

Luz del Sur S.A.A.

**Evaluación Ambiental Preliminar del Proyecto
“Nueva Línea de Transmisión Subterránea 60 kV
San Juan - Chorrillos”**

Fecha: 04/04/2017
N/Ref.: SZ-17-465



Luz del Sur S.A.A.

**Evaluación Ambiental Preliminar
del Proyecto “Nueva Línea de Transmisión
Subterránea 60 kV San Juan - Chorrillos”**

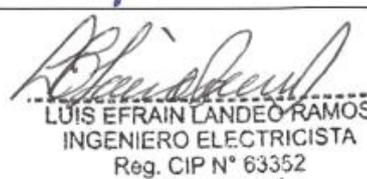
INDICE

1 DATOS GENERALES DEL TITULAR Y DE LA ENTIDAD AUTORIZADA PARA ELABORAR LA EVALUACION AMBIENTAL PRELIMINAR.....	8
1.1 NOMBRE DEL PROPONENTE Y RAZÓN SOCIAL	8
1.1.1 Titular o representante legal.....	8
1.2 ENTIDAD AUTORIZADA PARA ELABORAR LA EVALUACIÓN AMBIENTAL	8
2 DESCRIPCION DEL PROYECTO	9
2.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO	9
2.1.1 Objetivo	9
2.1.2 Justificación	9
2.1.3 Alcances	9
2.1.4 Marco normativo y administrativo.....	10
2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	10
2.2.1 Características Técnicas de Línea de transmisión subterránea en 60 kV	10
2.2.2 Localización	11
2.2.3 Acceso al área del proyecto	12
2.3 CRITERIOS DE DISEÑO.....	13
2.3.1 Criterio de diseño electromecánico	13
2.3.2 Empalmes.....	13
2.3.3 Tuberías HDPE	14
2.4 ETAPAS DEL PROYECTO.....	14
2.4.1 Etapa de Planificación	14
2.4.2 Etapa de construcción	14
2.4.4 Etapa de abandono	17
2.5 INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS, VÍAS DE ACCESO, MATERIAS PRIMAS E INSUMOS, PROCESOS, PRODUCTOS ELABORADOS.....	17
2.5.1 Infraestructura de servicios	17
2.5.2 Vías de acceso	18
2.5.3 Materias primas e insumos	18
2.5.4 Procesos.....	18
2.5.5 Productos elaborados.....	18
3 MEDIO FISICO, BIOLÓGICO Y SOCIAL	23
3.1 ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL	23
3.2 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO.....	24
3.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO	48
3.4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIAL	57
4 PARTICIPACION CIUDADANA.....	70
4.1 MARCO LEGAL	70
4.2 OBJETIVO DEL PROYECTO	70

4.3	OBJETIVOS DEL PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA.....	70
4.4	ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	71
4.5	GRUPOS DE INTERÉS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	72
4.6	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	73
5	DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES.....	74
5.1	TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	74
5.2	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES	77
5.3	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES.....	80
6	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN.....	85
6.1	OBJETIVO	85
6.2	RESPONSABILIDAD	85
6.3	ESTRATEGIA	85
6.4	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y/O MITIGACIÓN EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	85
6.5	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y/O MITIGACIÓN EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	86
6.6	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y/O MITIGACIÓN EN LA ETAPA DE ABANDONO.....	87
6.7	PROGRAMA PARA EL MANEJO DEL TRÁNSITO VEHICULAR Y/O PEATONAL.....	88
6.8	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	88
7	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	88
7.1	GENERALIDADES	88
7.2	OBJETIVOS.....	88
7.3	ALCANCE	89
7.4	RESPONSABLE DEL PLAN DE SEGUIMIENTO	89
7.5	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE.....	89
7.6	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO.....	90
7.7	MONITOREO DE RADIACIONES NO IONIZANTES.....	90
7.8	ESTACIONES DE MONITOREO Y FRECUENCIA	92
8	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	92
9	PLAN DE ABANDONO.....	92
9.1	GENERALIDADES	92
9.2	OBJETIVO	93
9.3	RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN.....	93
9.4	PROCESO DE ABANDONO	93
9.5	METODOLOGÍA.....	93
9.6	PLANES ESPECÍFICOS.....	93
9.7	PROCEDIMIENTO DE ABANDONO.....	94
9.8	DURACIÓN.....	94
10	CRONOGRAMA DE EJECUCION.....	95

11	PRESUPUESTO IMPLEMENTACIÓN	97
11.1	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	97
11.2	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	97
11.3	ETAPA DE ABANDONO	98
12	CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE CATEGORIZACIÓN	99
12.1	CONCLUSIONES	99
12.2	PROPUESTA DE CATEGORIZACIÓN	99

LISTA DE PROFESIONALES
PROYECTO “NUEVA LÍNEA DE TRANSMISIÓN SUBTERRÁNEA 60 KV SAN JUAN – CHORRILLOS”

NOMBRES Y APELLIDOS	ESPECIALIDAD	Nº de Registro	Firma y Sello
Susana Gushiken Okuhama	Bióloga	CBP 04083	 Susana Alicia Gushiken Okuhama BIÓLOGO C.B.P. 4083
Raul Ortiz Rios	Biólogo	CBP 7833	 Raúl Edison Ortiz Ríos BIÓLOGO C.B.P. Nº 7833
Luis Efrain Landeo Ramos	Ing. Electricista	CIP 63352	 LUIS EFRAIN LANDEO RAMOS INGENIERO ELECTRICISTA Reg. CIP N° 63352
Walter Gamarra Perez	Ing. Mecánico Electricista	CIP 76827	 WALTER FRANCK GAMARRA PEREZ INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA Reg. CIP Nº 76827

REPRESENTANTE LEGAL DE DESSAU S&Z S.A.

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	Nº de DNI	Firma y Sello
Juan Antonio Solidoro Chunga	Representante Legal	40026916	 DESSAU S&Z S.A. JUAN ANTONIO SOLIDORO CH. Representante Legal

**REPRESENTANTE LEGAL DE LUZ DEL SUR S.A.A.
PROYECTO “NUEVA LÍNEA DE TRANSMISIÓN SUBTERRÁNEA 60 kV SAN JUAN – CHORRILLOS”**

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	Nº de DNI	Firma y Sello
Eric Daive Díaz Huamán	Gerente de Transmisión	09372195	 Eric Díaz H. Gerente de Transmisión

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 a continuación.

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

1.1.1 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 1.

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

1.2 ENTIDAD AUTORIZADA PARA ELABORAR LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

La Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP) ha sido elaborada por la consultora Dessau S&Z S.A., 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 1.

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 Efrain Landeo Ramos	Ing. Electricista	CIP 63352
Walter Gamarra Perez	Ing. Mecánico Electricista	CIP 76827

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto : “Nueva Línea de Transmisión Subterránea 60 kV San Juan - Chorrillos”

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

Monto de inversión estimado : USD 9 141 698,00

Ubicación física del Proyecto :

Distritos : San Juan de Miraflores y Chorrillos

Provincia : Lima

Región : Lima

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

Superficie total (Ha) : 4,20 hectáreas (Área de influencia directa del Proyecto)

Tiempo de vida útil : 30 años

2.1.1 Objetivo

El proyecto tiene como objetivo la implementación de la “Nueva Línea de Transmisión Subterránea 60 kV San Juan - Chorrillos” la cual permitirá atender el crecimiento de la demanda en la zona sur de la ciudad 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, y en parte de la provincia de Huarochiri y Cañete, en virtud del contrato de concesión definitiva celebrado con el Estado Peruano.

Para atender el crecimiento de la demanda, el Regulador Osinergmin mediante Resolución N° 193-2016-OS/CD e Informe N° 536-2016-GRT incorporó al Plan de Inversiones de Transmisión 2017-2021 la nueva línea en 60 kV entre las Subestaciones San Juan y Chorrillos.

Es importante recalcar que de acuerdo al D.S. N° 014-2012-EM emitido por el Ministerio de Energía y Minas, la ejecución de éstas obras es de carácter obligatorio.

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 N° 27446. La metodología para el desarrollo de la EVAP, se adjunta en el Anexo 2.

El presente documento comprende la evaluación socio ambiental del área de influencia del Proyecto “Nueva Línea de Transmisión Subterránea 60 kV San Juan - Chorrillos”, la identificación y descripción de los impactos ambientales que pudieran ocurrir durante las diferentes etapas del proyecto y las medidas para prevenir, mitigar y/o compensar los potenciales impactos socio ambientales.

Por otro lado, el proyecto tiene un traslape con parte de la Zona de Amortiguamiento del Area Natural Protegida (ANP) Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa. Por ello, se solicitó al Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), a través de la Dirección General de Electricidad (DGE) del Ministerio de Energía y Minas, la compatibilidad correspondiente para la ejecución del proyecto, la misma que fue otorgada mediante Opinión Técnica N° 275-2017-SERNANP-DGANP y comunicada a Luz del Sur S.A.A. mediante Oficio N° 571-2017-SERNANP-DGANP (Anexo 3, Opinión Técnica de Compatibilidad).

Hacemos notar que la Zona de Amortiguamiento por donde se tiene el recorrido de la línea de transmisión, corresponde a una zona intervenida, la cual cuenta con construcciones de material noble, con vías asfaltadas o afirmadas, servicios de agua y desagüe y de electricidad.

En el Mapa LT-EVAP-002, se presenta la superposición del área del proyecto a la zona de amortiguamiento y su correspondiente área de compatibilidad (Ver Mapas).

2.1.4 Marco normativo y administrativo

El marco normativo y administrativo aplicable al Proyecto “Nueva Línea de Transmisión Subterránea 60 kV San Juan - Chorrillos” se presenta en el Anexo 4.

2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en la construcción de una nueva línea de transmisión subterránea de 60 kV en simple terna, en el tramo comprendido entre la SET San Juan y la SET Chorrillos. El componente principal del proyecto es:

- ▶ Línea de transmisión subterránea en 60 kV en el tramo SET San Juan-SET Chorrillos.

Ver Mapa LT-EVAP-003, Mapa de Componentes.

El Proyecto se desarrollará de acuerdo a la siguiente secuencia:

1. **Obras civiles de la línea de transmisión.** Construcción de la nueva Línea de Transmisión Subterránea de 60 kV en simple terna desde la SET San Juan hasta la SET Chorrillos.
2. **Montaje electromecánico de la línea de transmisión.** Conexión de la nueva línea de Transmisión Subterránea de 60 kV San Juan – Chorrillos.
3. **Prueba y puesta en servicio de la línea de transmisión:** Energización y puesta en servicio de la Nueva Línea de Transmisión Subterránea 60 kV en simple terna en el tramo SET San Juan-SET Chorrillos.

2.2.1 Características Técnicas de Línea de transmisión subterránea en 60 kV

La línea de transmisión subterránea 60 kV San Juan – Chorrillos, tendrá las siguientes características principales:

Línea de Transmisión

- | | | |
|--------------------------------|---|--|
| - Nivel de Tensión | : | 60 kV |
| - Tensión máxima de operación: | : | 72,5 kV |
| - Nivel básico de aislamiento | : | 350 kVp |
| - Frecuencia | : | 60 Hz |
| - Longitud de la línea | : | 5,4 km aprox. |
| - Instalación | : | Subterránea, enductado compuesto de tuberías HDPE y embebidas en concreto. |
| - Número de ternas | : | Uno (01) |

- Cable de potencia : XLPE Cu de 800 mm²
- Cámaras de Empalme : Del tipo subterráneo, que albergarán los empalmes de los cables de energía y facilitarán el tendido de los cables subterráneos.
- Terminaciones de cable : Serán del tipo exterior

2.2.2 Localización

La Nueva Línea de Transmisión subterránea de 60 kV, simple terna, de aproximadamente 5,4 km de longitud, inicia su recorrido desde la SET San Juan, posteriormente recorre por las siguientes calles y avenidas: Psj. Calango, Panamericana Sur, Calle F, Calle M, Calle D, Calle S/N, Calle El Triunfo, Calle Las Colinas, Av. Velasco Alvarado, Av. 7, Av. Atalaya, Av. Cordillera Occidental, Av. 12 de Octubre y Av. Huaylas hasta la SET Chorrillos.

En la Figura 2.3 se aprecia la ubicación de la línea proyectada en zonas urbanas consolidadas de los distritos de San Juan de Miraflores y Chorrillos.

Figura 2.3: Ubicación de la línea de transmisión proyectada en zonas urbanas



Elaboración: Luz del Sur S.A.A. 2016

A continuación, se presenta información sobre la referencia geográfica del Proyecto:

- Datum : World Geodesic System, Datum 1984 – WGS 84.
- Proyección : Universal Transversal Mercator (UTM).
- Sistema de Coordenadas : Planas
- Zona UTM : 18S

El Proyecto se ubica fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y recorre parte de la Zona de Amortiguamiento (ZA) del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa, definida por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), tal como se muestra en el Mapa LT-EVAP-002, Mapa de Área Natural Protegida.

Cabe resaltar que la Zona de Amortiguamiento por donde se tiene el recorrido de la línea de transmisión, corresponde a una zona intervenida, la cual cuenta con construcciones de material noble, con vías asfaltadas o afirmadas, servicios de agua y desagüe y de electricidad.

Asimismo, se indica que las actividades del Proyecto no tendrán impacto sobre el Área Natural Protegida o su Zona de Amortiguamiento, no interfiriendo con los objetivos del Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa.

2.2.3 Acceso al área del proyecto

El Proyecto se ubica en la ciudad de Lima, y sus accesos serán a través de vías públicas asfaltadas, facilitando el transporte de materiales, equipamientos y recursos para las obras civiles y el montaje electromecánico. Por tanto, no será necesario habilitar nuevos accesos. La nueva línea proyectada interconectará a las Subestaciones San Juan y Chorrillos, subestaciones existentes y de propiedad de Luz del Sur.

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.

2.2.3.1 Coordenadas de la línea de transmisión

La línea de transmisión se ubica en los distritos de Chorrillos y San Juan de Miraflores (Ver Plano LT-EVAP-001, Mapa de Ubicación y Accesos). En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de la ubicación de los vértices de la línea de transmisión subterránea.

