando los anteriormente planteado el impacto es negativo, de efecto directo, de intensidad baja, de acumulación simple, mitigable, reversible en el largo plazo y recuperable en el medio plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.	Negativo, leve
	Compactación del suelo	- Excavación y cimentaciones en la Nueva Línea	La compactación no tendría una incidencia significativa puesto que no implica la intervención de grandes extensiones de terreno. Solo se compactarán en zonas puntuales y localizadas para la instalación de los postes de la nueva línea de transmisión. Considerando lo anteriormente planteado el impacto es negativo, de intensidad baja, de efecto directo, de acumulación simple, reversible en el largo plazo, recuperable en el medio plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.	Negativo, leve
		- Excavación y cimentaciones en la línea existente de 220 kV.	La compactación no tendría una incidencia significativa puesto que no implica la intervención de grandes extensiones de terreno. Solo se compactarán en zonas puntuales y localizadas para la instalación de los postes. Considerando lo anteriormente planteado el impacto es negativo, de intensidad baja, de efecto directo, de acumulación simple, reversible en el largo plazo, recuperable en el medio plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.	Negativo, leve
	Uso potencial y actual del suelo	- Excavación y cimentaciones en la Nueva Línea	Por tratarse de una zona ya intervenida por el hombre (una vía pública). No se tendría mayor incidencia significativa en el uso actual y potencial del suelo. Considerando lo anteriormente planteado el impacto sería negativo, de efecto directo, de intensidad baja, reversible a largo plazo, mitigable en el corto plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.	Negativo, leve
		- Excavación y cimentaciones en la línea existente de 220 kV	El área a intervenir es la misma que ocupa actualmente la línea existente, por lo cual no se tendría mayor incidencia significativa en el uso actual y potencial del suelo. Considerando lo anteriormente planteado el impacto sería negativo, de efecto directo, de intensidad baja, reversible a	Negativo, leve

MEDIO	FACTOR	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
			largo plazo, mitigable en el corto plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.	
Calidad de aire		- Excavación y cimentaciones en la Nueva Línea	La principal alteración de la calidad de aire se dará por el incremento de material particulado, el cual se ocasionaría por las obras civiles de excavaciones y cimentaciones. Se considera que debido a la superficie que se requiere para la instalación de la línea de transmisión, los aportes de material particulado serían mínimos, puesto que se desarrollarían de forma localizada. Considerando lo anteriormente planteado el impacto es negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, efecto indirecto, reversible en el mediano plazo, recuperable en el medio plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.	Negativo, leve
		- Excavación y cimentaciones en la línea existente de 220 kV	La principal alteración de la calidad de aire se dará por el incremento de material particulado producto de las excavaciones, debido a la superficie a excavar y a la intensidad de la actividad, los aportes de material particulado serían mínimos, puesto que se desarrollarían de forma localizada. Considerando lo anteriormente planteado el impacto es negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, efecto indirecto, reversible en el mediano plazo, recuperable en el medio plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.	Negativo, leve
Niveles de ruido		- Excavación y cimentaciones en la Nueva Línea - Excavación y cimentaciones en la línea existente de 220 kV - Montaje de estructuras electromecánicas de la Nueva línea. - Montaje de estructuras electromecánicas de la línea existente de 220 kV - Desconexión temporal línea existente de 220 kV	La generación de ruido sería un impacto presente en toda la etapa de construcción del proyecto, principalmente durante las excavaciones y cimentación del terreno. Considerando lo anteriormente planteado el impacto es negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, efecto directo, reversible en el mediano plazo, recuperable en el medio plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.	Negativo, leve
Visibilidad del paisaje		- Excavación y cimentaciones en la Nueva Línea - Excavación y cimentaciones en la línea existente de 220 kV	La presencia de maquinarias y vehículos en los frentes de trabajo, y el izamiento de las torres afectarían de manera temporal la visibilidad del paisaje. Considerando lo anteriormente planteado el impacto es negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, efecto directo, reversible en el mediano plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.	Negativo, leve

MEDIO	FACTOR	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
		<ul style="list-style-type: none"> - Montaje de estructuras electromecánicas de la Nueva Línea. - Montaje de estructuras electromecánicas de la línea existente de 220 kV 	<p>La presencia de maquinarias y vehículos en los frentes de trabajo, y el izamiento de las torres afectarían de manera temporal la visibilidad del paisaje, cabe recalcar que el área a intervenir es la misma que actualmente está ocupada por las estructuras de la línea existente, por lo cual el impacto en la visibilidad del paisaje no sería significativo.</p> <p>Considerando lo anteriormente planteado el impacto es negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, efecto directo, reversible en el mediano plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.</p>	Negativo, leve
	Calidad paisajística	<ul style="list-style-type: none"> - Excavación y cimentaciones en la Nueva Línea - Excavación y cimentaciones en la línea existente de 220 kV 	<p>La presencia de vehículos, maquinarias y estructuras (postes) disminuiría la calidad del paisaje relacionado con la percepción del entorno.</p> <p>Considerando lo anteriormente planteado el impacto es negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, efecto directo, reversible en el mediano plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.</p>	Negativo, leve
		<ul style="list-style-type: none"> - Montaje de estructuras electromecánicas de la Nueva Línea. - Montaje de estructuras electromecánicas de la línea existente de 220 kV 	<p>La presencia de vehículos, maquinarias y estructuras (postes) disminuiría la calidad del paisaje relacionado con la percepción del entorno, cabe recalcar que el área a intervenir es la misma que actualmente está ocupada por las estructuras de la línea existente, por lo cual el impacto en la visibilidad del paisaje no sería significativo.</p>	Negativo, leve
Biológico	Flora y fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Excavación y cimentaciones en la Nueva Línea - Montaje de estructuras electromecánicas de la Nueva Línea - Desconexión temporal línea existente - Excavación y cimentaciones en la línea existente de 220 kV - Montaje de estructuras electromecánicas de la línea existente de 220 kV 	<p>Por la presencia de personal y la instalación de estructuras en las áreas verdes, la avifauna sería temporalmente ahuyentada y desplazada.</p> <p>Considerando lo anteriormente planteado el impacto es negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, efecto directo, reversible en el mediano plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.</p>	Negativo, leve

Fuente y Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

Tabla 5.4 Impactos en el medio socio económico cultural en la etapa de construcción

MEDIO	FACTOR	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
SOCIAL	Calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> - Excavación y cimentaciones en la Nueva Línea - Montaje de estructuras electromecánicas en la Nueva Línea - Excavación y cimentaciones en la línea existente de 220 kV - Montaje de estructuras electromecánicas en la línea existente. 	<p>Las diferentes actividades orientadas a la construcción de la nueva línea garantizarán continuar con la transmisión de energía que actualmente es realizada por las líneas L-2012 y L-2013 que serán temporalmente desconectadas.</p> <p>De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es positivo, de efecto directo, de intensidad baja, de acumulación simple, de extensión puntual, de recuperabilidad inmediata, sinérgico, reversible en el corto plazo.</p>	Positivo
	Salud	<ul style="list-style-type: none"> - Excavación y cimentaciones en la Nueva Línea - Montaje de estructuras electromecánicas de la Nueva Línea - Prueba y puesta en servicio de la Nueva Línea - Desconexión temporal línea existente - Excavación y cimentaciones en la línea existente - Montaje de estructuras electromecánicas de la línea existente - Prueba y puesta en servicio de la línea existente 	<p>Todas las actividades del proyecto son susceptibles de constituir un peligro potencial e involucrar algún evento fortuito que suponga un daño sobre la salud humana de los trabajadores como accidentes ocupacionales.</p> <p>Cabe mencionar que la empresa Luz del Sur S.A.A. cuenta con una Política de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente para prevenir los posibles accidentes ocupacionales en la empresa.</p> <p>De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de efecto directo, de intensidad media, de acumulación simple, de extensión puntual, de recuperabilidad inmediata, sinérgico, reversible en el mediano plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.</p>	Negativo, leve
	Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Excavación y cimentaciones en la Nueva Línea - Montaje de estructuras electromecánicas de la Nueva Línea - Prueba y puesta en servicio de la Nueva Línea - Desconexión temporal línea existente 	<p>Todas las actividades previstas para la etapa constructiva tienen riesgo de generar condiciones inseguras que desencadenen en accidentes laborales.</p> <p>Los trabajos asignados al montaje o izaje de postes y tendido de los conductores implican la implementación de un sistema seguro de trabajo, debido a las condiciones de trabajo especiales.</p> <p>Cabe mencionar que la empresa Luz del Sur S.A.A. cuenta con una Política de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente para prevenir los posibles accidentes.</p> <p>De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de efecto directo, de intensidad media, de acumulación simple, de extensión puntual, sinérgico,</p>	Negativo, leve