Tabla 2.1. Coordenadas de vértices de la línea de transmisión subterránea

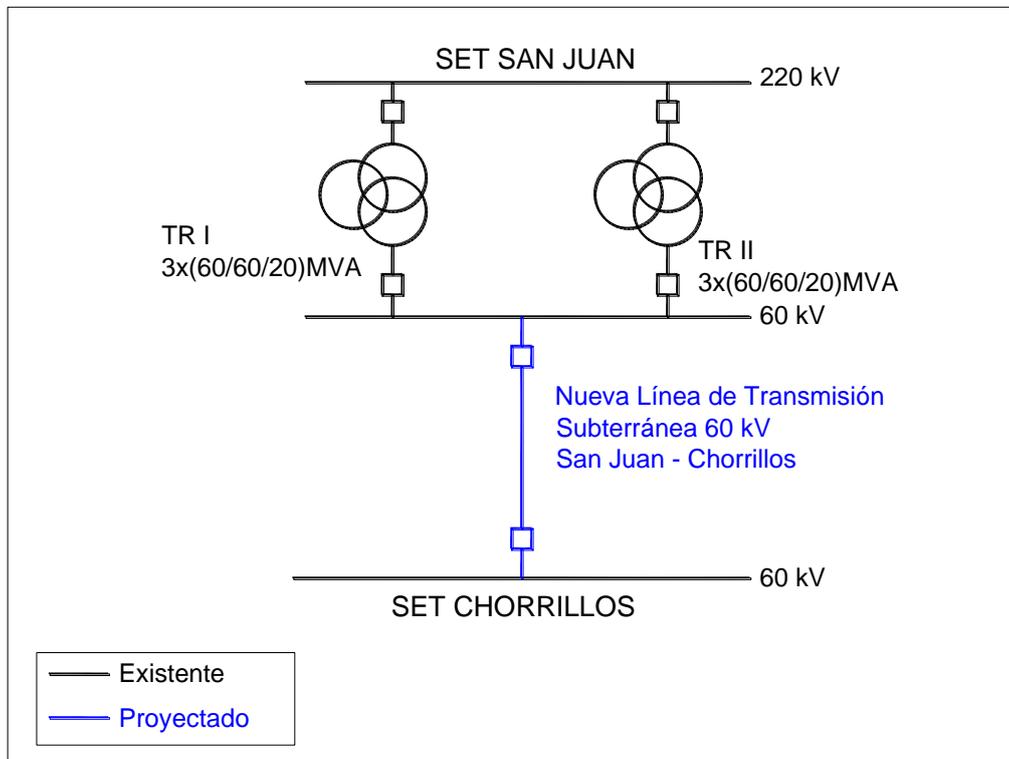
ESTRUCTURA VÉRTICES	COORDENADAS UTM WGS-84		ESTRUCTURA VÉRTICES	COORDENADAS UTM WGS-84	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
PÓRTICO SET SAN JUÁN	285 183,22	8 653 082,31	V25	283 790,46	8 651 318,78
V1	285 180,90	8 653 090,90	V26	283 730,15	8 651 256,16
V2	285 185,68	8 653 093,65	V27	283 709,32	8 651 258,45
V3	285 176,79	8 653 124,02	V28	283 624,20	8 651 179,41
V4	285 156,94	8 653 197,89	V29	283 470,23	8 651 002,81
V5	285 131,44	8 653 193,98	V30	283 389,28	8 650 906,40
V6	284 999,09	8 653 160,61	V31	283 163,45	8 650 650,80
V7	284 872,75	8 653 125,41	V32	282 996,87	8 650 801,79
V8	284 797,18	8 653 093,97	V33	282 918,56	8 650 716,47
V9	284 856,57	8 652 905,55	V34	282 749,99	8 650 861,06
V10	284 905,11	8 652 753,31	V35	282 717,62	8 650 880,74
V11	284 961,97	8 652 579,54	V36	282 652,85	8 650 901,58
V12	284 995,28	8 652 475,20	V37	282 626,39	8 650 938,98
V13	284 785,16	8 652 410,77	V38	282 614,52	8 650 974,21
V14	284 821,50	8 652 290,90	V39	282 605,66	8 650 996,93
V15	284 721,11	8 652 260,01	V40	282 568,68	8 651 048,27
V16	284 627,84	8 652 229,56	V41	282 528,41	8 651 079,16
V17	284 473,27	8 652 178,80	V42	282 483,41	8 651 090,29
V18	284 521,14	8 652 030,98	V43	282 462,56	8 651 092,45
V19	284 487,30	8 652 019,75	V44	282 420,62	8 651 089,07
V20	284 169,56	8 651 939,62	V45	282 344,36	8 651 074,78
V21	284 181,87	8 651 835,47	V46	282 263,29	8 651 051,41
V22	284 150,93	8 651 792,10	V47	282 216,26	8 651 098,55
V23	283 947,89	8 651 456,28	V48	282 190,34	8 651 137,18
V24	283 893,40	8 651 489,19	PÓRTICO SET CHORRILLOS	282 197,77	8 651 144,24

Fuente: Luz del Sur S.A.A. 2016

2.2.3.2 Esquema Unifilar

La línea de transmisión 60 kV interconectarán las subestaciones San Juan y Chorrillos.

Figura 2.2: Diagrama Unifilar



Fuente: Luz del Sur S.A.A. 2016.

2.3 CRITERIOS DE DISEÑO

2.3.1 Criterio de diseño electromecánico

2.3.1.1 Criterios para la selección del conductor

- ▶ Conductor de cobre de sección 800 mm².
- ▶ Aislamiento sólido (polietileno reticulado, XLPE) para una tensión de operación del sistema de 72,5 kV.
- ▶ Pantalla conductora de cobre. La sección corresponderá según la máxima corriente de cortocircuito a soportar.
- ▶ Cubierta exterior de polietileno (PE), para soportar las tensiones inducidas en la pantalla conductora.
- ▶ Cable de acuerdo a la norma IEC, con espesores conformes a las especificaciones técnicas de Luz del Sur.

2.3.2 Empalmes

Los empalmes de los cables de potencia quedarán alojados en cámaras de empalme.

Estos empalmes serán unipolares y del tipo aislante (con o sin pantalla de cable interrumpida), premoldeado con masa compound aislante, adecuados para los cables unipolares de polietileno reticulado (XLPE) que sean utilizados en la línea.

Los empalmes serán diseñados y construidos con las características nominales, de acuerdo con los requerimientos de las normas IEC 80840-2011 e IEEE 404-2012.

2.3.3 Tuberías HDPE

Para la protección de los cables de potencia, así como facilitar su tendido, se emplearán tuberías de Polietileno de Alta Densidad (HDPE). Esta tubería deberá ser totalmente dieléctrica, rígida y con la flexibilidad necesaria para adoptar los radios de curvatura diseñados para el trazo de los cables de potencia.

Las tuberías estarán libres de defectos e irregularidades tanto en sus superficies externas como internas, de manera que se evite cualquier tipo de daño a los cables de potencia durante la actividad del tendido.

Las uniones de las tuberías también serán del material HDPE y deberán garantizar la total hermeticidad.

2.4 ETAPAS DEL PROYECTO

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

2.4.1 Etapa de Planificación

Las actividades en esta etapa se realizarán en gabinete, y otras de logística principalmente relacionadas a la organización del trabajo. Asimismo, se realizarán las actividades relacionadas a la obtención de las licencias y permisos a fin de cumplir con la normativa vigente.

2.4.2 Etapa de construcción

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

- ▶ Obras civiles de la línea de transmisión
 - Excavaciones
 - Enductados
 - Obras de relleno y reposición de pistas y veredas
- ▶ Montaje electromecánico de la línea de transmisión
 - Tendido de cables y conexión de empalmes
 - Prueba y puesta en servicio de la línea de transmisión

A continuación, se describen cada una de las actividades a realizar.

2.4.2.1 *Obras civiles de la línea de transmisión*

Las obras civiles comprenden principalmente las excavaciones, el enductado y la reposición de pistas y veredas.

a. Excavaciones

La actividad comprende lo siguiente:

- ▶ Se verifica la marcación de las zonas que se excavarán y se identifican las interferencias.
- ▶ Las excavaciones se realizarán principalmente con maquinaria según la disponibilidad de espacios y accesos.

- ▶ Será realizada de tal manera que no se reduzca la capacidad portante y densidad de los estratos previstos para cimentar. Se controlará el nivel de las excavaciones, así como la estabilidad de los taludes mediante métodos de sostenimiento de las paredes de excavación, como riego de agua con cemento, entibados, inclinación de las paredes de excavación o banquetas. 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 del relleno y/o revestido, se tomarán las medidas para asegurar la estabilidad de las superficies, empleando entibados en caso se requieran, así como, apuntalamiento y estructuras de soporte, garantizando la seguridad del trabajo.
- ▶ 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 1,50 m del borde de la excavación.

b. Enductados

En toda la longitud de la línea subterránea se empleará la forma de instalación de banco de ductos dentro de un bloque de concreto. Los ductos o tuberías serán del tipo HDPE de diámetro apropiado para el diámetro exterior del cable el cual según recomendación de fabricantes debe ser de 1,5 a 2 veces el diámetro del cable.

- ▶ Se instalará una tubería de HDPE por cada fase (cable unipolar). Se instalarán las tuberías de HDPE conforme se indica en los respectivos planos. Las tuberías se instalarán alineadas, en tramos rectos o con curvas, debiendo permanecer en esta forma después de vaciado el concreto.
- ▶ En los tramos curvos se deberá elaborar una plantilla adecuada, según el radio de giro especificado, para la correcta instalación empleando apropiados elementos de fijación de las tuberías, que posibiliten la curvatura requerida.
- ▶ Estos tubos se fijarán antes de verter el concreto (con capacidad $F_c = 100 \text{ kg/cm}^2$) que cubre los ductos de HDPE. En el interior de las tuberías se instalarán una guía de nylon que permite el paso de la cordina para el mandrilado o limpieza de repaso de las tuberías previo al tendido del conductor.
- ▶ El vaciado de concreto servirá para protección de las instalaciones frente a filtraciones de agua y trabajos realizados por otras empresas como alcantarillado, gas natural, telecomunicaciones, etc. Encima del concreto se conformará unas capas de tierra debidamente compactadas (conformación del terreno) y finalmente se procederá a dejar en las mismas condiciones iniciales (encontradas antes de la excavación) las veredas o pavimentos respectivos.

c. Obras de relleno y reposición de pistas y veredas

- ▶ Las obras de relleno de la zanja se efectuarán 24 horas después del vaciado de concreto.
- ▶ La zanja se rellenará con material escogido de excavación y se compactará con plancha vibratoria.
- ▶ Para las obras de reposición de pistas, se empleará concreto o asfalto según corresponda, en los espesores encontrados del pavimento. Asimismo, todos los sardineles y veredas afectados por las excavaciones se repondrán, a las mismas dimensiones que se encontraron empleando concreto de la calidad apropiada.

2.4.2.2 *Montaje electromecánico de la línea de transmisión*

a. Tendido de cables y conexión de empalmes

- ▶ Se limpiará la zona de ubicación de las bobinas, retirando los objetos que puedan impactar, dañar o aplastar el cable durante el movimiento de la bobina. La bobina se suspenderá con una porta bobina diseñada para soportar el peso de la bobina y el cable XLPE.
- ▶ Antes de empezar el tendido, se limpiarán el interior de los tubos HDPE del enductado, asegurándose de que no haya cantos vivos ni aristas y de que no existan taponamientos, para ello se utilizará una guía que se hará pasar por dentro de cada ducto HDPE.
- ▶ A la salida de la bobina se colocará un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones del cable a lo ancho de la bobina.
- ▶ Se utilizarán máquinas para realizar la fuerza necesaria para realizar el tendido (winches, frenos, registrador de esfuerzos, regulador de velocidad, poleas o máquinas tiradoras).
- ▶ El tendido de los cables se iniciará a determinada hora y no se interrumpirá hasta que los cables queden colocados en su posición final.
- ▶ El radio de arrastre así como el tiro de jalado no serán mayores que el prescrito por el fabricante de cables.
- ▶ La velocidad de jalado de los cables será la mínima necesaria para que el cable se deslice suavemente sobre los rodillos y ductos, sin causar presiones excesivas sobre los mismos.
- ▶ Al ingreso de las cruzadas de vía y en las cámaras de empalme de los tramos en ducto, se limpiará la suciedad de la cubierta exterior del cable con waípe u otro elemento apropiado y se embadurnará externamente el cable con lubricante.
- ▶ Se prepararán las dos puntas del cable a empalmar siguiendo los pasos respetando fielmente las distancias y medidas indicadas por el fabricante, se enderezarán los cables según las instrucciones del fabricante y utilizarán los medios necesarios para ello y limpiará la cubierta exterior con un material adecuado de forma que no se dañe la misma en una longitud superior a la zona de operación.
- ▶ Finalmente, se procederá al sellado del empalme siguiendo las instrucciones del fabricante.

2.4.2.3 *Prueba y puesta en servicio de la línea de transmisión*

Estas pruebas tienen como finalidad garantizar el buen estado y correcto funcionamiento del cable mediante pruebas eléctricas previo a la puesta en marcha de las instalaciones. Las pruebas del sistema del cable instalado son:

- ▶ Verificación del orden de fases.
- ▶ Ensayo de tensión soportada de acuerdo a la Norma IEC 62067
- ▶ Prueba de resistencia del aislamiento.
- ▶ Prueba de resistencia eléctrica.
- ▶ Prueba de capacidad y factor de potencia.

2.4.3 **Etapa de Operación y Mantenimiento**

Las actividades de esta etapa están relacionadas con la **transmisión de la energía eléctrica** y el **mantenimiento de la nueva línea de transmisión**.

2.4.3.1 *Transmisión de energía eléctrica*

La energía eléctrica será transmitida de forma continua.

2.4.3.2 *Mantenimiento de la Línea de transmisión*

El mantenimiento de la línea de transmisión consiste en las siguientes actividades:

- ▶ Inspección visual de empalmes.
- ▶ Inspección visual de cajas de conexión tripolares.
- ▶ Inspección visual de la infraestructura como son tapas de acceso, compartimentos y soportes de instalaciones eléctricas.

2.4.4 **Etapa de abandono**

Las actividades de esta etapa se realizarán de acuerdo a la legislación vigente del subsector electricidad, al momento de la decisión de realizar el abandono definitivo. La decisión será tomada oportunamente e informada a las autoridades y se dará cumplimiento a la normativa vigente a la fecha.

2.4.4.1 *Actividades del Abandono definitivo del proyecto*

La desconexión eléctrica y física de las líneas de transmisión comprende la puesta de fuera en servicio de los extremos de las líneas de transmisión; y el retiro de los conductores que los unen. Para ello se seguirán los procedimientos de operación y seguridad de Luz del Sur.

- ▶ Desconexión eléctrica

Ello comprende la puesta de fuera en servicio de los extremos de las líneas y seguidamente el retiro de los equipos y conductores que unen estos elementos. Para ello se seguirán estrictamente los procedimientos de operación y seguridad con cuenta el Concesionario de Electricidad.

- ▶ Desmontaje

Luego secuencialmente se llevarán a cabo el desmontaje de conductores y ferretería en las subestaciones. Así como, el desmontaje de equipos, conductores y cables, con sus respectivos accesorios en las cámaras de empalmes en las líneas de transmisión.

- ▶ Limpieza general del área y eliminación de materiales residuales

Una vez finalizadas las actividades específicas del abandono definitivo del Proyecto, se procederá realizar el reacondicionamiento del terreno, y finalmente se realizará la limpieza general del área del proyecto, que corresponde a la eliminación de los materiales y/o residuos de tal forma que en la superficie resultante no queden restos remanentes como materiales de construcción, maquinarias y residuos sólidos.