MEDIO	FACTOR	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
		<ul style="list-style-type: none"> - Excavación y cimentaciones en la línea existente - Montaje de estructuras electromecánicas de la línea existente - Prueba y puesta en servicio de la línea existente 	reversible y recuperable en el mediano plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.	
	Bienes y servicios económicos	<ul style="list-style-type: none"> - Excavación y cimentaciones en la Nueva Línea - Montaje de estructuras electromecánicas de la Nueva Línea - Prueba y puesta en servicio de la Nueva Línea - Desconexión temporal línea existente - Excavación y cimentaciones en la línea existente - Montaje de estructuras electromecánicas de la línea existente - Prueba y puesta en servicio de la línea existente 	<p>Las actividades a ejecutarse generarían impactos positivos sobre el mejoramiento de los bienes y servicios de las localidades del área de influencia del proyecto, debido a que, los trabajadores foráneos requerirán servicios de alimentación (restaurantes y/o puestos de comida en el mercado), compra de productos en las bodegas próximas, etc., lo que contribuirá positivamente en la economía local.</p> <p>De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es positivo, de efecto directo, de intensidad media, de acumulación simple, de extensión puntual, sinérgico, reversible y recuperable en el medio plazo.</p>	Positivo

MEDIO	FACTOR	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
SOCIAL	Vías de acceso	<ul style="list-style-type: none"> - Excavación y cimentaciones en la Nueva Línea - Montaje de estructuras electromecánicas de la Nueva Línea - Prueba y puesta en servicio de la Nueva Línea - Desconexión temporal línea existente - Excavación y cimentaciones en la línea existente - Montaje de estructuras electromecánicas de la línea existente - Prueba y puesta en servicio de la línea existente 	<p>El uso de la vías de acceso para el tránsito y estacionamiento de vehículos, maquinarias, equipos y grúa, podrían generar incomodidad en los usuarios, propiciando congestión vehicular en las vías paralelas al proyecto.</p> <p>De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de efecto directo, de intensidad media, de acumulación simple, de recuperabilidad inmediata, de extensión puntual, sinérgico, reversible en el corto plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.</p>	Negativo, leve

Fuente y Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

5.2.2 Impactos ambientales generados en la etapa de operación y mantenimiento

En esta etapa, sólo se identificaron impactos negativos leves en el medio físico y biológico; y en el medio socio económico cultural se identificaron impactos positivos y negativos leves.

Tabla 5.5 Impactos en el medio físico y biológico en la etapa de operación y mantenimiento

MEDIO	FACTOR	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
FÍSICO	Uso potencial y actual del suelo	- Transmisión de energía	<p>La ocupación y permanencia de las estructuras en las áreas intervenidas, no permitirían el uso del suelo.</p> <p>Por las características del proyecto el impacto será negativo, de intensidad baja, de efecto directo, mitigable a mediano plazo, lo que determina un nivel de importancia leve</p>	Negativo, leve
	Niveles de ruido	- Mantenimiento y limpieza de infraestructura.	<p>Las actividades de mantenimiento podrían generar niveles de ruido, sobre todo en aquellos donde se emplee equipos motorizados.</p> <p>Considerando lo planteado el impacto sería negativo, de intensidad baja de efecto directo, de manifestación inmediata, recuperable y mitigable en el corto y mediano plazo, lo que determina un nivel de importancia leve</p>	Negativo, leve
	Radiación no ionizante	- Transmisión de energía	En la Línea de Transmisión se generaría ligera radiación electromagnética	Negativo, leve

MEDIO	FACTOR	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
			Considerando lo planteado el impacto sería negativo, de intensidad baja de efecto indirecto, de manifestación inmediata, recuperable y mitigable en el corto y mediano plazo, lo que determina un nivel de importancia leve	
	Visibilidad del paisaje	- Transmisión de energía	La permanencia de los componentes (torres y líneas eléctricas) afectaría de manera temporal la visibilidad del paisaje. Por las características mencionadas el impacto sería negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, de efecto directo, recuperable y mitigable en el corto y mediano plazo. lo que determina un nivel de importancia leve	Negativo, leve
FÍSICO	Calidad paisajística	- Transmisión de energía.	La presencia de estructuras (torres) disminuiría la calidad del paisaje mínimamente, ya que este se encuentra intervenido (área urbana) Por las características mencionadas el impacto sería negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, de efecto directo, recuperable y mitigable en el mediano y largo plazo, lo que determina un nivel de importancia leve	Negativo, leve
BIOLÓGICO	Flora y fauna	- Mantenimiento y limpieza de infraestructura	Durante el mantenimiento habrá ahuyentamiento temporal de la avifauna y afectación puntual de la cobertura vegetal en las áreas verdes (podas de árboles) si en caso fuese necesario. Por las características mencionadas el impacto sería negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, de efecto directo, recuperable y mitigable en el corto y mediano plazo, lo que determina un nivel de importancia leve	Negativo, leve

Fuente y Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

Tabla 5.6 Impactos en el medio socio económico cultural en la etapa de operación y mantenimiento

MEDIO	FACTOR	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
SOCIAL	Calidad de vida	- Transmisión de energía	Las actividades de esta etapa permitirán la continuidad del abastecimiento de energía y calidad del servicio, contribuyendo desarrollo industrial, al comercio y otras actividades de la localidad. De acuerdo a lo argumentado, se considera que el impacto es positivo, de efecto indirecto, de intensidad baja, de extensión puntual, sinérgico y acumulable.	Positivo
	Salud	- Transmisión de energía - Mantenimiento y limpieza de infraestructura	Las actividades de mantenimiento son susceptibles a impactar en la salud, debido a la probabilidad de ocurrencia de accidentes de los trabajadores, usuarios de las vías, o residentes del área de influencia, por la inadecuada señalización de obras. Cabe mencionar que la empresa Luz del Sur S.A.A. cuenta con una Política de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente para prevenir los posibles accidentes.	Negativo, leve

MEDIO	FACTOR	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
			De acuerdo a lo argumentado, se considera que el impacto es negativo, de efecto indirecto, de intensidad media, de acumulación simple, de extensión puntual, sinérgico, mitigable y reversible en el largo plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.	
	Seguridad	- Transmisión de energía - Mantenimiento y limpieza de infraestructura	Las actividades relacionadas con la transmisión de la energía eléctrica, y el mantenimiento de estructuras, requieren condiciones seguras de trabajo para evitar riesgos eléctricos. De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de efecto indirecto, de intensidad media, de acumulación simple, de extensión puntual, sinérgico, reversible en el largo plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.	Negativo, leve
SOCIAL	Bienes y servicios económicos	- Transmisión de energía - Mantenimiento y limpieza de infraestructura	La presencia de personal de obra favorecerá la demanda de bienes y servicios locales (alimentación y compra en bodegas), lo que beneficiaría la economía local. De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es positivo, de efecto directo, de intensidad media, de acumulación simple, de extensión puntual, sinérgico, reversible en el corto plazo.	Positivo
	Vías de acceso	- Mantenimiento y limpieza de infraestructura	El uso de los accesos existentes podría generar incomodidad en los usuarios, ya que generaría congestión vehicular y un parcial desvío de tránsito. De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de efecto indirecto, de intensidad baja, acumulable, de extensión puntual, sinérgico, reversible y recuperable en el medio plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.	Negativo, leve

Fuente y Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

5.2.3 Impactos ambientales generados en la etapa de Abandono

En esta etapa se identificaron, mayormente, impactos positivos en los medios físicos, biológicos y socios económicos culturales.