2.5 **INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS, VÍAS DE ACCESO, MATERIAS PRIMAS E INSUMOS, PROCESOS, PRODUCTOS ELABORADOS**

2.5.1 **Infraestructura de servicios**

a. Red de Agua Potable

- ▶ No se utilizará ni extraerá agua de ningún curso natural como río, quebrada, manantial, etc.
- ▶ El requerimiento de agua para la etapa de construcción y abandono será satisfecho mediante el empleo de servicios proporcionados por terceros autorizados, como es el caso de los camiones cisterna, que abastecerán los frentes de trabajo del proyecto.

- ▶ El proyecto no contempla la utilización de consumos de agua para las etapas de Planificación y Operación y Mantenimiento.

b. Sistema de Alcantarillado

- ▶ No se ejecutarán obras de alcantarillado o tratamiento de efluentes.
- ▶ En la etapa de construcción y abandono se usarán baños portátiles de carácter temporal, el servicio a contratar incluirá la correspondiente gestión de efluentes de acuerdo a la legislación vigente. Para la etapa de operación y mantenimiento no se requiere de éste sistema.

c. Red Eléctrica

- ▶ Para las etapas de construcción y abandono, no se requiere del abastecimiento permanente de electricidad. Sin embargo, su eventual necesidad será cubierta con grupos electrógenos portátiles de baja potencia.
- ▶ En la etapa de operación y mantenimiento no se requiere.

2.5.2 Vías de acceso

El acceso será por las vías de ciudad de Lima hasta la autopista Panamericana Sur y sus vías auxiliares, desplazándose en dirección sur oeste rumbo a la Avenida Huaylas o viceversa.

Para la construcción de la línea de transmisión se utilizarán vías y espacios públicos urbanos. No será necesario construir accesos para llegar a los frentes de obra.

2.5.3 Materias primas e insumos

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

2.5.4 Procesos

El principal proceso que se desarrollará en el Proyecto es la transmisión de energía eléctrica.

Tabla 2.1. Proceso de transmisión de energía eléctrica

ETAPA	Materia Prima	Insumos Químicos	Energía (GWh*)	Agua (m3/seg)	Maquinaria (tipo combustión)	Equipos (tipo combustión)
Transmisión de energía eléctrica	--	--	243,9	--	--	--

* Energía estimada anual

Fuente: Luz del Sur S.A.A., 2017

2.5.5 Productos elaborados

El Proyecto no tendrá productos elaborados, el proyecto tienen como finalidad la transmisión de energía eléctrica.

2.6 SERVICIOS, PERSONAL, EFLUENTES, GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

2.6.1 Servicios

2.6.1.1 Agua

- ▶ En la etapa de planificación y operación no se prevé el consumo de 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. No se utilizará ni extraerá agua de ningún curso natural como río o manantial o similar.

Tabla 2.2. Resumen de requerimiento de agua

ETAPA	CONSUMO MENSUAL (m ³)	FUENTE
Planificación	No hay demanda	No se requiere
Construcción	25	Abastecimiento por cisternas de terceros autorizados
Operación y mantenimiento	No hay demanda	No se requiere
Abandono	25	Abastecimiento por cisternas de terceros autorizados

Fuente: Luz del Sur SAA

2.6.1.2 Electricidad

- ▶ Durante la etapa de planificación, no habrá demanda de energía.
- ▶ En los frentes de trabajo durante la etapa de Construcción se requerirá un consumo mensual de 75 kW.h y una potencia de 5 kW.
- ▶ Durante la etapa de operación y mantenimiento, no habrá demanda de energía.
- ▶ Durante la etapa de abandono se requerirá un consumo mensual similar al empleado en la etapa constructiva.

2.6.2 Personal

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. En el caso de la etapa de operación no se tendrá personal de operaciones permanente.

Tabla 2.3. Resumen del requerimiento de mano de obra

ETAPA	CANTIDAD
Construcción	115
Operación y mantenimiento	4
Abandono	40

Fuente: Luz del Sur S.A.A.

Cabe indicar que para el Proyecto no será necesaria la construcción de campamentos.

2.6.3 Efluentes

Para las Etapas de Construcción y Abandono, debido a la naturaleza del proyecto no se generarán efluentes industriales, 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 y disposición final de estos efluentes lo realizará una EPS-RS autorizada por el DIGESA.

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.

2.6.4 Generación de 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 por DIGESA.

Tabla 2.4. Generación de residuos sólidos

ETAPA	CANTIDAD	TIPO DE RESIDUO	UNIDAD	TOTAL (*)
CONSTRUCCIÓN	Industriales	Residuos de construcción (asfalto, bolsas de cemento, cables, alambres, fierros, maderas, trapos industriales)	Kg	1 100
		Residuos de materiales de construcción	Kg	450
	Domésticos	Orgánicos y/o generales	Kg	1 900
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Domésticos	Residuos orgánicos	Kg/año	3
		Residuos inorgánicos	Kg/año	12
ABANDONO	Industriales	Residuos de construcción (asfalto, bolsas de cemento, cables, alambres, fierros)	Kg	110
	Domésticos	Orgánicos y/o generales	Kg	24

Fuente: Luz del Sur S.A.A.

(*) La generación de residuos es estimada, este puede variar, conforme a las actividades del abandono del proyecto.

2.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS, GENERACIÓN DE RUIDO, GENERACIÓN DE RADIACIONES Y OTROS

2.7.1 Fuentes de emisión de ruidos y emisiones atmosféricas

Durante la etapa de construcción y abandono del Proyecto, se pueden predecir impactos ambientales probablemente como consecuencia de las actividades, siendo estos principalmente ruido durante la construcción y emisión de partículas en suspensión debido a las excavaciones y tránsito vehicular; estas emisiones serán mínimas y están dentro de las medidas de prevención mitigación o corrección de los impactos.

Para la etapa de Operación y Mantenimiento, no se prevé impactos ambientales, debido a que el proceso de transmisión de energía no genera emisiones atmosféricas.

2.7.2 Fuentes de emisiones de campo electromagnético

Durante la construcción y abandono del Proyecto no se generaran campos electromagnéticos o radiaciones no ionizantes. En la etapa de operación y mantenimiento se generará emisiones de campo electromagnético o radiaciones no ionizantes, debido a la operación de la línea de transmisión. Se prevé que se generan campos electromagnéticos por debajo de los ECAs correspondientes.

Debe tomarse en cuenta que las instalaciones de energía eléctrica generan radiaciones no ionizantes (que incluyen campos electromagnéticos) cuyos valores son mínimos y están por debajo de los valores establecidos en la ECA de radiaciones no ionizantes, según lo indicado por el Ministerio del Ambiente en su informe “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en Lima”, elaborado el año 2014.

2.7.3 Otros Parámetros

Para las etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono no se generarán vibraciones.

2.8 EQUIPOS Y MAQUINARIA, ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE

2.8.1 Equipos y Maquinarias

El uso de equipos y maquinarias estará ligado a la programación de trabajo de la construcción de las obras del Proyecto. Ellos serán manejados por personal especializado debidamente autorizado y se cumplirán todas las normas de seguridad establecidas en el reglamento aplicable y las recomendadas por los fabricantes de los equipos.

Entre los vehículos y maquinarias utilizados se tienen, camionetas 4x2, grúas, camiones, compresoras, retroexcavadoras, entre otros que se utilizarán de acuerdo al proceso de construcción de la línea de transmisión.

Tabla 2.5. Resumen de maquinarias y equipos

MAQUINARIAS	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
Camionetas 4x2	2	1	2
Retroexcavadoras	14	0	14
Camión grúa 17t	6	0	6
Camión Plataforma 20t	6	0	6
Martillo neumático	3	0	3
Winche motorizado	2	0	2

Fuente: Luz del Sur S.A.A. 2016

2.8.2 Abastecimiento de combustible

Durante la construcción, a fin de asegurar la continuidad de los trabajos. Se tendrá en consideración las siguientes medidas:

- ▶ No se realizará el reabastecimiento de combustible en los frentes de trabajo; éstos serán realizados en los servicentros autorizados cercanos al proyecto.
- ▶ Las actividades de mantenimiento, como lubricación y cambio de aceite, se realizarán en los centros de servicios autorizados cercanos al proyecto.

2.9 COMPONENTES AUXILIARES DEL PROYECTO

El proyecto no considera la instalación de componentes auxiliares, tal como se detalla a continuación:

▶ Campamentos

Para el presente Proyecto no será necesario la construcción o instalación de campamentos, debido a que el personal radica en la ciudad de Lima.

▶ **Vías de Acceso**

Para la construcción de la línea de transmisión se utilizarán vías y espacios públicos urbanos. Todas estas vías se encuentran en buen estado de conservación por lo que no será necesario construir accesos para llegar a los frentes de obra.

▶ **Depósitos de Material Excedente (DME)**

Para los volúmenes de materiales excedentes provenientes de las excavaciones durante el desarrollo del proyecto correspondiente a la línea subterránea, no se considera depósitos de material excedente.

▶ **Canteras**

El proyecto, no contempla la explotación de canteras.

▶ **Depósito de Explosivos**

El proyecto no requerirá ni se hará uso de explosivos en la etapa de construcción.

2.10 COSTO DE INVERSIÓN

El costo del proyecto se estima en: USD 9 141 698,00 (nueve millones ciento cuarenta y un mil seiscientos noventa y ocho con 00/100 dólares americanos), sin incluir el I.G.V.

2.11 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

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

Tabla 2.6. Duración del proyecto

DESCRIPCIÓN	DURACIÓN
Etapa de Planificación	4 meses
Etapa de Construcción	12 meses
Etapa de Operación y Mantenimiento	30 años
Etapa de Abandono	3 meses

Fuente: Luz del Sur S.A.A.

3 MEDIO FISICO, BIOLÓGICO Y SOCIAL

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 91,46 hectáreas**, y comprende las áreas de influencia directa (4,20 Ha) e indirecta (87,26 Ha) que serán afectadas por las actividades en las diferentes etapas del proyecto. (Ver Mapa LT-EVAP-004, Área de influencia).

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.
- ▶ **Intensidad de los impactos** ambientales y sociales, considerando que los impactos disminuyen con la distancia a los frentes de obra.
- ▶ **Poblaciones y localidades que podrían impactadas 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.

El recorrido de la “Nueva Línea de Transmisión Subterránea 60 kV San Juan – Chorrillos” inicia saliendo de la SET San Juan, continua por el pasaje Calango, seguido de la Av. El Triunfo, calle F, calle A, Jr. Las Colinas, Av. Velasco Alvarado, Av. 17, Av. Atalaya, Av. Carhuaz, Av. Cordillera Occidental, Av. 12 de octubre y finaliza en la Av. Huaylas donde ubica la SET Chorrillos.

Considerando, los criterios antes mencionados **la superficie total del AID del Proyecto será de 4,20 hectáreas**. El AID del Proyecto comprende principalmente el trazo del recorrido a través de las vías ubicados en los distritos de San Juan de Miraflores y Chorrillos.

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 87,26 hectáreas. Comprende las primeras cuadras aledañas a la franja del AID de las calles que corresponden a los distritos de San Juan de Miraflores y Chorrillos.

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 fisiografía, geología, sismicidad, clima y meteorología, aire, ruido, radiaciones no ionizantes y suelo. 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-005, 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 N° LE-047.

Los resultados de los análisis de laboratorio se muestran en el Anexo 5.

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 de Paisaje, Planicie**, a su vez corresponde a otra unidad mayor denominada planicie costanera y conos deyección 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

El estudio se desarrolla sobre la base de la información técnica publicada por el INGEMMET en sus Cuadrángulos Geológicos de Lima, Chancay y Lurín, levantados a escala 1:50 000; complementado con la fotointerpretación geológica de imágenes satelitales (Google Earth) y observaciones efectuadas durante el trabajo de campo.

En el Mapa LT-EVAP-008, Mapa geológico, en el área del proyecto afloran en las siguientes dos unidades litoestratigráficas:

- ▶ Depósito perteneciente a la serie Pleistocena del Sistema Cuaternario.
- ▶ Grupo Lima perteneciente a la serie inferior del Sistema Cretáceo.

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 de Paisaje 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.

De acuerdo al análisis efectuado, el área en estudio, no se encuentra en el rumbo de fallas que puedan inferirse desde las colinas y cerros de las estribaciones de la Cordillera, desde el Norte al Este y hacia el área misma, en el sector de la llanura aluvial.

3.2.3 Sismicidad

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

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)B¹H3)**. (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 3.1 Tipo de clima del área de influencia del Proyecto

SIMBOLOGÍA	TIPO DE CLIMA	ALTITUD	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL
E(d) B ¹ 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: SENAMHI, Clasificación climática de Thornthwaite 2012

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 Estaciones meteorológicas (WGS 1984 18S)

ESTACIÓN	COORDENADAS UTM WGS 84 - 18SUR		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					

ESTACIÓN	COORDENADAS UTM WGS 84 - 18SUR		ALTITUD m.s.n.m	UBICACIÓN		
	NORTE	ESTE		DPTO.	PROV.	DISTRITO
► Dirección y velocidad media del viento			1996-2006			
ESTACIÓN	COORDENADAS UTM WGS 84 - 18SUR		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.

a. *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.

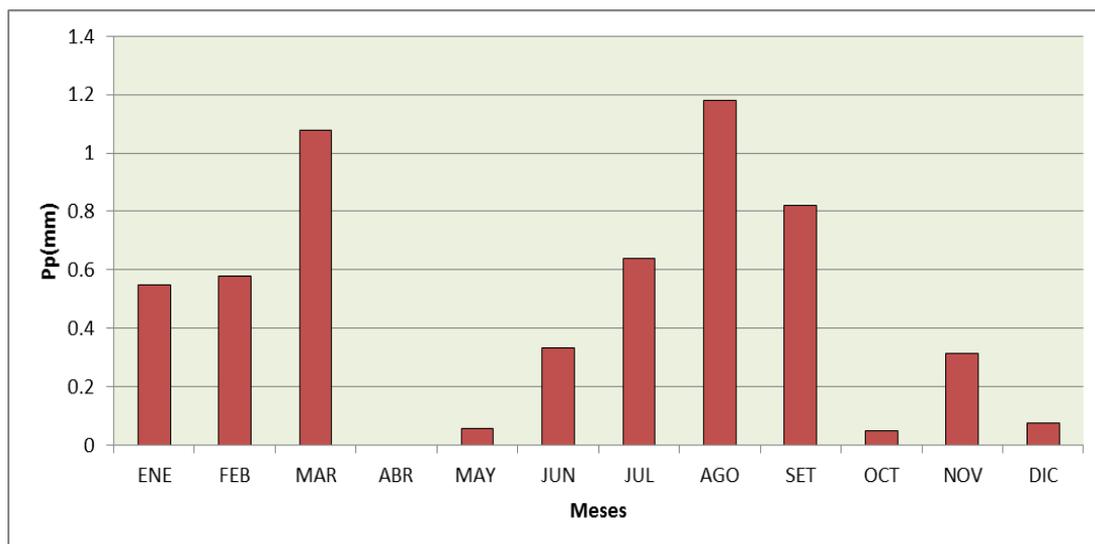
El máximo valor promedio mensual fue de 9,7 mm en el mes de Marzo, el mínimo valor promedio mensual fue de 0 mm en el mes de Abril.