Tabla 5.7 Impactos en el medio físico en la etapa de abandono

	FACTOR	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
FÍSICO	Calidad del suelo	- Desmantelamiento de obras civiles y electromecánicas	El posible impacto sobre la calidad del suelo no tendrá incidencia significativa puesto que no implica la intervención de grandes extensiones de terreno sino en zonas puntuales y localizadas para el desmantelamiento de los postes de la Línea de Transmisión. Por las características mencionadas el impacto sería negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, de efecto indirecto, recuperable y reversible en el corto y mediano plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.	Negativo, leve

	FACTOR	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
	Compactación de suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Desmantelamiento de obras civiles y electromecánicas - Restauración de suelos, limpieza, revegetación 	<p>Al realizar la desconexión de la energía y el desmantelamiento de las estructuras emplazadas, se procederá con las actividades de recuperación del área intervenida.</p> <p>Por las características mencionadas el impacto sería positivo, de intensidad baja, de extensión puntual, de efecto directo.</p>	Positivo
	Uso potencial y actual del suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Desmantelamiento de obras civiles y electromecánicas - Restauración de suelos, limpieza, revegetación 	<p>Al realizar la desconexión de la energía y el desmantelamiento de las estructuras emplazadas, se procederá con las actividades de recuperación del área intervenida.</p> <p>Por las características mencionadas el impacto sería positivo, de intensidad baja, de extensión puntual, de efecto directo.</p>	Positivo
	Calidad del Aire	<ul style="list-style-type: none"> - Desmantelamiento de obras civiles y electromecánicas 	<p>Los equipos motorizados generarían emisiones de gases y partículas a la atmósfera (como parte del proceso de la combustión de hidrocarburos). Se considera que los aportes de material particulado serían mínimos, puesto que se desarrollarían de forma localizada. Considerando lo anteriormente planteado, el impacto sería negativo, de intensidad baja, de efecto directo, de manifestación inmediata, recuperable y reversible en el corto y mediano plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.</p>	Negativo, leve
	Niveles de Ruido	<ul style="list-style-type: none"> - Desmantelamiento de obras civiles y electromecánicas 	<p>Se prevé un aumento de los niveles de ruido por la operación de vehículos, equipos y maquinaria al ejecutar estas actividades. El incremento de ruido será de forma temporal.</p> <p>Considerando lo anteriormente planteado el impacto sería negativo, de intensidad baja de efecto directo, de manifestación inmediata, recuperable y mitigable en el corto y mediano plazo, lo que determina un nivel de importancia leve</p>	Negativo, leve
	Visibilidad del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> - Desmantelamiento de obras civiles y electromecánicas - Restauración de suelos, limpieza, revegetación 	<p>El desmantelamiento de las infraestructuras, la restauración ambiental, la revegetación y la limpieza del terreno, favorecería a la visibilidad del paisaje del entorno.</p> <p>Por las características mencionadas el impacto sería positivo, de intensidad baja, de extensión puntual, de efecto directo.</p>	Positivo
	Calidad paisajística	<ul style="list-style-type: none"> - Desmantelamiento de obras civiles y electromecánicas - Restauración de suelos, limpieza, revegetación 	<p>El desmantelamiento de las infraestructuras, la restauración ambiental, la revegetación y la limpieza del terreno, permitirían una recuperación de las unidades paisajísticas comparado con su entorno (área urbana).</p> <p>Por las características mencionadas el impacto sería positivo, de intensidad baja, de extensión puntual, de efecto directo.</p>	Positivo
BIOLÓGICO	Flora y fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Desmantelamiento de obras civiles y electromecánicas - Restauración de suelos, limpieza, revegetación 	<p>Con las actividades de restauración, limpieza y revegetación, se logrará una mejora de la calidad del hábitat de la flora y fauna del lugar.</p> <p>Por las características mencionadas el impacto sería positivo, de intensidad baja, de extensión puntual, de efecto directo.</p>	Positivo

Fuente y Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

Tabla 5.8 Impactos en el medio socio económico cultural en la etapa de abandono

MEDIO	FACTOR	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
SOCIAL	Calidad de Vida	<ul style="list-style-type: none"> - Cese de energía y desconexión - Desmantelamiento de obras - Restauración de suelos, limpieza, revegetación 	<p>Las actividades implicadas contribuirán a la restauración ambiental, la revegetación y la limpieza del terreno, favorecerá al entorno afectado y a la visualización del paisaje local.</p> <p>De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es positivo, de efecto directo, de intensidad baja, acumulable, de extensión puntual, sinérgico, de recuperabilidad inmediata, reversible en el largo plazo y recuperable en el medio plazo.</p>	Positivo
		<ul style="list-style-type: none"> - Cese de energía y desconexión - Desmantelamiento de obras civiles y electromecánicas 	<p>Las actividades podrían impactar en la salud, debido a que existe el riesgo de que ocurran accidentes que afecten la salud de los trabajadores y por ende de los pobladores del área de influencia.</p> <p>Cabe mencionar que la empresa Luz del Sur S.A.A. cuenta con una Política de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente para prevenir los posibles accidentes.</p> <p>De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de efecto directo, de intensidad baja, de acumulación simple, de extensión puntual, sinérgico, de recuperabilidad inmediata, reversible en el corto plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.</p>	Negativo leve
SOCIAL	Salud	<ul style="list-style-type: none"> - Restauración de suelos, limpieza, revegetación 	<p>Esta actividad permitirá la restauración ambiental, el retiro de materiales de construcción, favoreciendo a la salud pública.</p> <p>De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es positivo, de efecto directo, de intensidad baja, de acumulación simple, de extensión puntual, sinérgico, de recuperabilidad inmediata, reversible en el corto plazo.</p>	Positivo
		<ul style="list-style-type: none"> - Cese de energía y desconexión - Desmantelamiento de obras civiles y electromecánicas - Restauración de suelos, limpieza, revegetación 	<p>Las actividades previstas para la etapa de abandono tienen riesgo de generar condiciones inseguras.</p> <p>Cabe mencionar que la empresa Luz del Sur S.A.A. cuenta con una Política de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente para prevenir los posibles accidentes.</p> <p>De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de efecto directo, de intensidad baja, de acumulación simple, de extensión puntual, sinérgico, de recuperabilidad inmediata, reversible en el corto plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.</p>	Negativo, leve
	Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Cese de energía y desconexión - Desmantelamiento de obras civiles y electromecánicas 	<p>El personal contratado demandará bienes y servicios (alimentación, compra de bienes) de las bodegas, restaurantes próximos al área de influencia del proyecto, contribuyendo al incremento de la economía local.</p> <p>De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es positivo, de efecto directo, de intensidad media, de acumulación simple, de extensión puntual, sinérgico, de recuperabilidad inmediata, reversible en el corto plazo.</p>	Positivo
		<ul style="list-style-type: none"> - Restauración de suelos, limpieza, revegetación 		
Bienes y servicios económicos	<ul style="list-style-type: none"> - Cese de energía y desconexión - Desmantelamiento de obras civiles y electromecánicas - Restauración de suelos, limpieza, revegetación 			

MEDIO	FACTOR	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
	Vías de accesos	- Desmantelamiento de obras civiles y electromecánicas	<p>El uso de los accesos existentes podría generar incomodidad a los usuarios, ya que habría un ligero incremento de carga vehicular.</p> <p>De acuerdo a los argumentos planteados se considera que el impacto es negativo, de efecto directo, de intensidad media, de acumulación simple, de extensión puntual, sinérgico, de recuperabilidad inmediata, reversible en el corto plazo, lo que determina un nivel de importancia leve.</p>	Negativo, leve

Fuente y Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN

Las medidas de prevención, mitigación o corrección están contempladas en el plan de manejo ambiental que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales negativos previsibles durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono de las obras proyectadas.