Tabla 3.3 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

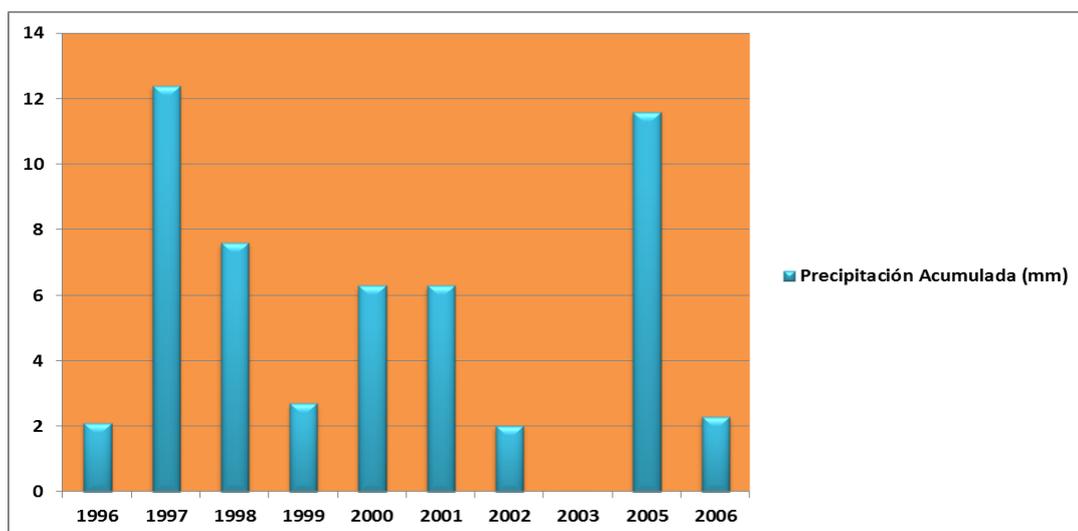
Gráfico 3.1. Distribución de la Precipitación Media Mensual (mm) – Estación Pantanos de Villa (1996-2006).



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.

Gráfico 3.2. Distribución de la Precipitación Media Anual (mm) – Estación Pantanos de Villa (1996-2006).



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

Estación Campo Marte

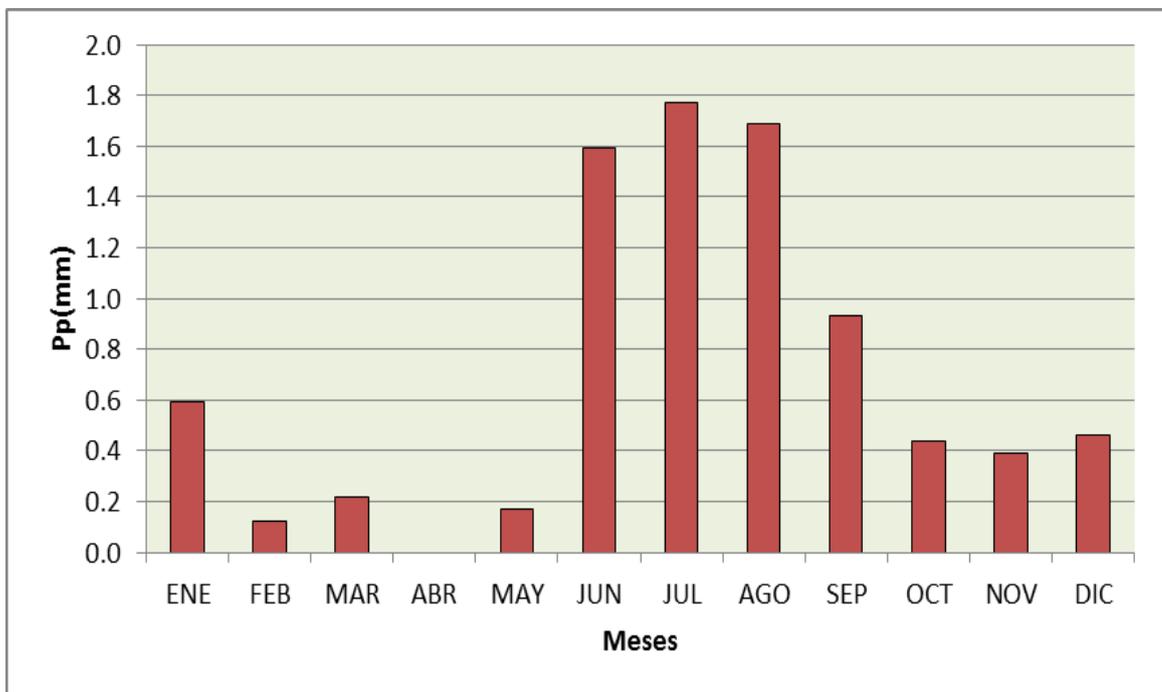
La estación Campo de Marte, por su parte, registró entre los años 2004 al 2013 registró valores promedios mensuales comprendidos entre el nulo (0 mm) y 1,8 mm en el mes de Julio. El máximo valor promedio mensual fue de 5,2 mm en los meses de Junio y Julio, el mínimo valor promedio mensual fue de 0 mm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

Tabla 3.4 Precipitación Media Mensual (mm) – Estación Campo de Marte (2004-2013)

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Max.
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

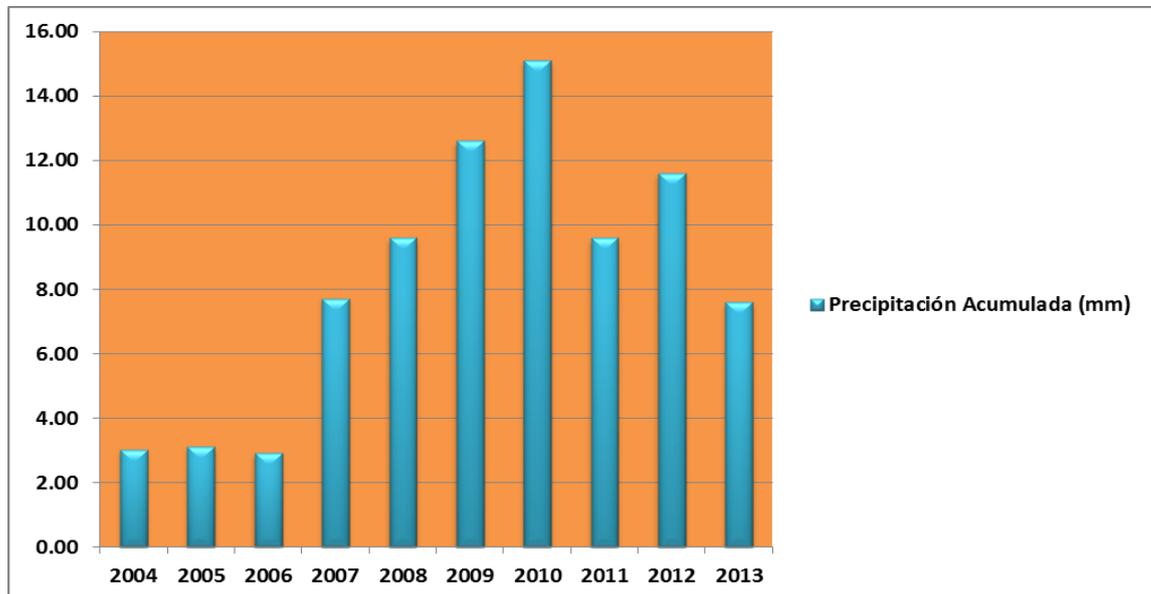
Gráfico 3.3. Distribución de la Precipitación Media Mensual (mm) – Estación Campo de Marte (2004-2013)



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 figuras.

Gráfico 3.4. Distribución de la Precipitación Media Mensual por años (mm) – Estación Campo de Marte (2004-2013)



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

b. *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%

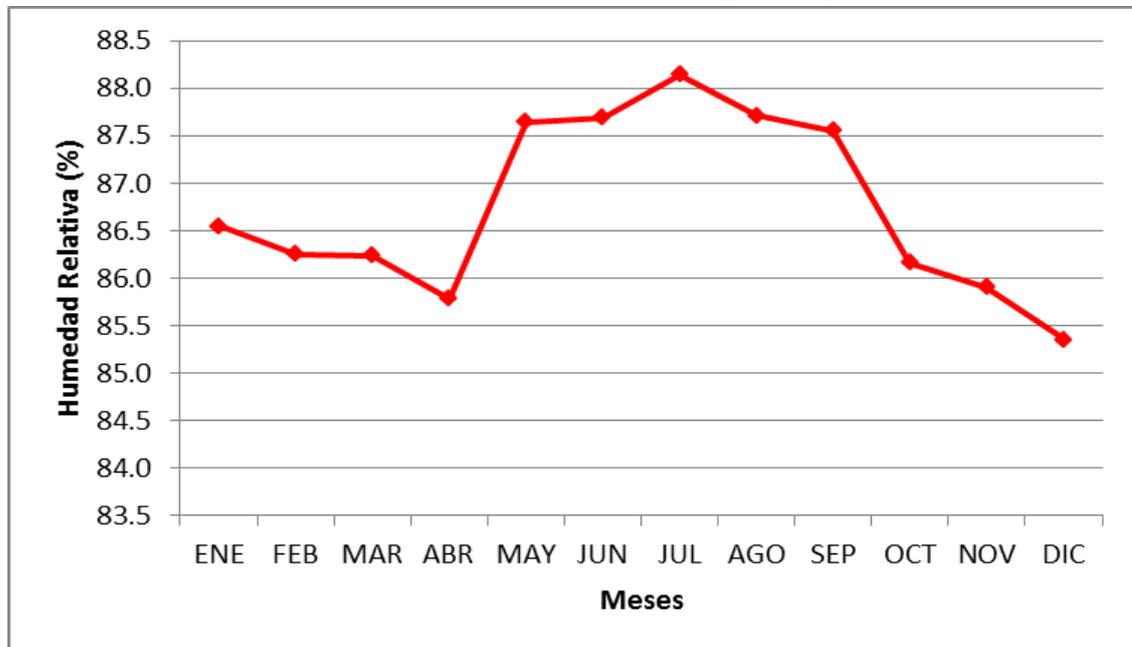
Tabla 3.5 Promedio Mensual de Humedad Relativa (%) – Estación Pantanos de Villa (1996-2006)

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) SENAMHI

A continuación, se presenta el comportamiento de la Humedad Relativa promedio mensual. Se observa que los meses de mayo a setiembre presentan la mayor humedad relativa; y diciembre presenta el menor porcentaje de humedad en comparación con los demás meses del año.

Gráfico 3.5. Humedad Relativa Promedio Mensual - Estación Pantanos de Villa (1996-2006)



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

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%.

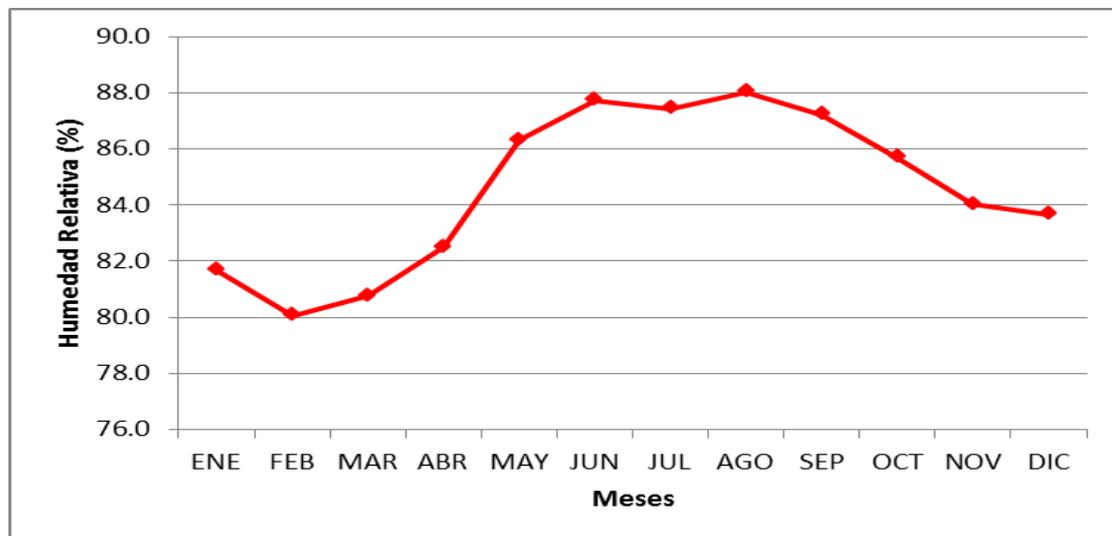
Tabla 3.6 Promedio Mensual de Humedad Relativa (%) – Estación Campo de Marte (2004-2013)

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) SENAMHI

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 3.6. Humedad Relativa Promedio Mensual - Estación Pantanos de Villa (2004-2013)



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

c. *Temperatura*

Estación Pantanos de Villa

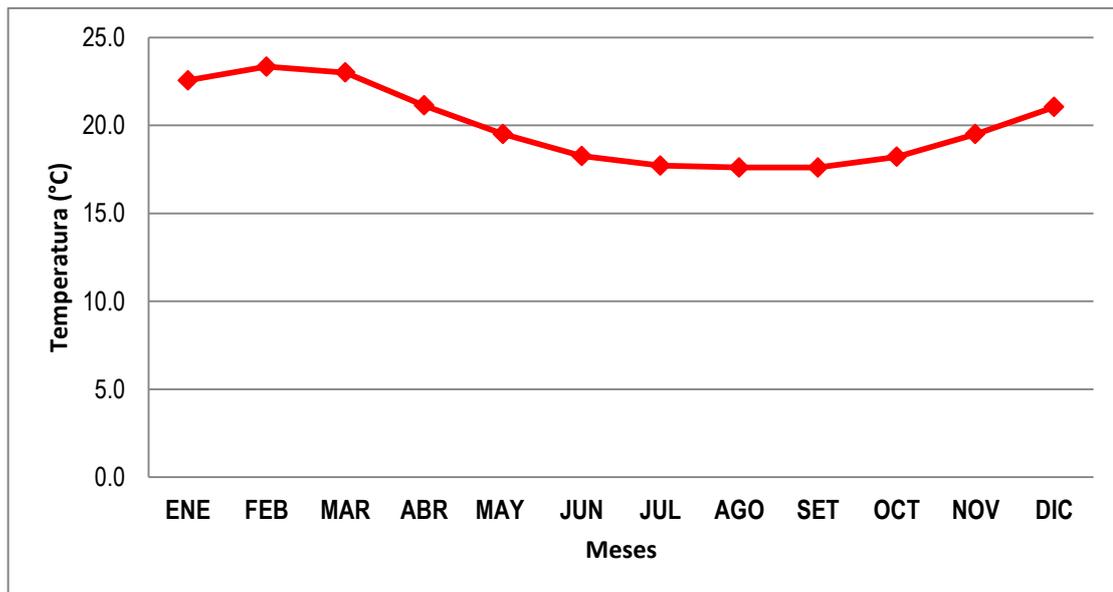
En la estación Pantanos de Villa se cuenta con información del año 1996 al 2006 disponible, de acuerdo a los últimos registros realizados en dicha estación, indican que la temperatura promedio en el área de estudio es de 20°C, con una variación anual de 15,8°C a 26,6 °C, presentándose en el mes de Julio 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 3.7 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
Prom.	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 3.7. 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

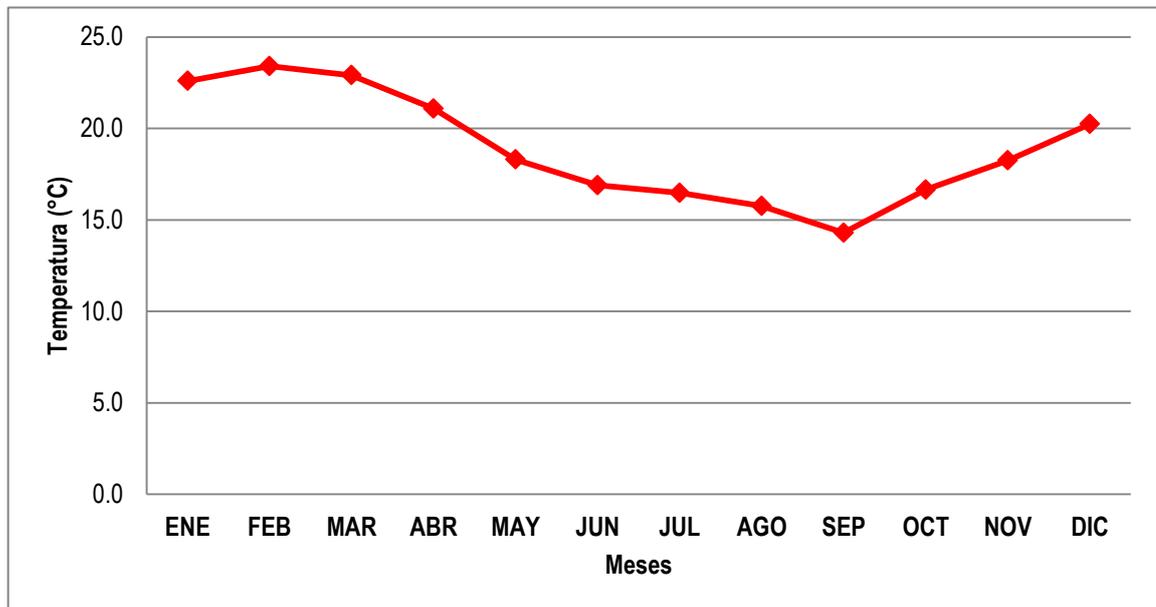
Por su parte, la información registrada en la estación Campo de Marte entre los años 2004-2013, indican que la Temperatura Media Mensual varía entre los 14,3°C entre los meses de Julio, Agosto y Setiembre y los 23,4°C entre los meses de Enero y Febrero. La estación Campo de Marte registró una temperatura 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 3.8 Temperatura Media Mensual (°C) – Estación Campo de Marte (2004-2013)

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (C°)															
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Max.	Min.	
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 3.8. Comportamiento de la Temperatura Media Mensual (°C) – Estación Campo Marte (2004-2013)



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

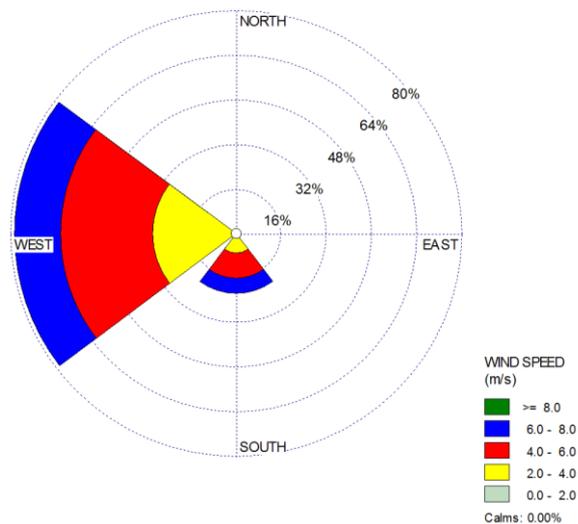
A partir de la información presentada se puede observar que la temperatura ha presentado una disminución desde 1996 al 2013, entre las dos estaciones analizadas.

d. *Dirección y Velocidad del Viento*

Estación Pantanos de Villa

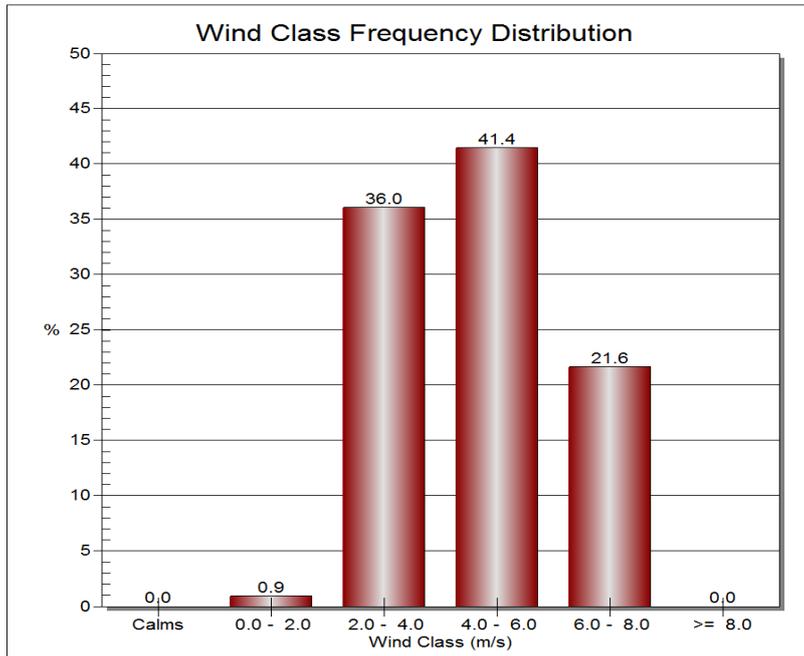
Para la estación Pantanos de Villa podemos observar que la dirección predominante del viento es Sur y Sur Oeste con velocidades media de 0,8 m/s a 7,1 m/s. Según la clasificación de vientos de acuerdo a la escala Beaufort es del tipo Ventolina 0,9% y también el tipo Flojito (Brisa muy débil) con 36 %, 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 3.9. Rosa de Vientos Estación Pantanos de Villa (1996-2006)



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

Gráfico 3.10. Distribución de Frecuencias de Clases de Viento-Estación Pantanos de Villa (1996-2006)

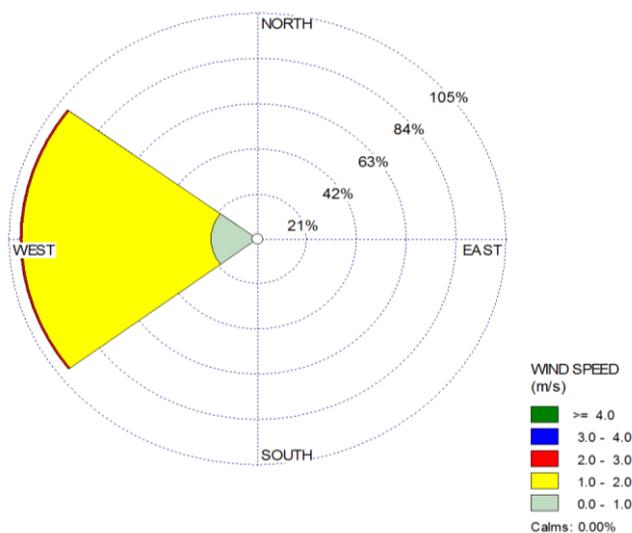


Fuente: Estación Pantanos de Villa (1996-2006) SENAMHI

Estación Campo de Marte

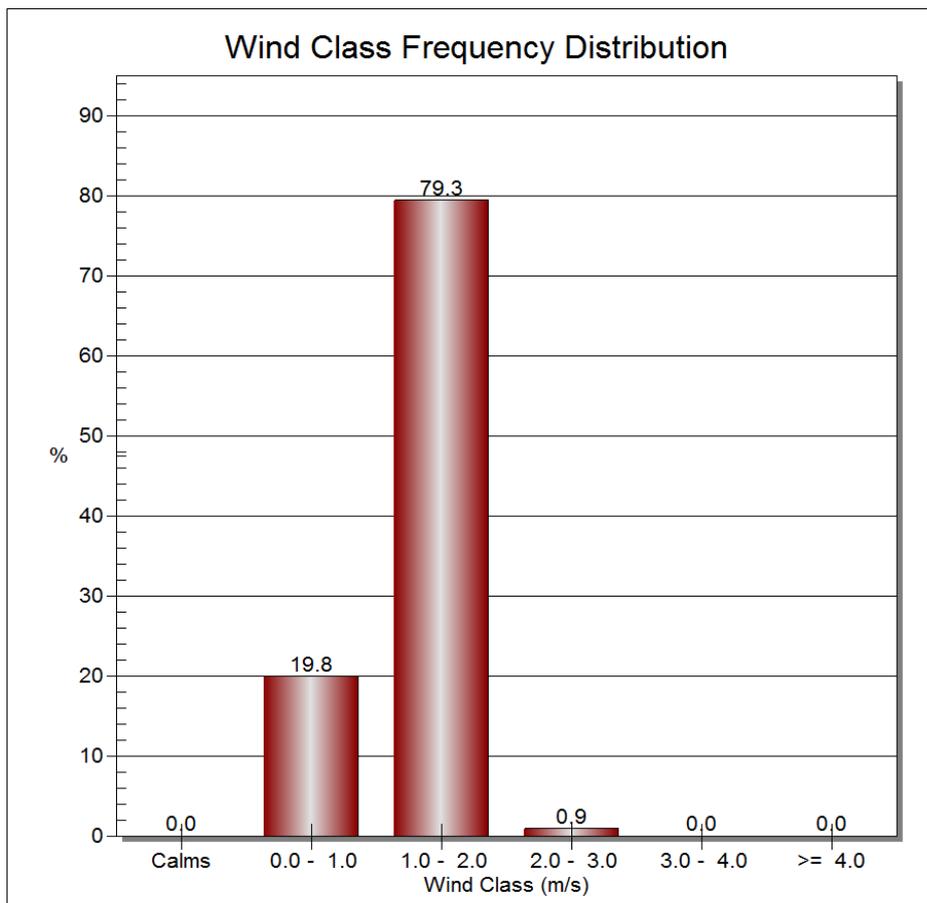
Para la estación Campo de Marte podemos observar que la dirección predominante del viento es Sur Oeste con velocidades media de 0,7 m/s a 2,2 m/s. Según la clasificación de vientos de acuerdo a la escala Beaufort es del tipo Ventolina 19,8% y Flojito 79,3%. Se puede apreciar que los vientos más fuertes 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 3.11. Rosa de Vientos Estación Campo de Marte (2004-2013)



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

Gráfico 3.12. 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 3.9 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 atmosfera.	0,54
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³	SGS-ENVIDIV-ME-15 R00; 2011 Determinación de Monóxido de Carbono en la atmosfera.	80
Hidrocarburos Totales (HT) (mg/m ³)	µg/m ³	Basado en ASTM D3687-07(2012) Standard Practice for Analysis of Organics Compound Vapors Collected by the Activate Charcoal Tube Adsorption Method.	0,0138
Benceno	µg/m ³	Basado en ASTM D3687-07(2012) Standard Practice for Analysis of Organics Compound Vapors Collected by the Activate Charcoal Tube Adsorption Method.	0.6
Plomo	µg/m ³	EPA Compendium IO-3.4. Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy. 1999	0.0007

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

3.2.5.3 Estaciones de muestreo

Las mediciones de material particulado, principales gases de emisión y parámetros meteorológicos se realizaron en cuatro (4) estaciones de muestreo en el área de influencia del Proyecto.

Tabla 3.10 Estaciones de muestreo para calidad de aire

ESTACIÓN	COORDENADAS UTM WGS 84 - 18 S		
	ESTE	NORTE	ALTITUD m.s.n.m
CA-01	282234	8651113	30
CA-02	283466	8651006	70
CA-03	284480	8652138	76
CA-04	285027	8653192	96

Elaboración: Dessau S&Z S.A

3.2.5.4 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.

Tabla 3.11 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
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
Dióxido de Nitrógeno	Anual	100	Media aritmética Anual	Quimilumniscencia (Método automático)	D.S. N° 074-2001-PCM
	1h	200	No más de 24 veces/año		
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		
Ozono	8h	120	No más de 24 veces/año	Fotometría UV (Método automático)	D.S. N° 074-2001-PCM
Hidrocarburos Totales (HT) (mg/m ³)	8h	100	24 horas	Ionización de la llama de hidrogeno	D.S. N° 003-2008-MINAM
Benceno	8h	2	Anual	Cromatografía de gases	D.S. N° 003-2008-MINAM
Plomo	8h	1.5	NE más de 4 veces/año	Método para PM10 (Espectrofotometría de absorción atómica)	D.S. N° 074-2001-PCM

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

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 de Material Particulado (PM_{2.5}) en la estación CA-04 con 25,87 µg/m³.

El PM_{2.5} está constituido por 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 a la autopista Panamericana Sur, siendo esta vía importante de alto de tránsito de vehículos.

Tabla 3.12 Resultados de los análisis de aire en las 4 estaciones de muestreo

PARAMETROS	CA-01	CA-02	CA-03	CA-04	VALOR (µg/m ³)*	REFERENCIA
Material Particulado PM ₁₀	34,15	42,69	65,67	58,16	150	D.S. N° 074 074-2001-PCM
Material Particulado PM _{2.5}	19,66	17,15	15,66	25,87	25	D.S. N° 003-2008-MINAM
Dióxido de Azufre (SO ₂)	<13,00	<13,00	<13,00	<13,00	20	D.S. N° 003-2008-MINAM
Sulfuro de Hidrogeno (H ₂ S)	<2,402	<2,402	<2,402	<2,402	150	D.S. N° 003-2008-MINAM
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	22,99	22,99	10,86	15,00	200	D.S. N° 074 074-2001-PCM
Monóxido de Carbono (CO)	<600	<600	<600	<600	10000	D.S. N° 074 074-2001-PCM
Ozono O ₃	<2,70	<2,70	<2,70	<2,70	120	D.S. N° 074 074-2001-PCM
Hidrocarburos Totales (HT) (mg/m ³)	<0,0138	<0,0138	<0,0138	<0,0138	100	D.S. N° 003-2008-MINAM
Benceno	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	2	D.S. N° 003-2008-MINAM
Plomo	0,0160	0,0080	0,0264	0,0127	1,5	D.S. N° 003-2008-MINAM

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

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. N° 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.