6.1 OBJETIVO

Establecer medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos negativos sobre los componentes ambientales que pudieran resultar de las actividades de construcción, operación y mantenimiento y abandono

6.2 ESTRATEGIA

El plan de manejo ambiental se enmarca dentro de la estrategia nacional de conservación del ambiente, en armonía con el desarrollo sostenible. Se consideran estrategias a los programas y medidas de control que permitan el cumplimiento de los objetivos, y el responsable de su implementación y ejecución es la empresa titular Luz del Sur S.A.A., las estrategias planteadas son los siguientes:

- ▶ Programa de prevención y/o mitigación en las etapas de Construcción, operación y mantenimiento, y abandono.
- ▶ Programa de manejo de residuos sólidos.

6.3 PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y/O MITIGACIÓN EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Las principales medidas de este programa de prevención y/o mitigación se presentan a continuación.

6.3.1 Protección de la calidad de aire

- ▶ Realizar mantenimiento preventivo y periódico de los vehículos, maquinarias y equipos a ser utilizados, a fin de garantizar su buen estado y reducir emisiones al ambiente que eleven la concentración de elementos contaminantes en el aire por encima de los ECAs.
- ▶ Realizar el humedecimiento de la zona de trabajo cuando sea necesario para evitar en lo posible suspensión de material particulado (generación de polvo) como consecuencia del movimiento de maquinarias.

6.3.2 Control del incremento de niveles ruido

- ▶ Prohibir el uso innecesario de sirenas, alarmas u otro tipo de fuentes de ruido, con la finalidad de evitar el incremento de los niveles de ruido.
- ▶ Realizar mantenimiento preventivo y periódico a las maquinarias y equipos utilizados a fin de garantizar su buen estado con lo cual evitar que generen elevados niveles de ruido.
- ▶ Los trabajadores utilizarán de forma obligatoria protectores auditivos como equipo de protección personal.

6.3.3 Protección de los suelos

- ▶ Las actividades se limitarán estrictamente al área de influencia directa.
- ▶ El mantenimiento y reparación de vehículos y equipos con motores de combustión interna se realizarán fuera de la zona de trabajo, en talleres mecánicos autorizados.
- ▶ El abastecimiento y manejo de combustible y lubricantes se realizarán en servicentros cercanos al Proyecto (grifos autorizados).

6.3.4 Seguridad y salud

- ▶ Se cumplirá la ley nacional vigente de seguridad y salud en el trabajo.
- ▶ Se realizará supervisión permanente en materia de seguridad y salud en el trabajo sobre los procedimientos de seguridad en cada actividad a desarrollarse, acorde a la política de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente de la empresa Luz del Sur S.A.A.
- ▶ Se instalarán señales de seguridad poniendo énfasis en la integridad física de las personas ajenas a las actividades del proyecto.

6.3.5 Medidas preventivas para el medio socio económico cultural

Las medidas dirigidas a prevenir los probables impactos en el medio socio económico, identificados para la etapa constructiva, se refieren fundamentalmente a los conflictos sociales, seguridad, a la protección de la salud y las costumbres locales.

6.3.5.1 Medidas de protección al medio socio económico

- ▶ Se contará con un Sistema de Gestión de Seguridad acorde con las obras, tanto civiles como electromecánicas, que incluyan actividades de capacitación en temas ambientales y de seguridad e higiene ocupacional. Este sistema deberá ser monitoreado por el área de Seguridad y Medio Ambiente y será quien, a través de un responsable, lleve toda la gestión durante las obras.
- ▶ Todos los sectores de las obras deberán estar correctamente señalizados con carteles que indiquen los lugares prohibidos para el tránsito, a fin de reducir los accidentes. Siempre que sea necesario, se deberá contar con tranqueras, avisos luminosos, avisos de cumplimiento de normas ambientales y de seguridad, que permitan disminuir los accidentes de trabajo.
- ▶ Se colgarán cercas a las zanjas o excavaciones para prevenir la caída de personas o de animales.
- ▶ Se adaptarán los desvíos de tránsitos, a los establecidos por la Concesionaria Rutas de Lima, titular de la concesión vial del tramo de la Autopista Panamericana Sur que actualmente está ejecutando proyectos de construcción y mejoramiento de la vía en el área de influencia directa del proyecto.

6.3.5.2 Medidas de protección al medio cultural

- ▶ Se respetará el código de conducta y las costumbres locales, incluyendo el calendario de festividades.

6.4 PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y/O MITIGACIÓN EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

6.4.1 Control del incremento de niveles ruido

- ▶ Realizar mantenimiento preventivo y periódico a las maquinarias y equipos utilizados en los trabajos de mantenimiento de la línea, a fin de garantizar un buen estado y reducir los niveles de ruido y emisiones gaseosas.

6.4.2 Seguridad y salud

- ▶ Se cumplirá la ley nacional vigente de seguridad y salud en el trabajo.
- ▶ Se realizará supervisión permanente en materia de seguridad y salud en el trabajo sobre los procedimientos de seguridad en cada actividad de mantenimiento, acorde a la política de seguridad, salud ocupacional y ambiental de la empresa Luz del Sur S.A.A.

6.4.3 Medidas preventivas para el medio socio económico cultural

Durante la etapa operativa se priorizarán las medidas preventivas para el ámbito socio económico y cultural, acorde a lo establecido en el PAMA aprobado mediante Resolución Directoral N° 098-97 EM/DGE para la Concesión de Luz del Sur.

6.4.3.1 *Medidas de protección al medio socio económico*

- ▶ Se señalizarán las áreas de trabajo.
- ▶ Los vehículos pasarán por revisión técnica y contarán con extintores y botiquín de primeros auxilios.
- ▶ A fin de disminuir el riesgo de electrocución y accidentes, es necesaria la señalización en lugares visibles y difundir entre la población los peligros potenciales que vienen añadidos a la energía eléctrica.

6.4.3.2 *Medidas de protección al medio cultural*

- ▶ Se respetará las costumbres locales y el calendario de festividades.
- ▶ Los trabajos de mantenimiento serán en lo posible diurnos.

6.5 PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y/O MITIGACIÓN EN LA ETAPA DE ABANDONO

6.5.1 Protección de la calidad de aire

- ▶ Realizar mantenimiento preventivo y periódico de los vehículos, maquinarias y equipos a ser utilizados, a fin de garantizar su buen estado y reducir emisiones al ambiente.
- ▶ Realizar el humedecimiento de la zona de trabajo cuando sea necesario para evitar en lo posible, la suspensión de material particulado (generación de polvo) como consecuencia del movimiento de maquinarias.