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 principalmente por el tránsito de vehículos livianos como autos y camionetas; y en las inmediaciones de las intersecciones con la autopista Panamericana y la Av. Huaylas se registran vehículos de carga pesada y buses interprovinciales.

Estaciones de muestreo

La información analizada corresponde a cuatro (04) estaciones de muestreo que permiten la caracterización representativa del área del Proyecto.

Tabla 3.13 Estaciones de muestreo para niveles de ruido

ESTACIONES DE MUESTREO	COORDENADAS		ALTITUD	DESCRIPCIÓN	ZONIFICACIÓN
	ESTE	NORTE			
RUI-01	282 234	8 651 113	30	Av. Huaylas cruce Av. Confraternidad	Industrial
RUI-02	283 466	8 651 006	70	Av. Cordillera Blanca cruce Av. Carhuarazo	Residencial
RUI-03	284 480	8 652 138	76	Calle Joaquin Inclan cruce Calle El Comercio	Residencial
RUI-04	285 028	8 653 188	96	Av. Pedro Miotta cruce Av. Calango	Industrial

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2016

Asimismo, en el análisis se ha considerado la información del Monitoreo de Ruido y Radiaciones Electromagnéticas realizado por Minpetel S.A en abril del 2016 en las puertas de ingreso de las subestaciones Chorrillos y San Juan. En la siguiente tabla se presentan los puntos de monitoreo

Tabla 3.14 Puntos de Control de Ruido SET San Juan

Punto de Control	Descripción	Nivel de Ruido		Procedencia e Influencia	Hora	LMP (dB) *
		Mínimo	Máximo			
R-SJ-1	Puerta de ingreso a las instalaciones SET San Juan	66,4	68,4	Vehicular	14:39	80
R-CH-1	Puerta de ingreso a las instalaciones SET Chorrillos	67,5	68,9	Vehicular	14:39	80

Elaboración: Minpetel S.A

Fuente: Informe de Monitoreo de Ruido y Radiaciones Electromagnéticas, Minpetel S.A, 2016

* Reglamento de Estándar de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085-2003-PCM.

3.2.6.2 Estándar de referencia

El Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobado por D.S. N° 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 3.15 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 3.16 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.n.2000 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:

$$Leq = 10 \log [1/n * \sum 10Li/10]$$

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

Para el análisis de los resultados de Ruido monitoreado en las subestaciones de San Juan y Chorrillos y su comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, se consideró el promedio total de los puntos de control.

El nivel de presión sonora promedio en la SET San Juan registro un valor mínimo de 70,79 y un máximo de 72,8, manteniéndose dentro de los límites permitidos por los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, con un valor de 80 dB para el día.

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 zonas residenciales e industriales.

Tabla 3.17 Resultados del muestreo de ruido

ESTACION	NIVEL SONORO DIURNO			NIVEL SONORO NOCTURNO		
	MÁXIMO	MÍNIMO	LMP (dB) *	MÁXIMO	MÍNIMO	LMP (dB) *
RUI-01	65,6	62,5	80	63,8	62,2	70
RUI-02	69,3	64,8	60	68,2	57,8	50
RUI-03	58,8	55,1	60	54,7	54,0	50
RUI-04	80,9	68,4	80	71,7	69,5	70

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

* Reglamento de Estándar de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085-2003-PCM.

En la estación de muestreo RUI-01 los niveles de medición, diurno y nocturno, no superaron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, encontrándose por debajo de 80dB y 70dB, respectivamente.

En la estación de muestreo RUI-02 los niveles de medición, diurno y nocturno, superaron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, registrándose niveles sobre 60dB y 50dB, respectivamente. En el horario diurno, el nivel máximo registrado fue 69,3dB y el mínimo 64,8dB; y en el horario nocturno, el máximo registrado fue 68,2dB y el mínimo 57,8dB.

En la estación de muestreo RUI-03, en el horario diurno no se superaron los niveles de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido; pero en el horario nocturno el nivel máximo registrado fue 54,7dB y el mínimo 54,0dB, ambos valores por encima de 50dB indicado como límite máximo según el ECA.

En la estación RUI-04, en el horario diurno y nocturno, se tuvieron registros de 80,9dB y 71,7dB, respectivamente, superándose los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido correspondientes a zonas industriales.

Las causas de los niveles de ruido registrados serían ocasionados principalmente por el tránsito de vehículos, pues son vías que se conectan a la autopista Panamericana Sur y la Av. Huaylas.

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 bajas 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. 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 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 3.18 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

Fuentes: "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 3.19 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
Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2017

3.2.7.3 Estaciones de muestreo

Se establecieron cuatro (04) 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 3.20 Estaciones de muestreo para radiación no ionizante

ESTACIONES DE MUESTREO	COORDENADAS		ALTITUD
	ESTE	NORTE	
RA-01	282 196	8 651 134	21
RA-02	283 468	8 651 004	88
RA-03	284 482	8 652 145	79
RA-04	285 156	8 653 187	91

Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2017

El análisis se complementó con la información del Informe de Monitoreo de Ruido y Radiaciones Electromagnéticas (Minpetel S.A, 2016) efectuados en las puertas de ingreso de las subestaciones San Juan y Chorrillos.

3.2.7.4 Resultado y análisis

En las cuatro (4) estaciones de muestreo, los valores registrados para los indicadores de generación de radiación no ionizante, Intensidad de Campo Magnético (E), Intensidad de Campo Eléctrico (H) y Densidad de Flujo Magnético (B) no sobrepasaron los valores del ECA calculados, cumpliendo con la legislación Peruana.

Tabla 3.21 Resultados 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
RA-01	0,00	3,19	4,04
RA-02	0,00	0,01	0,02
RA-03	0,00	0,01	0,01
RA-04	0,00	1,97	2,49

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

Los resultados del monitoreo se presentan en el Anexo 5, Resultados de Laboratorio (Informe de Ensayo 11 290 – 2 017)

Los registros del monitoreo efectuado por Minpetel S.A. (2016) en las puertas de ingreso de las subestaciones San Juan y Chorrillos tampoco sobrepasan los valores establecidos por el Reglamento de Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes, de acuerdo a los resultados presentados en la siguiente tabla.

Tabla 3.22 Puntos de control de Campo Electromagnético SET San Juan

PUNTO DE CONTROL	DESCRIPCIÓN	EMF uT	Hora	LMP (uT) *
REM-SJ-1	Puerta de ingreso a las instalaciones SET San Juan	2,33	14:40	83,33
REM-CH-1	Puerta de ingreso a las instalaciones SET Chorrillos	1,624	15:26	83,33

Elaboración: Minpetel S.A. Fuente: Informe de Monitoreo de Ruido y Radiaciones Electromagnéticas, Minpetel S.A, 2016
* Reglamento de Estándar de Calidad Ambiental para Radiaciones No ionizantes D.S. N° 010-2005-PCM.

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 e industriales. 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).

3.2.8.2 Estaciones de muestreo

Se definió un total de cuatro 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 3.23 Estaciones de muestreo para calidad de suelo

ESTACIONES DE MONITOREO	COORDENADAS		ALTITUD	ZONIFICACION
	ESTE	NORTE		
SU-01	282 233	8 651 105	25	Industrial
SU-02	283 464	8 651 008	73	Residencial
SU-03	284 477	8 652 138	76	Residencial
SU-04	285 028	8 653 188	98	Industrial

Elaboración: Dessau S&Z SA. 2017

3.2.8.3 Metodología de muestreo

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 3.24 Métodos de análisis y límites de cuantificación de calidad de suelo

PARÁMETRO	MÉTODO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD
Cianuro libre	EPA 9013A.Cynide Extaction procedure for solids and oils.2014/APHA,AWWA, WEF 4500-CN-F	0,18 ^(b)	mg/kg
Cromo VI	DIN 19734.Determining the chromiun (VI) content of soil in phosphate bufferd extract.1999	0,12 ^(b)	mg/kg
Hidrocarburos totales de petróleo-TPH GRO (C5-C10)	EPA 8015 C, Rev 3. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography. 2007	1,77	mg/kg
Hidrocarburos totales de petróleo-TPH DRO (C10-C28)	EPA 8015 C, Rev 3.Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography. 2007	1,77	mg/kg
Hidrocarburos totales de petróleo TPH (C28-C40)	EPA 8015 C, Rev 3. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography. 2007	1,77	mg/kg
Metales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo; Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo; Litio; Magnesio;	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	----	mg/kg

PARÁMETRO	MÉTODO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD
Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel; Fosforo, Potasio, Selenio, Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, Titanio, Vanadio, Zinc).	Water and wastes by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry		
Mercurio (Hg)	EPA Method 7471B. Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manua Cold- Vapor Technique).2007	0,01 ^(b)	Hg mg/kg
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
Befinilos 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

3.2.8.4 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 3.25 Estándares de calidad ambiental para suelo

PARÁMETROS	UNIDAD	USOS DEL SUELO	
		RESIDENCIAL	INDUSTRIAL
Orgánicos			
Benceno	mg/kg	0,03	0,03
Tolueno	mg/kg	0,37	0,37
Etilbenceno	mg/kg	0,082	0,082
Xileno	mg/kg	11	11
Naftaleno	mg/kg	0,6	22
Fracción de hidrocarburos F1 (C ₅ -C ₁₀)	mg/kg	200	500
Fracción de hidrocarburos F2 (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg	1 200	5 000
Fracción de hidrocarburos F3 (C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg	3 000	6 000
Benzo (a) pireno	mg/kg	0,7	0,7
Bifenilos policlorados – PCB	mg/kg	1,3	33
Aldrín	mg/kg	4	10
Endrín	mg/kg	0,01	0,01
DDT	mg/kg	0,7	12
Heptacloro	mg/kg	0,01	0,01
Inorgánicos			
Cianuro Libre	mg/kg	0,9	8
Arsénico Total	mg/kg	50	140
Bario Total	mg/kg	500	2 000
Cadmio Total	mg/kg	10	22

PARÁMETROS	UNIDAD	USOS DEL SUELO	
		RESIDENCIAL	INDUSTRIAL
Cromo VI	mg/kg	0,4	1,4
Mercurio Total	mg/kg	6,6	24
Plomo Total	mg/kg	70	1 200

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

3.2.8.5 Resultados y análisis

En la tabla a continuación, se muestran los resultados de los niveles de concentración de los parámetros orgánicos e inorgánicos evaluados en las cuatro estaciones de muestreo para determinar la calidad del suelo. Los mismos, no superan Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo en áreas residenciales e industriales.

Tabla 3.26 Resultados de Calidad de suelo de los ensayos de laboratorio

PARÁMETROS	CÓDIGO DE MUESTRA					UNIDAD	ECA para suelo DS N° 002-2013 - MINAM	
	SU -01	SU -02	SU -03	SU -04	Residencial		Industrial	
Orgánicos								
Benceno	0,01	0,01	0,01	0,01	mg/kg	0,03	0,03	
Tolueno	0,01	0,01	0,01	0,01	mg/kg	0,37	0,37	
Etilbenceno	0,01	0,01	0,01	0,01	mg/kg	0,082	0,082	
Xileno	0,01	0,01	0,01	0,01	mg/kg	11	11	
Naftaleno	0,003	0,003	0,003	0,003	mg/kg	0,6	22	
Fracción de hidrocarburos F1 (C ₅ -C ₁₀)	1,79	1,79	1,79	6,53	mg/kg	200	500	
Fracción de hidrocarburos F2 (C ₁₀ -C ₂₈)	9,39	15,14	10,34	36,36	mg/kg	1 200,000	5 000	
Fracción de hidrocarburos F3 (C ₂₈ -C ₄₀)	1,79	1,79	1,79	72,52	mg/kg	3 000,000	6 000	
Benzo (a) pireno	0,003	0,003	0,003	0,003	mg/kg	0,7	0,7	
Bifenilos policlorados – PCB	0,1	0,1	0,1	0,1	mg/kg	1,3	33	
Aldrín	0,003	0,003	0,003	0,003	mg/kg	4	10	
Endrín	0,003	0,003	0,003	0,003	mg/kg	0,01	0,01	
DDT	0,003	0,003	0,003	0,003	mg/kg	0,7	12	
Heptacloro	0,003	0,003	0,003	0,003	mg/kg	0,01	0,01	
Inorgánicos								
Cianuro Libre	0,18	0,18	0,18	0,18	mg/kg	0,9	8	
Arsénico Total	7,4	9,9	38,3	24,4	mg/kg	50	140	
Bario Total	18,7	56,4	61	66,3	mg/kg	500	2 000	
Cádmio Total	0,16	0,38	0,8	0,99	mg/kg	10	22	
Cromo VI	0,13	0,13	0,13	0,13	mg/kg	0,4	1,4	
Mercurio Total	0,01	0,01	0,99	0,47	mg/kg	6,6	24	
Plomo Total	4,65	17,1	90,67	67,34	mg/kg	140	1 200	

Fuente: SAG S.A.C.
Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2017

3.2.8.6 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.

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 0,25 m, estos últimos relacionados a zonas de jardines.

Clasificación taxonómica

Según el Mapa de Suelos del Perú, el Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA (1996). Basado en la clasificación de la FAO (1994), la unidad de suelo predominante en Lima metropolitana es el Leptosol eutricto, abarcando así toda el área de influencia del proyecto "Línea de Transmisión San Juan- Chorrillos".

Leptosol eutricto-afloramientos líticos. Son suelos muy delgados, espesor menor a 25 cm, ubicado sobre una roca dura o capa cementada (material > 40% CO₃Ca) muy gravoso. Suelo de muy baja evolución. Está considerado dentro de los suelos de baja evolución condicionado por el material originario. Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos y se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas.

El material litológico que ha dado origen a estos suelos es variable, tales como cuarcitas, areniscas, calizas, lutitas y rocas volcánicas. Presentan un epipedón ócrico como único horizonte diagnosticado.

3.2.9 Uso actual de la tierra

La evaluación del uso actual de la tierra comprende la diferenciación de sus diversas formas de utilización y su representación cartográfica en un mapa utilizándose como referencia el mapa de uso de tierras de la Municipalidad de Chorrillos del 2007. En el Mapa LT-EVAP-011, Uso actual de la Tierra, se reconocieron las siguientes unidades de uso de suelo:

- ▶ **Residencial.** Son las áreas ocupadas por edificios para departamentos y viviendas dentro del área de influencia indirecta del proyecto, y corresponde a las cuadras involucradas en el desvío de tráfico, principalmente.
- ▶ **Comercio.** Se refiere a la ocupación espacial de zonas dentro del área de influencia indirecta del proyecto dedicadas a actividades económicas o comerciales, constituido generalmente por edificios y locales comerciales, y corresponde a las cuadras involucradas en el desvío de tráfico, principalmente.