6.5.2 Control del incremento de niveles ruido

- ▶ Prohibir el uso innecesario de sirenas, alarmas u otro tipo de fuentes de ruido, con la finalidad de evitar el incremento de los niveles de ruido.
- ▶ Realizar mantenimiento preventivo y periódico a las maquinarias y equipos utilizados a fin de garantizar su buen estado con lo cual evitar que generen elevados niveles de ruido.

6.5.3 Protección de los suelos

- ▶ Las actividades se limitarán estrictamente al área de influencia directa.
- ▶ El mantenimiento y reparación de vehículos y equipos con motores de combustión interna se realizarán fuera del área de influencia del Proyecto, en talleres mecánicos autorizados.
- ▶ El abastecimiento y manejo de combustible y lubricantes se realizarán en servicentros o grifos autorizados.

6.5.4 Seguridad y salud

- ▶ Se cumplirá la Ley Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, vigente a la fecha de ejecución del Proyecto.
- ▶ Se realizará una supervisión permanente en materia de seguridad y salud en el trabajo sobre los procedimientos de seguridad en cada actividad a desarrollarse, acorde a la política de seguridad, salud ocupacional y ambiental de la empresa Luz del Sur S.A.A.
- ▶ Se instalarán señales de seguridad poniendo énfasis en la integridad física de las personas ajenas a las actividades del proyecto.

6.6 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Los residuos sólidos que se generen en el proyecto se manejarán en cumplimiento de la Ley N° 27314, LEY GENERAL DE RESIDUOS SOLIDOS, y su reglamento, así como los planes de Manejo de Residuos Sólidos y Manejo de Materiales Peligrosos de Luz del Sur S.A.A.

7 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

7.1 GENERALIDADES

El Plan de seguimiento y control es un documento técnico de vigilancia y monitoreo ambiental, en el que se presentan los parámetros para caracterizar el estado o la evolución del componente ambiental impactado. Además, garantizará el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, o restauración, contenidas en el instrumento de gestión ambiental.

7.2 OBJETIVOS

- ▶ Verificar que las medidas de prevención, mitigación o corrección de impactos ambientales propuestos sean cumplidas
- ▶ Cumplir con la legislación ambiental del Sub Sector electricidad del MINEM
- ▶ Establecer claramente los aspectos sobre los cuales se aplicará el presente programa, los parámetros de monitoreo, la frecuencia y los puntos o estaciones de monitoreo
- ▶ Aportar con la conservación del medio ambiente en el área de influencia del proyecto durante todas las etapas del proyecto

7.3 ALCANCE

- ▶ El alcance temporal de este plan está previsto para las etapas de construcción, operación, abandono y el monitoreo post abandono.
- ▶ El alcance espacial del programa de monitoreo abarcará el área de influencia directa e indirecta del Proyecto.
- ▶ Las metodologías empleadas en el monitoreo serán similares a las empleadas durante la medición de la línea base, las mismas que fueron descritas en sus respectivas secciones.

7.4 RESPONSABLE DEL PROGRAMA

El responsable de la implementación y ejecución del programa de monitoreo será la empresa Luz del Sur S.A.A., el mismo que supervisara el desarrollo de las actividades que se ejecuten durante el tiempo de vida útil del Proyecto.

7.5 MONITOREO DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

7.5.1 Especificaciones del monitoreo

- ▶ El titular mantendrá guías de remisión de los residuos sólidos domésticos y manifiestos de disposición final de residuos sólidos peligrosos.
- ▶ Verificará la ausencia de residuos sólidos en la zona y presentará los manifiestos de disposición final de residuos sólidos peligrosos a las autoridades competentes.

7.5.2 Instrumentos e indicadores de seguimientos

- ▶ Certificado de autorización de la empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS), autorizada por el DIGESA.
- ▶ Registros documentados de los volúmenes de despacho de residuos sólidos, indicando fecha, tipo de los residuos retirados y la identificación de las unidades de transporte.
- ▶ Certificado y/o constancia de lugar de disposición final de los residuos sólidos emitido por la EPS-RS.
- ▶ Manifiesto de la disposición final de los residuos sólidos peligrosos

7.6 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

7.6.1 Objetivos

Verificar el estado de la atmósfera circundante del área de influencia dentro del marco de los estándares de calidad ambiental (ECAs) de los parámetros establecidos frente a los impactos de las actividades de construcción y abandono del proyecto que pudieran ser causados sobre este elemento.

7.6.2 Componentes ambientales a monitorear

- Calidad de la atmósfera circundante del área de influencia del Proyecto

7.6.3 Impactos a controlar

- Disminución o alteración de la calidad ambiental del aire ocasionada por incremento de partículas y gases generados por condiciones sub estándar producidas por actividades propias de las etapas de construcción, operación y abandono.
- Suspensión de material particulado por tránsito de vehículos y maquinarias.

7.6.4 Parámetros de monitoreo

Los parámetros a considerar son los establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Aire que han sido publicados en los Decretos Supremos N° 074-2001-PCM y N° 003-2008-MINAM.

Tabla 7.1. Parámetros de monitoreo de calidad de aire

PARÁMETRO	PERIODO	VALOR µg/m ³	FORMATO	MEDIO ANALÍTICA	REFERENCIA
Partículas en Suspensión (PM10)	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial/filtración	D.S. N° 074-2001- PCM
	24h	150	No más de 3 veces/año		
Partículas en Suspensión (PM2.5)	24h	25	Media aritmética	Separación inercial filtración (gravimetría)	D.S. N° 003-2008-MINAM
Monóxido Carbono	8h	10 000	Promedio Móvil	Infrarojo no dispersivo (NDIR) Método Automático	D.S. N° 074-2001- PCM
	1h	30 000	No más de 1 vez/año		
Dióxido de Nitrógeno	Anual	100	Media aritmética Anual	Quimiluminiscencia (Método automático)	D.S. N° 074-2001- PCM
	1h	200	No más de 24 veces/año		
Ozono	8h	120	No más de 24 veces/año	Fotometría UV (Método automático)	D.S. N° 074-2001- PCM
Dióxido de Azufre	24h	20	Media Aritmética	Fluorescencia UV	D.S. N° 003-2008-MINAM
Sulfuro de Hidrógeno	24h	150	Media Aritmética	Fluorescencia UV	D.S. N° 003-2008-MINAM

Fuente: D.S. N°074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM

Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

7.6.5 Metodología de monitoreo

El monitoreo de calidad del aire se llevará a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Emisiones del Ministerio de Energía y Minas; y la Resolución Directoral N° 1404/2005/DIGESA/SA, Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Gestión de los Datos-Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

7.7 MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO

7.7.1 Objetivos

Evaluar los niveles de presión sonora (ruido) en los sectores que podrían verse afectados por las actividades del Proyecto durante las etapas de construcción, operación y abandono.

7.7.2 Componentes ambientales a monitorear

Controlar los niveles de presión sonora en los componentes del Proyecto y su impacto en la población obrera y población local dentro del área de influencia.

7.7.3 Impactos a controlar

- ▶ Niveles elevados de presión sonora sobre la población obrera que se encuentra laborando en las actividades del Proyecto.
- ▶ Niveles elevados de presión sonora sobre las poblaciones locales ubicadas dentro o aledañas al área de influencia del Proyecto.

7.7.4 Parámetros de monitoreo

La normativa asociada al tema acústico es el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobado según Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, la cual fue publicada el 30 de Octubre del 2003 en el diario oficial "El Peruano". Esta normativa establece las políticas nacionales para el manejo y gestión del control de ruido.

La medición de ruido se determinará de acuerdo a lo señalado en los métodos y técnicas establecidas en la Norma Técnica Peruana, que a continuación se detalla:

- ▶ Norma Técnica Peruana NTP-ISO 1996-1 2007 Acústica: Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimientos de evaluación.
- ▶ Norma Técnica Peruana NTP-ISO 1996-1 2008 Acústica: Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2.- Determinación de los niveles de ruido ambiental.

En base a estos antecedentes la norma define los siguientes criterios de aceptación del ruido, los cuales se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 7.2. Criterios aceptados de niveles de ruido

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN L_{AeqT} *	
	HORARIO DIURNO DESDE 07:01 H A 22:00 H	HORARIO NOCTURNO DESDE 22:01 H A 07:00 H
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

(*): Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente Total

Zona de protección especial: Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos, asilos y orfanatos.

Zona residencial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.

Zona comercial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.

Zona Industrial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM.

7.7.5 Metodología de monitoreo

Para el monitoreo de ruido de fuentes de generación se debe utilizar el sonómetro digital, preferentemente del tipo 1, o al menos del tipo 2 (NCh2500). Los sonómetros integradores deben ser de la categoría P (IEC 60804).

A continuación se presentan algunas características básicas que se debe tener presente al momento de elegir un equipo de medición del ruido:

- ▶ Lectura de nivel equivalente continuo de ruido
- ▶ Lectura de niveles mínimos y máximos
- ▶ Rango de medición de 20 a 145 dB
- ▶ Resolución de 0,1 dB
- ▶ Calibración interna de 114 dB para una frecuencia de 1 000 Hz
- ▶ Red balanceada A y C
- ▶ Velocidad de respuesta del instrumento Show y Fast.

El monitoreo de ruidos se realizarán tomando en consideración las prácticas y criterios siguientes:

- ▶ El sonómetro se mantendrá separado del cuerpo del operador para evitar el fenómeno de concentración de ondas (reverberación).
- ▶ El micrófono del sonómetro se colocará en un ángulo de 75° con respecto al piso, entre 1,20 - 1,50 m. sobre el nivel del mismo.
- ▶ Para las mediciones de ruido, se utilizan a escala de ponderación (A) del sonómetro y la respuesta lenta (SLOW).
- ▶ La distancia del micrófono a la fuente generadora de ruido debe ser de aproximadamente 1,5 m.
- ▶ Para el ruido ambiental, los puntos de medición se ubicarán entre 1,2 y 1,5 metros sobre el nivel del suelo, y en caso de ser posible, a unos 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes.
- ▶ Se efectuarán como mínimo 3 mediciones, en puntos separados entre sí, en aproximadamente 0,5 metros y de ellas; y se obtendrá el promedio.

7.8 MONITOREO DE RADIACIONES NO IONIZANTES

7.8.1 Objetivos

Evaluar los niveles de radiación no ionizante en las zonas que podrían generar niveles de radiación no ionizante, como son las áreas relacionadas con el emplazamiento de estructuras para la suspensión de la línea de transmisión (torres)

7.8.2 Componentes ambientales a monitorear

- ▶ Las áreas donde se emplazarán componentes que generarían RNI.
- ▶ La población obrera que podría exponerse a RNI en las áreas donde se ubican los componentes que posiblemente las generarían.

7.8.3 Impactos a controlar

- ▶ Impactos de las RNI sobre los componentes físicos y biológicos dentro del área de influencia del proyecto
- ▶ Impactos de los RNI sobre la población obrera y local dentro del área de influencia del proyecto.

7.8.4 Parámetros de monitoreo

Para el control de los niveles de las radiaciones no ionizante se tomará como referencia al Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizante (Decreto Supremo N° 010-2005-PCM).

Por otro lado, el Código Nacional de Electricidad según R.M. N° 037-2006 MEM/DM sobre Protección ambiental se estableció los Valores Máximos de Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos a 60 Hz. En este acápite se establecen los valores máximos de radiaciones no ionizantes referidas a campos eléctricos y magnéticos (Intensidad de Campo Eléctrico y Densidad de Flujo Magnético), los cuales se han adoptado de las recomendaciones del ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) y del IARC (International Agency for Research on Cancer) para exposición ocupacional de día completo o exposición de público.

Tabla 7.3. Parámetro de monitoreo para las radiaciones no ionizantes (D.S. 010-2005-PCM)

Rango de Frecuencia (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Campo Magnético (H) (A/m)	Flujo Magnético (B) (μ T)	Densidad de Potencia (Seq) (W/m ²)
Hasta 1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	-
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-
8 - 25 Hz	10 000	$4 000 / f$	$5 000 / f$	-
0,025 - 0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-
0,8 - 3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-
0,15 - MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-
1 - 10 MHz	$87 / f^{0,5}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2
400 - 2 000 MHz	$1,375 f^{0,5}$	$0,0037 f^{0,5}$	$0,0046 f^{0,5}$	$f / 200$
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10

1. f está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias.

2. Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, Seq, E2, H2, y B2, deben ser promediados sobre cualquier período de 6 minutos.

3. Para frecuencias por encima de 10 GHz, Seq, E2, H2, y B2, deben ser promediados sobre cualquier período de $68 / f$ 1,05 minutos (f en GHz).

Por lo tanto, En zonas de trabajo (exposición ocupacional), así como en lugares públicos (exposición poblacional), no se deben superar los valores presentados en la tabla siguiente:

Tabla 7.4. Parámetro de monitoreo para las radiaciones no ionizantes y sus valores máximos de exposición a campos magnéticos y eléctricos a 60 hz

FRECUENCIA "F" (HZ)	E (V/m)	H (A/m)	B (μ T)
Limites ECA	4 166,67	66,67	83,33
Limites ICNIRP para exposición ocupacional	8,3	336	420
Limites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)	4,2	66,4	83

Fuente: "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Radiaciones no ionizantes" D.S. N° 010-2005-PCM, aplica a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, Monitores de video.

Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no ionizantes ICNIRP

Dónde:

- E: Intensidad de Campo Eléctrico, medida en Voltios/metro (V/m)

- H: Intensidad de Campo Magnético, medido en Amperio/metro (A/m)

- B: Inducción Magnética (μ T)

7.8.5 Metodología de monitoreo

Para el monitoreo se ha tomado como referencia el "Protocolo de Medición de Campos Electromagnéticos (Líneas de Alta Tensión Eléctrica)", el mismo recomendado en el "Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines" IEEE 644 (1994). A continuación, se presenta una breve descripción de las consideraciones seguidas tomando en cuenta el protocolo:

Se realizará un reconocimiento en las estaciones de monitoreo establecidos para definir los sitios de medición, codificar, planificar los recorridos y estaciones de medición con el objetivo de lograr una mayor eficiencia en las operaciones programadas.

Durante las mediciones se registrarán las condiciones físicas de la atmósfera en valores de temperatura, humedad, dirección, y velocidad del viento para su posterior correlación e interpretación.

Todas las mediciones se realizarán, en cumplimiento de las normas, sobre un eje perpendicular a la línea, a un mismo nivel y a un (1) metro de altura desde el piso en la zona más cercana del conductor del terreno.

7.9 ESTACIONES DE MONITOREO Y FRECUENCIA

7.9.1 Parámetros ambientales

A continuación, se presentan los parámetros ambientales a ser evaluados, de acuerdo a la norma vigente.