- ▶ **Educación.** Se refiere a la ocupación espacial de zonas dentro del área de influencia indirecta del proyecto dedicada al servicio de educación (colegios, institutos, universidades, etc.) que podría estar involucrada en el desvío de tráfico.
- ▶ **Recreación.** Referido a las áreas con características de esparcimiento (parques) y atractivo escénico (parques y jardines) dentro del área de influencia del proyecto, involucrada por ubicarse en las cuadras por donde podrían desviarse el tránsito.
- ▶ **Industrial.** Son las áreas usadas para llevar a cabo operaciones de generación de energía, fabricación de productos, elaboración y tratamiento de materiales, talleres, entre otros. Las áreas involucradas del AID corresponde a los ingresos de las subestaciones San Juan y Chorrillos; y las del All, son industrias ubicadas en las cuadras por donde podrían desviarse el tránsito.
- ▶ **Vías/otros.** Son las áreas ocupadas por las vías públicas y veredas, esta unidad es la más amplia del área de influencia del proyecto. Las áreas involucradas en el AID corresponden a las vías públicas donde se ubicarán las estructuras de la línea de transmisión.

3.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO

El área de influencia del Proyecto es en general, una zona urbana consolidada, con ausencia de comunidades vegetales naturales, por lo que no se han registrado especies de flora silvestre, en su lugar fueron registradas especies vegetales cultivadas, con escasa abundancia.

En el caso de la fauna, se registraron escasas especies de aves, las que estuvieron asociadas a las áreas verdes como parques, jardines y bermas centrales; así también se observó otros tipos de fauna doméstica y se tienen registros de roedores como ratones y ratas.

Cercano al área del Proyecto se encuentra el Áreas Natural Protegida Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa (Mapa LT-EVAP-002, Áreas Naturales Protegidas). Sin embargo, el proyecto no ingresa a dicha área, por tanto, no afecta a los Pantanos de Villa.

Asimismo, las actividades del proyecto son compatibles con los objetivos planteados en el plan maestro del Refugio de Vida Silvestre los Pantanos de Villa, los cuales se indican a continuación:

Conservar una muestra representativa de los pantanos del Desierto Pacifico Subtropical, incluyendo importantes comunidades vegetales representativas de los pantanos costeros, así como la avifauna migratoria y residente haciendo principal énfasis en las especies con algún grado de amenaza.

Por lo tanto, dado que la zona de establecimiento del proyecto, incluyendo la superposición entre la nueva línea subterránea y la zona de amortiguamiento es una zona urbana consolidada, no albergando ecosistemas naturales, ni especies de flora silvestre o fauna en peligro (solo se observó fauna propia de zonas urbanas), por ello la implementación de la mencionada línea de transmisión subterránea no contravendrá los objetivos del refugio de vida silvestre pantanos de Villa.

A continuación, se presenta la descripción del medio biológico.

3.3.1 Ecorregiones y zonas de vida

3.3.1.1 Ecorregiones

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, de acuerdo al sistema de clasificación de A. Brack, el proyecto está ubicado en la ecorregión Desierto del Pacífico.

3.3.1.2 Zonas de vida

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 desecado 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.

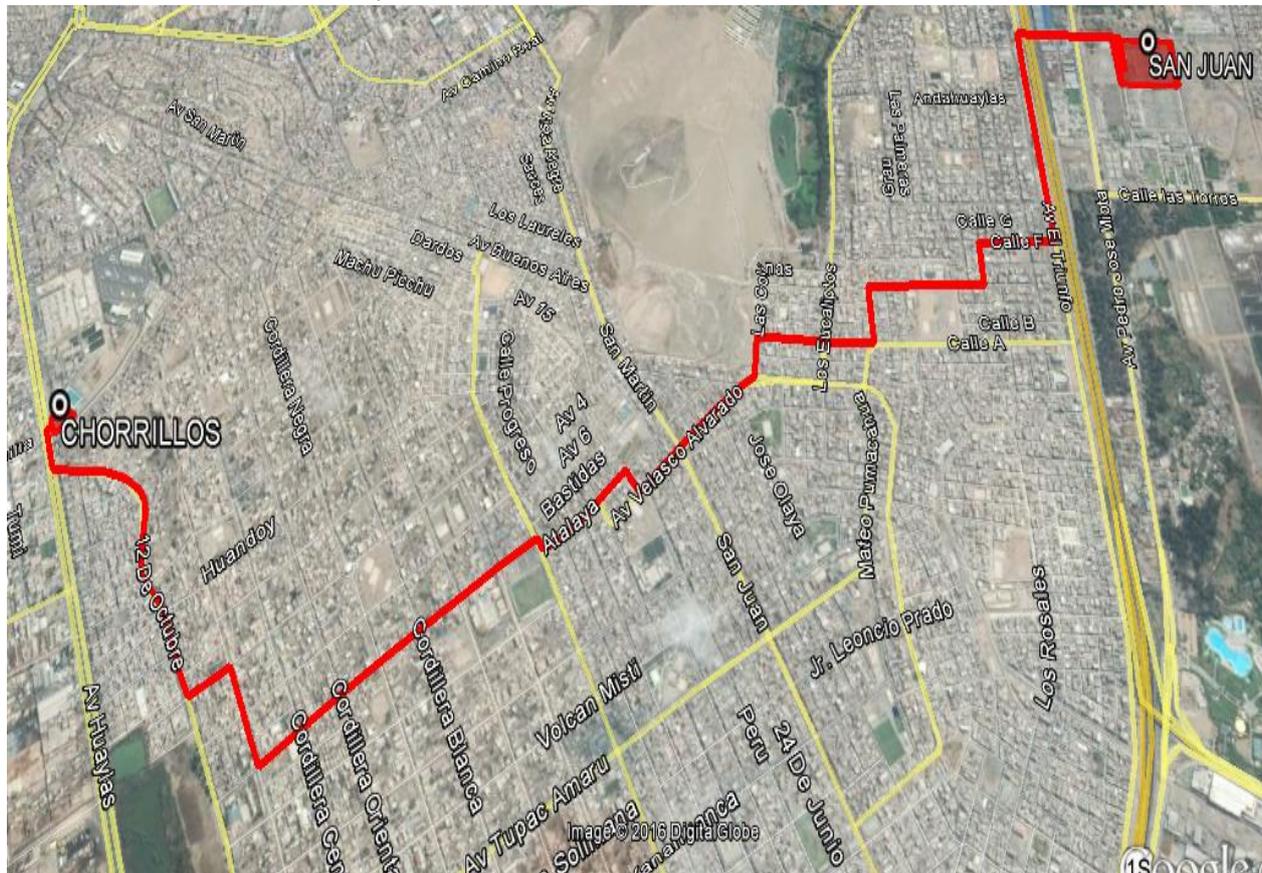
3.3.2 Flora

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, a fin de identificar potenciales especies para la zona de estudio.
- ▶ Recorrido visual en campo a través del trazo proyectado de la Línea de Transmisión subterránea, según Gráfico 3.14 Trazo de evaluación de flora y fauna.
- ▶ Identificación taxonómica de la flora, mediante observación directa, debido a que la totalidad de especies presentes son cultivadas, identificables visualmente in situ.
- ▶ Revisión del estado de conservación de las especies observadas mediante su comparación con los listados de especies de la flora protegidas por el decreto supremo 046-2006- AG, amenazadas según la IUCN, incluidas en los apéndices CITES, y el Libro Rojo de plantas endémicas del Perú y actualizaciones realizadas por especialistas).

Gráfico 3.13. Trazo de evaluación de flora y fauna



Fuente: Luz del Sur, 2017

3.3.2.2 Antecedentes

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", *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*, *Armatocereus*, *Browningia*, *Myrsine manglilla* "manglilla", 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 introducidas en parques y jardines.

3.3.2.3 Resultados

El trazo de la nueva línea de transmisión subterránea se ubica en un área urbana, caracterizada 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 regular estado de mantenimiento, observándose zonas con escasa cobertura vegetal en suelos de baja calidad.

De las observaciones en campo en el área de influencia directa se registraron diez (10) especies correspondientes a ocho (08) familias botánicas.

Tabla 3.27 Principales especies de flora observadas en el área del proyecto

FAMILIA	ESPECIES	ABUNDANCIA
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	1
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	1
Cactaceae	<i>Opuntia sp</i>	2
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia arborescens</i>	1
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	1
Malvaceae	<i>Hibiscus malvaviscus</i>	2
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	1
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	40
Poaceae	<i>Saccharum officinale</i>	4
Solanaceae	<i>Brugmansia arborea</i>	1

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2017

Cabe señalar que de las especies reportadas ninguna será afectada de manera directa por el desarrollo proyecto, dado que no existe superposición del trazo de la línea de transmisión con parques, jardines y/o bermas centrales.

3.3.3 Estado de conservación de especies vegetales.

Debido a que todas las especies registradas son especies introducidas en el paisaje para uso ornamental (cultivadas), sus poblaciones no se encuentran registradas como protegidas ni se encuentran categorizadas como amenazadas, no presentando amenazas para su conservación.

Tabla 3.28 Estado de conservación de las especies de flora observadas en el área del proyecto

FAMILIA	ESPECIES	D.S. 043-2006-AG	IUCN (2016)	CITES (2016)	ENDÉMICO
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	-	-	-	NO
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	-	-	-	NO
Cactaceae	<i>Opuntia sp</i>	-	-	-	NO
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia arborescens</i>	-	-	-	NO
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	-	-	-	NO
Malvaceae	<i>Hibiscus malvaviscus</i>	-	-	-	NO
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	-	-	-	NO
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	-	-	-	NO
Poaceae	<i>Saccharum officinale</i>	-	-	-	NO
Solanaceae	<i>Brugmansia arborea</i>	-	-	-	NO

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2017

3.3.4 Fauna

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

En el área de influencia del Proyecto se ha registrado jardines en el frontis de las empresas y bermas a la salida de la SET San Juan a lo largo del tramo del pasaje Calango y la Avenida El Triunfo; así como también en el frontis de las viviendas y bermas en las vías auxiliares a lo largo del recorrido de la línea en su camino rumbo a la S.E. Chorrillos. Sin embargo, estas no son

zonas de alta densidad de aves debido al ruido ocasionado por los vehículos, la limitada cobertura vegetal y el predominio de construcciones de 2 a más pisos dificultando su libre desplazamiento entre calles.

3.3.4.1 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.
- ▶ Realización de recorridos de avistamiento de aves en campo, empleando el método **transecto de línea sin estimación de distancia** (Wunderle, 1994) a lo largo del recorrido del trazo proyectado de la Línea de Transmisión subterránea (Ver figura 7, Trazo de evaluación de flora y fauna) para esto se utilizaron Binoculares Zeiss 8x40.

Este método consistió en registrar todas las aves detectadas dentro del recorrido del trazo de la línea (5.4 kilómetros aproximadamente), dada la extensión de la línea el muestreo se dividió en 2 transectos, distribuidos en 2 días de evaluación (el observador cubrió cada intervalo del transecto en un tiempo estimado de 10 minutos por cada 100 metros recorridos).

Tabla 3.29 Ubicación de los transectos de muestreo de avifauna

TRANSECTOS	COORDENADAS UTM WGS84-18S			LONGITUD
		ESTE	NORTE	
T-01	Inicio	285 156,94	8 653 197,89	2,80 km
	Final	284 150,93	8 651 792,10	
T-02	Inicio	284 150,93	8 651 792,10	2,46 km
	Final	282 344,37	8 651 074,78	

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2017

- ▶ Identificación taxonómica de la avifauna, mediante observación directa, debido a que la totalidad de especies presentes son propias de zonas urbanizadas, identificables visualmente in situ.
- ▶ Revisión del estado de conservación de las especies observadas mediante su comparación con los listados de especies de la flora protegidas por el decreto supremo 004-2014-MINAGRI, amenazadas según la IUCN, incluidas en los apéndices CITES, y la lista de especies de fauna endémica del Perú (realizadas por especialistas).

3.3.4.2 Resultados Aves

Las aves fueron la fauna silvestre representativa del área de influencia, conformado por las especies: “cucarachero” *Troglodytes aedon*, “cuculí” *Zenaida meloda*, “gallinazo” *Coragyps atratus*, “tortolita” *Columbina cruziana*, y “chivillo” *Dives warczewiczii*. También se registró a la especie introducida “paloma castilla” *Columba livia*.

Todas estas aves se registraron en los jardines posados sobre árboles, arbustos y entre las calles sobre estructuras colocadas por el hombre, tales como cables de telefonía, conductores eléctricos, postes, muros, antenas de telefonía, etc.

Tabla 3.30 Principales especies de Ornitofauna registrada en el área del proyecto

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	ABUNDANCIA		TOTAL
			T-01	T-02	
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	0	1	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	3	2	5
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	1	3	4
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	2	1	3
Passeriformes	Icteridae	<i>Dives warczewiczi</i>	1	2	3
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	1	0	1
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	0	1	1
ABUNDANCIA (organismos/mililitro)			8	10	18
RIQUEZA (n° especies)			5	6	7
ÍNDICE DE SIMPSON (1-D)			0,75	0,80	0,81
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H')			1,49	1,70	1,77
ÍNDICE DE PIELOU (J)			0,93	0,95	0,91

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2017

Se registraron un total de 18 aves distribuidas en 3 órdenes, 5 familias y 7 especies.

La diversidad de aves fue moderada. De acuerdo a los índices de Shannon-Wiener y de Pielou, no todas las especies fueron iguales de abundantes ($H' = 1,77$ nits/individuo y $J=0,91$). Según el índice de Simpson, la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a diferentes especies fue elevada ($1-D=0,81$).

El orden Columbiformes concentró la mayor abundancia de aves (representando el 66,67% de la muestra), seguido de Passeriformes (27,78%) y Accipitriformes (5,56%), A nivel de familias, Columbidae fue la más abundante (con 66,67% de densidad relativa), seguida de Icteridae (16,67%), Passeridae (5,56%) y Troglodytidae (5,56), Las especies más abundantes fueron: la “cuculi” *Zenaida meloda* (27,78%), “tortolita” *Columbina cruziana* (22,22%), “paloma castilla” *Columba livia* (16,67%) y el “chivillo” *Dives warczewiczi* (16,67%); las otras 3 especies representaron el 16,68% de la muestra.

Con respecto a la riqueza de especies, Passeriformes y Columbiformes concentraron la mayor riqueza (con 3 especies), seguido de Accipitriformes con 1 especie. A nivel de familias, Columbidae fue la que aportó con mayor cantidad de especies (con 3 especies); mientras que las 4 familias restantes sumaron 4 especies.

Debido a la presencia de parques públicos en las urbanizaciones aledañas (no traspuestas con el trazo de la línea subterránea), en el área de influencia directa e indirecta, también podrían registrarse otras aves silvestre tales como: el “cérnico” *Falco sparverius*, “rabiblanca” *Zenaidia auriculata*, “cotorra” *Aratinga wagleri*, “loro cabeza roja”, *Aratinga erythromos*, “canario” *Sicalis flaveola*, “colibrí” *Amazilia amazilia*, “pepite” *Tyrannus melancholicus*, “mielerito” *Conirostrum cinereum*, “saltapalito” *Volatinia jacarina* y el “gorrión” *Zonotrichia capensis*. Así como las aves introducidas: “violonista” *Thraupis episcopus*, “mielero” *Coereba flavelloa* (González et al 1998).