Tabla 7.5. Parámetros ambientales a ser monitoreados

PARÁMETRO	NORMA REFERENCIAL
Aire	D.S. N° 074-2001-PCM, D.S. N° 003-2008-MINAM
Ruido	D.S. N° 085-2003-PCM
Radiación no ionizante	D.S. N° 010-2005-PCM

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2016

7.9.2 Monitoreo de la nueva línea de transmisión Puente Benavides – Puente Primavera

Durante la construcción, operación y abandono de la nueva línea de transmisión Puente Benavides – Puente Primavera se realizará el monitoreo de aire, ruido radiación no ionizante y residuos sólidos, según se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 7.6. Monitoreo de la nueva línea de transmisión Puente Benavides – Puente Primavera

PARÁMETRO	FRECUENCIA			ESTACIÓN	COORDENADAS UTM		
	CONSTRUCCIÓN	OPERACION	ABANDONO		ESTE	NORTE	ALT.
Aire	Trimestral	Anual	A mitad de la etapa de abandono	MO-AIR-01b	284 741	8 658 366	149
Ruido	Trimestral	Anual	A mitad de la etapa de abandono	MO-RUI-01b	284 734	8 658 371	154
Radiación no ionizante	---	Anual	---	MO-RNI-01b	284 749	8 658 370	140

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2016

8 PLAN DE CONTINGENCIAS

El plan de contingencias describe las medidas y procedimientos frente a la ocurrencia de eventos de emergencia o fortuitos, para los cuales, se aplicará el plan de contingencia de Luz del Sur S.A.A. Dicho plan contiene todos los procedimientos que son aplicables en las actividades de construcción, operación y mantenimiento, y abandono del Proyecto.

9 PLAN DE ABANDONO

9.1 GENERALIDADES

El Plan de Abandono contiene el conjunto de lineamientos para abandonar las estructuras evitando causar efectos adversos al ambiente por efecto de los residuos principalmente sólidos que puedan generarse como consecuencia de la actividad de abandono.

Como parte fundamental del plan se considera el desmontaje y retiro de los equipos del proyecto. Luego de destinar los componentes (líneas de transmisión) y demás obras de ingeniería al correspondiente reciclaje o disposición final, se procederá a restaurar el ambiente en el área de influencia del proyecto de tal manera que quede en condiciones iguales o mejores a las que presentaba antes de la realización de las obras.

9.2 OBJETIVO

El plan de abandono busca restablecer el terreno a las condiciones iniciales, en que se encontraba antes de ser intervenido por las actividades del Proyecto.

9.3 RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

El titular del Proyecto es el responsable de la implementación del presente plan de abandono durante sus diferentes etapas.

9.4 LINEAMIENTOS PARA LAS ACTIVIDADES DE ABANDONO

Los lineamientos del Plan de Abandono están contenidos en el D.S. N° 029-94-EM y el Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento que regulan las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica; y donde, para abandonar el área del Proyecto, se estipulan los siguientes dispositivos legales:

- ▶ **Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (D.S. N° 029-94-EM).** En el capítulo IV concerniente a los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), artículo 14º, inciso “f”, se exige la presentación de un plan de abandono del área, el mismo que deberá estar incluido en dicho EIA. Y, en el anexo 1 Definiciones, el inciso 21, se refiere al plan de abandono como el conjunto de acciones para abandonar un área o instalación, incluyendo las medidas adoptarse para evitar efectos adversos al medio ambiente por efecto de los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, que puedan existir o aflorar en el corto, mediano o largo plazo.
- ▶ **Ley de Concesiones Eléctricas (D.L. N° 25844).** En su artículo 9º, la Ley señala que el Estado previene la conservación del ambiente y el 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.

9.5 ACTIVIDADES DE ABANDONO

9.5.1 Reconocimiento y evaluación del sitio

Se realizará un reconocimiento del área del Proyecto para elaborar un programa de trabajo que involucre cada una de las partes de la obra para su retiro del servicio. Para ello se requerirá de una inspección del área directa de influencia identificando pasivos ambientales, recopilando muestras y analizando los componentes contaminantes que servirán para delinear el abandono.

9.5.2 Decisión del abandono

El propietario que tiene su área circunscrita en el área de influencia identificará la adecuación parcial o total de la infraestructura a ser abandonada para otros usos alternativos en su beneficio.

9.5.3 **Gestiones en el Ministerio de Energía y Minas**

Esto implica el término de la concesión de distribución ante el Ministerio de Energía y Minas y la Dirección General de Electricidad, el abandono de las instalaciones eléctricas y la caducidad de la autorización o concesión expedida por la Dirección General de Electricidad.

9.5.4 **Información oportuna**

Una información y difusión oportuna será proporcionada a autoridades representativas y propietarios en el área de influencia que pueden ser afectados por la decisión del abandono del servicio.

9.5.5 **Orden en el desmantelamiento**

En cumplimiento de las disposiciones legales se procederá al desarmado de las instalaciones (torres de alta tensión) de los componentes eléctricos, remoción y rehabilitación de los terrenos ocupados por las instalaciones eléctricas y su posterior destino de estas.

9.6 **METODOLOGÍA**

Para el cumplimiento de los objetivos del Plan de Abandono, a continuación, se plantea un conjunto de medidas que serían aplicadas durante el abandono de las líneas de transmisión.

9.6.1 **Limpieza del sitio**

Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de los equipos y maquinarias, se confirmará que estos se hayan realizado convenientemente, de forma que proporcione una protección ambiental del área a largo plazo. Durante el desarrollo de los trabajos se verificará que los restos producidos sean dispuestos por una EPS-RS, debidamente registrada ante DIGESA.

9.6.2 **Restauración y recuperación**

En las actividades de restauración de las superficies incluirán el reacondicionamiento de la topografía a una condición similar a su estado original, antes de iniciarse el Proyecto, recuperando las superficies, rellenando las zanjas abiertas y áreas de corte de material (de existir).

Las áreas abandonadas serán arborizadas o dispuestas con coberturas vegetal, acorde al paisaje que presenta en la actualidad (vegetación existente) y del entorno inmediato, por lo que se realizó la caracterización *in situ* de las áreas a intervenir, la misma que se presenta en el Anexo 6 "Cobertura Vegetal a Afectarse por las Actividades del Proyecto".

Para evitar que la disposición inadecuada de los residuos o escombros, provenientes del retiro de las estructuras, serán manejados mediante una EPS-RS debidamente registrada en DIGESA.

9.7 **PLANES ESPECÍFICOS**

Dependiendo de la identificación de Pasivos Ambientales se delinearán Planes Específicos que deben contener los lineamientos, objetivos, metas, programas, presupuestos y cronogramas considerando como premisa devolver a su estado inicial las áreas intervenidas.

Estos planes consideran aspectos del medio físico, biológico y sociocultural que permitan un diagnóstico para la elaboración de acciones adecuadas.

9.8 PROCEDIMIENTO DEL PLAN DE ABANDONO

9.8.1 Procedimiento en la Etapa de Construcción

El alcance del Plan de Abandono comprende el retiro de los residuos generados en la construcción de nueva línea de transmisión 220 kV en doble tema entre el Puente Benavides – Puente Primavera y de las estructuras de la línea existente L-2012, L-2013. Los componentes de abandono comprenden:

- ▶ Acopio de residuos sólidos y el retiro de los baños portátiles.
- ▶ Equipos y maquinaria utilizada en la obra.
- ▶ Retiro de las estructuras de la línea de transmisión.

9.8.1.1 *Acopio de residuos sólidos y baños portátiles*

Concluidas las labores específicas del abandono se procederá a retirar los puntos de acopio de residuos sólidos y los materiales 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, maquinarias o productos químicos.

Los residuos sólidos peligrosos serán manejados a través de una EPS-RS acreditada de acuerdo al Reglamento de la Ley N° 27314. Asimismo, se realizará una evaluación de los elementos que queden en la zona para prevenir que no contengan contaminantes, en caso de encontrarse, serán evacuados y dispuestos adecuadamente en un relleno de seguridad.

9.8.1.2 *Equipos y maquinaria utilizada en la obra.*

Se retirarán definitivamente los equipos y maquinaria del área de influencia

9.8.1.3 *Retiro de las estructuras de la línea de transmisión*

Contará con las siguientes actividades:

- ▶ Retiro de estructuras metálicas
- ▶ Desenergización de la línea de transmisión
- ▶ Desmontaje de los conductores y accesorios
- ▶ Excavación y demolición de obras de concreto
- ▶ Disposición de material de escombros

9.8.2 Procedimiento al término de la Etapa de operación

El alcance del Plan de Abandono una vez terminada la etapa de operación, comprende:

- ▶ Desconexión y desenergización
- ▶ Retiro de transformadores
- ▶ Retiro de sistemas de servicios auxiliares, complementarios e iluminación
- ▶ Retiro de estructuras metálicas
- ▶ Desenergización de la línea de transmisión
- ▶ Desmontaje de los conductores y accesorios
- ▶ Excavación y demolición de obras de concreto
- ▶ Disposición de material de escombros

9.8.2.1 *Recursos utilizados*

Los recursos a emplearse serán el personal (profesional, técnico, obrero), maquinaria y equipos.

9.8.2.2 *Duración*

El abandono del proyecto incluye el abandono de la nueva línea de transmisión Puente Benavides – Puente Primavera que tendrá una duración aproximada de tres (03) meses.

10 CRONOGRAMA DE EJECUCION

La implementación de los planes y programas ambientales serán ejecutados durante las etapas de construcción, operación y abandono del proyecto por un período aproximado de 12 meses, 12 meses y 3 meses, respectivamente.

Tabla 10.1. Cronograma de ejecución

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	PLANIFICACIÓN				CONSTRUCCIÓN												AB ANDONO		
	(meses)				(meses)												(meses)		
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
MEDIDAS DE CONTROL Y PROTECCION																			
Protección de la Calidad del Suelo					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Protección de la Calidad del Aire					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Control de Niveles de Ruido					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Seguridad y Salud					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Medidas Preventivas Para el medio socio económico cultural					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Manejo de Materiales Peligrosos de Luz del Sur S.A.A.					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL																			
Monitoreo de calidad de aire								■			■			■		■			■
monitoreo de niveles de ruido								■			■			■		■			■

Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MEDIDAS DE CONTROL Y PROTECCION												
Mantenimiento Franja servidum bre												
Seguridad y salud												
Medidas preventivas para el medio socio económico cultural												
PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL												
monitoreo de niveles de ruido	01 vez al año											
monitoreo de radiaciones no ionizantes	01 vez al año											
PLAN DE CONTINGENCIAS												
Plan de Contingencia (Según PAMA de Luz del Sur)												

Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2016. 2016

11 PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN

A continuación, se consigna los costos ambientales para la implementación del Proyecto.

11.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La implementación de las actividades durante la etapa de construcción estará a cargo de la empresa concesionaria y de la contratista. El presupuesto estimado para la implementación del Plan de Manejo Ambiental durante la etapa de construcción, asciende a S/. 313 200,00

Tabla 12.1 Presupuesto estimado para la implementación del Plan de Manejo Ambiental en la etapa de construcción

ÍTEM	UNIDAD	COSTO UNITARIO (S/)	REQUERIMIENTO	SUBTOTAL
MEDIDAS DE CONTROL Y PROTECCION				
Protección de la Calidad del Suelo	Mes	5 000,00	12	60 000,00
Protección de la Calidad del Aire	Mes	6 000,00	12	72 000,00
Control de Niveles de Ruido	Mes	2 000,00	12	2 000,00
Seguridad y salud	Mes	6 000,00	12	72 000,00
Medidas preventivas para el medio socio económico cultural	Mes	6 000,00	12	72 000,00
PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL				
Monitoreo de calidad de aire	Trimestral	3 000,00	4	12 000,00
Monitoreo de niveles de ruido	Trimestral	300,00	4	1 200,00
PRESUPUESTO TOTAL				S/. 313 200,00

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2016

No está considerado en este presupuesto el costo por el manejo residuos sólidos y plan de contingencia, debido a que estos rubros están considerados en los costos de Operación y Mantenimiento de Luz del Sur.

11.2 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La implementación de las actividades durante la etapa de operación estará a cargo de la empresa concesionaria y de la contratista. El presupuesto estimado para la implementación del Plan de Manejo Ambiental durante la etapa de operación, asciende a S/. 11 700,00. A continuación, se presenta el presupuesto detallado.

Tabla 12.2 Presupuesto estimado para la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental en la etapa de operación

ÍTEM	UNIDAD	COSTO UNIT. (S/)	REQUERIMIENTO	SUBTOTAL
MEDIDAS DE CONTROL Y PROTECCION				
Mantenimiento Franja Servidumbre	Anual	5 000,00	1	5 000,00
Seguridad y salud	Anual	3 000,00	1	3 000,00
Medidas preventivas para el medio socio económico cultural	Anual	3 000,00	1	3 000,00
PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL				
Monitoreo de niveles de ruido	Anual	300,00	1	300,00
Monitoreo de radiación no ionizantes	Anual	400,00	1	400,00
PRESUPUESTO TOTAL				S/. 11 700, 00

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2016

No está considerado en este presupuesto el costo por el manejo residuos sólidos y plan de contingencia, debido a que estos rubros están considerados en los costos de Operación y Mantenimiento de Luz del Sur.

11.3 ETAPA DE ABANDONO

La implementación de las actividades durante la etapa de abandono estará a cargo de la empresa concesionaria y de la contratista. El presupuesto estimado para la implementación del Plan de Manejo Ambiental durante la etapa de abandono, asciende a S/. 78 300,00. A continuación, se presenta el presupuesto detallado.

Tabla 12.3 Presupuesto estimado para la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental en la etapa de abandono

ÍTEM	UNIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	REQUERIMIENTO	SUBTOTAL
MEDIDAS DE CONTROL Y PROTECCION				
Protección de la Calidad del Suelo	Mes	5 000,00	3	15 000,00
Protección de la Calidad del Aire	Mes	6 000,00	3	18 000,00
Control de Niveles de Ruido	Mes	2 000,00	3	6 000,00
Seguridad y salud	Mes	6 000,00	3	18 000,00
Medidas preventivas para el medio socio económico cultural	Mes	6 000,00	3	18 000,00
PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL				
Monitoreo de calidad de aire	Monitoreo	3 000,00	1	3 000,00
Monitoreo de niveles de ruido	Monitoreo	300,00	1	300,00
PRESUPUESTO TOTAL				S/. 78 300,00

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2016

No está considerado en este presupuesto el costo por el manejo residuos sólidos y plan de contingencia, debido a que estos rubros están considerados en los costos de Operación y Mantenimiento de Luz del Sur.

12 CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE CATEGORIZACIÓN

12.1 CONCLUSIONES

La evaluación ambiental realizada mediante la matriz de evaluación de impactos ambientales, nos permite concluir que los impactos generados al medio ambiente son de carácter LEVE.

Los principales impactos negativos (leves) sobre el medio ambiente son: alteración de calidad de aire, incremento del nivel de ruido y congestión vehicular, los cuales serán impactos de carácter temporal. Estos impactos son corregidos, controlados o mitigados según lo descrito en el Capítulo 6 "Medidas de prevención, mitigación o corrección". Cabe indicar, que el Proyecto se desarrollará en la vía pública, correspondiente a una zona intervenida que colinda con áreas de índole residencial y comercial, en donde la presencia de flora y fauna es mínima, tal como se ha descrito en la presente evaluación.

Entre los principales impactos positivos del proyecto se tienen la atención oportuna de la demanda de energía eléctrica, dinamización de comercios. Este proyecto mejorará la calidad de vida de la población y mantendrá la disponibilidad, capacidad y calidad de la energía eléctrica para el servicio público de electricidad.

12.2 PROPUESTA DE CATEGORIZACIÓN

Considerando que el proyecto generaría impactos ambientales leves se propone que el instrumento de gestión ambiental sea de **Categoría I – Declaración de Impacto Ambiental**.