3.3.4.3 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 registró la presencia de animales domésticos tales como *Canis lupus familiaris* “perro” y *Felis silvestris catus* “gato”.

Tabla 3.31 Otros grupos de fauna observados en el área del proyecto

FAMILIA	ESPECIES	ABUNDANCIA
Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	3
Felidae	<i>Felis silvestris catus</i>	1

Fuente: Dessau trabajo de campo 2017

Elaboración : Dessau S&Z S.A. 2017

3.3.4.4 Estado de conservación de especies de la fauna.

Debido a que todas las especies registradas son especies propias de zonas urbanizadas (generalistas), sus poblaciones no se encuentran registradas como protegidas ni se encuentran categorizadas, no presentando amenazas para su conservación.

Tabla 3.32 Estado de conservación de las especies de fauna observadas en el área del proyecto

FAMILIA	ESPECIES	D.S. 004-2014- MINAGRI	IUCN (2016)	CITES (2016)	ENDÉMICO
Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	-	LC	-	NO
Felidae	<i>Felis silvestris catus</i>	-	-	-	NO
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	-	LC	-	NO
Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	-	LC	-	NO
Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	-	LC	-	NO
Columbidae	<i>Columba livia</i>	-	LC	-	NO
Icteridae	<i>Dives waczewiczii</i>	-	LC	-	NO
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	-	LC	-	NO
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	-	LC	-	NO

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2017

LC: Preocupación Menor

3.3.5 Ecosistemas: Áreas naturales protegidas

El Proyecto se ubica fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP). Sin embargo, el área del Proyecto se traslapa con parte de la Zona de Amortiguamiento del Área Natural Protegida Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa, este traslape corresponden a zonas urbanas consolidadas.

Dado que todas las zonas de traslape cuentan con construcciones de material noble, con vías asfaltadas o afirmadas, servicios de agua y desagüe y de electricidad, tal como se aprecia en las Fotos 3.4, Fotos 3.5, y como se mencionó en los anteriores acápite, no se registran comunidades vegetales naturales y la avifauna es escasa.

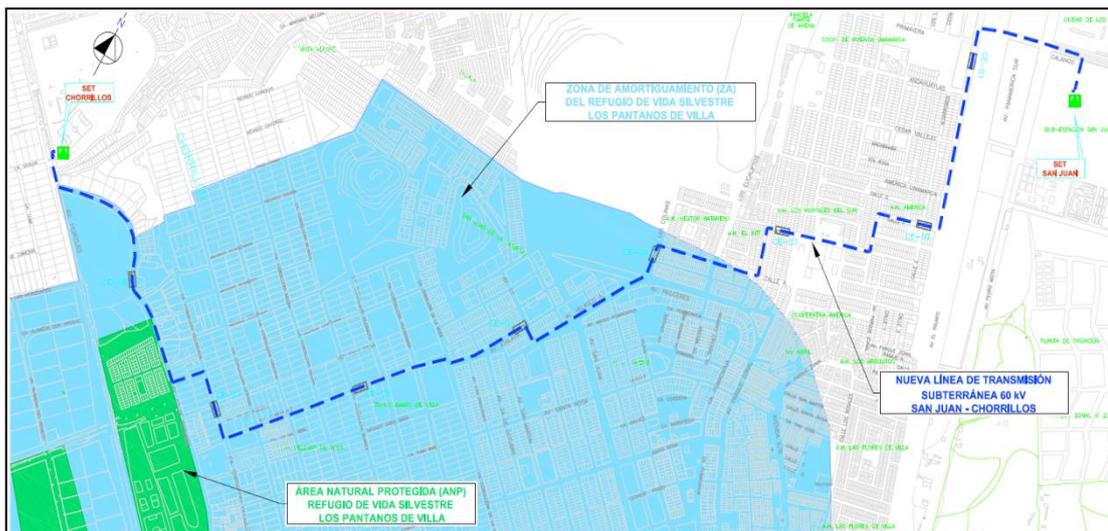
Por tanto, las actividades del Proyecto no tendrán impacto sobre el área natural protegida o interferirán con el objetivo del Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa que es conservar una muestra representativa de los pantanos del Desierto Pacífico Subtropical, incluyendo importantes comunidades vegetales representativas de los pantanos costeros, así como la avifauna migratoria y residente.

Foto 3.4 Zona del proyecto cercana al Área Natural Protegida Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa



Fuente: Google Earth, 2017

Foto 3.5 Zona de traslape con la Zona de Amortiguamiento del Área Natural Protegida Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa



Fuente: Google Earth, 2017

Gráfico 3.14. Vistas Fotográficas de la Zona de Traslape del Proyecto con la Zona de Amortiguamiento del ANP Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa

Imagen 1. Av. Velasco Alvarado



Fuente: Google Earth, 2017

Imagen 2. Calle Atalaya



Fuente: Google Earth, 2017

Imagen 3. Calle Atalaya con Av. Cordillera La Viuda



Fuente: Google Earth, 2017

Imagen 4. Calle Carhuaz



Fuente: Google Earth, 2017

Imagen 5. Calle Cordillera Occidental



Fuente: Google Earth, 2017

Imagen 6. Av. 12 de Octubre



Fuente: Google Earth, 2017

3.4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIAL

En el presente ítem se exponen de manera general, las condiciones sociodemográficas, económicas y culturales actuales de las poblaciones que comprenden el área de influencia, las cuales se presentarán en el marco de la información de los distritos de San Juan de Miraflores y Chorrillos, pues como ya se indicó en los capítulos previos, el trazo, los componentes y las actividades del proyecto se ubicarán entre estas dos Jurisdicciones político administrativos, tal como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 3.33 Componentes y localidades en el área de influencia del Proyecto

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	COMPONENTE	ÁREA DE INFLUENCIA
LIMA	LIMA	SAN JUAN DE MIRAFLORES	Línea de Transmisión V1 al V7	Urb. Pedro Miota
			Línea de Transmisión V8 al V10	Coop. De Vivienda Unamarca
			Línea de Transmisión V11 al V16	Coop. De Vivienda América
			Línea de Transmisión V16 al 17	A.H. Los Portales del Sur
			Línea de Transmisión V18 al v19	A.H. El Inti
			Línea de Transmisión V20 al V21	A.H Néstor Batanero.
		CHORRILLOS	Línea de Transmisión V21 al V23	P.J. Mateo Pumacahua
			Línea de Transmisión V21 al V23	A.H. San Juan de la Libertad
			Línea de Transmisión V24 al V29	A.H. Tupac Amaru de Villa
			Línea de Transmisión V29 al V48	A.H. Las Delicias de Villa

Fuente: Visita de Campo Enero del 2,017.
Elaborado por DESSAU S&Z.

Para estos fines y teniendo en cuenta la normatividad vigente así como el protocolo de investigación social, se ha obtenido información de fuentes primarias a partir de una visita de campo y de fuentes secundarias obtenidas a partir de la revisión y análisis de información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el Ministerio de Educación (MINEDU), el Ministerio de Salud (MINSA), el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) y de las publicaciones de los gobiernos locales y regionales del área de estudio.

3.4.1 Metodología

La elaboración del estudio comprendió tres etapas; gabinete, visita de campo y post gabinete, combinándose las metodologías cuantitativa y cualitativa.

En concordancia con las características y objetivos de la Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP) para el Proyecto “Nueva Línea de Transmisión en 60 KV San Juan – Chorrillos”, se ha recopilado información cuantitativa y cualitativa, privilegiándose las que provienen de fuentes secundarias.

3.4.1.1 Metodología Cuantitativa

La recopilación de información cuantitativa se realizó en base a 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), el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), 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 aplicación de entrevistas a informantes clave y la aplicación de guías de observación directa durante la visita de campo al área de influencia del proyecto. Esta metodología permitió complementar la información cuantitativa, obtenida de fuentes secundarias, con información de primera fuente para la caracterización general de las condiciones socioeconómicas actuales de las poblaciones del área de influencia.

Entrevista a informantes clave. Consistió en entrevistar a pobladores y algunos dirigentes locales que se ubicaron en la visita de campo, para que nos informen sobre el nombre, ubicación y condiciones generales de sus localidades.

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.

3.4.2 Caracterización Socioeconómica

3.4.2.1 Aspectos Demográficos

Según el INEI. *Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007*, la totalidad de habitantes del área de influencia del Proyecto reside en zonas urbanas de los distritos de Chorrillos y San Juan de Miraflores.

La población registrada de acuerdo al *Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007* era de 286,977 habitantes en el distrito de Chorrillos, con una extensión territorial de 38.94 Km², mientras que en el distrito San Juan de Miraflores la población ascendía a 362,643 habitantes, con una extensión territorial de 23.98 Km².

Otro aspecto importante es la densidad poblacional (referida al grado de concentración poblacional asentada sobre el área territorial), indicador demográfico que promedia el número de habitantes por km². En ese sentido, las cifras registradas a nivel de distritos, nos muestra que en Chorrillos existe un promedio de 38.94 hab. /km² y en San Juan de Miraflores, la distribución poblacional sobre el territorio es de 23.98 hab. /km².

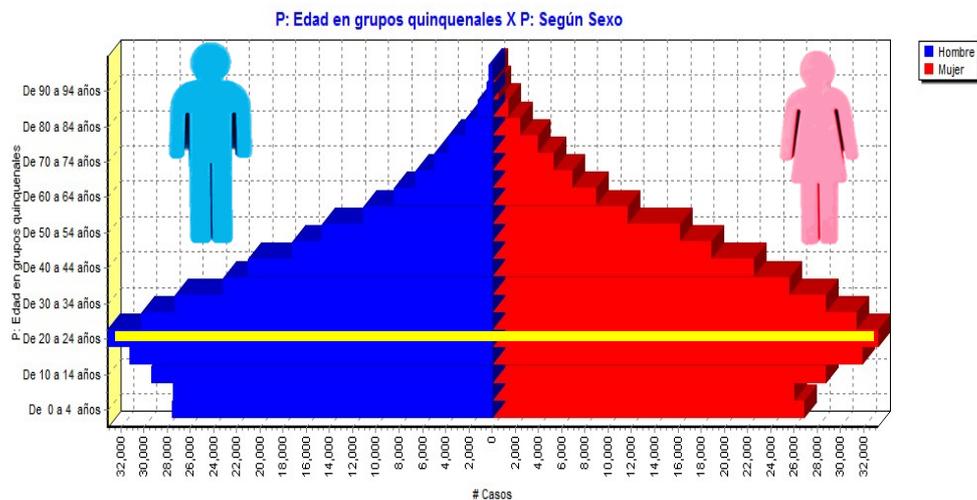
Población según sexo y edad

Los distritos vinculados al área de influencia, la población total es de 649,620 habitantes, de los cuales, 330,513 son mujeres (50.88%) frente a 319,107 hombres (49.12%). Esto hace que el índice de masculinidad sea de 0,96.

También es importante indicar que la población femenina se encuentra principalmente ubicada en los rangos de edad mayores a los 20 años como se aprecia en la distribución de los grupos etarios quinquenales (ver gráfico 3.2.17).

Según la proyección que realizó el INEI al 30 de junio del 2015, la distribución por grupos de edad para los distritos de Chorrillos y San Juan de Miraflores se caracteriza por la predominancia de población joven, con un porcentaje por encima del 7,00% y el 8,00% respectivamente, siendo el grupo etario entre los 20 a 24 años el de mayor representatividad. Cabe mencionar que estos grupos de edad tienden a mantenerse principalmente laborando en los diferentes sectores económicos de los distritos, siendo el grupo poblacional con mayor población económicamente activa.

Gráfico 3.15. Población según sexo y edad



Fuentes: CEPAL/CELADE, 2017 en base a información de Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007 (INEI)

Migración

Con respecto a la migración desde las distintas regiones del país, los datos del Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda del año 2007 muestran que el 49,28 % de población del distrito de Chorrillos y 50,11 % del distrito de San Juan de Miraflores no nació en el distrito de residencia.

En cuanto a la migración en los últimos cinco años se registró que el 15,68 % de población residente en Chorrillos y el 12,99% de San Juan de Miraflores llegaron al respectivo distrito en el periodo 2002-2007. Asimismo, los porcentajes de población extranjera ascienden a 0,51 % y 0,32% respectivamente.

3.4.2.2 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, para el distrito de Chorrillos y San Juan de Miraflores predomina la vivienda propia con 58,25% y 70,76% respectivamente. Como segundo resultado encontramos la vivienda alquilada con 20,05% en el distrito de Chorrillos y 13,03% en el distrito de San Juan de Miraflores.

Según las entrevistas a pobladores y algunos dirigentes, durante la visita de campo, la mayoría de viviendas de las localidades del Área de Influencia (AID) del Proyecto poseen título de propiedad o documento de adjudicación de la directiva de las asociaciones de vivienda, cooperativas o asentamientos humanos a las que pertenecen.

Tipo de vivienda. Para los distritos en estudio cuenta con mayor preferencia la casa habitación, con 82,07% casos para el distrito de Chorrillos y 91,26% casos registrados en el distrito de San Juan de Miraflores, estas viviendas son de tipo independiente. Sin embargo, también existe un considerable número de viviendas en edificio (departamentos).

Materiales de Construcción de la Vivienda. El principal material de construcción de las paredes de las viviendas en ambos distritos, es el ladrillo o bloque de cemento, con el 83,71% (Chorrillos) y 84,08% (San Juan de Miraflores), seguida por la madera como material de construcción de uso frecuente (principalmente en el distrito de San Juan de Miraflores), mientras que los de menor uso fueron el adobe / tapia y la quincha, con porcentajes inferiores a 3,00%.

En cuanto a los pisos de las viviendas están hechas a base cemento, registrándose el 56,54% en Chorrillos y el 61,50% en San Juan de Miraflores. De igual modo, los pisos de Losetas y terrazos registran características significativas, con valores porcentuales por debajo del 21.00% en ambos distritos.

De acuerdo a la visita de campo, se ha podido observar que los sectores poblacionales donde los materiales de las viviendas son más humildes (uso de madera, triplay estera o tierra) son los asentamientos humanos de San Juan de La Libertad y Las Delicias de Villa.

Foto 3.6 Cooperativa América



Fuente: Dessau S&Z S.A. 2,017.

Foto 3.7 Delicias de Villa



Fuente: Dessau S&Z S.A. 2,017.

Acceso a Servicios Básicos. De acuerdo al INEI. *Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007*, la principal forma de abastecimiento de agua se da por medio de una conexión a la red pública dentro de la vivienda, siendo San Juan de Miraflores el distrito que registra los mayores casos (83,98%) en comparación con el distrito de Chorrillos (78,55%).

Si bien es cierto, existen conexiones propias de agua potable dentro de la vivienda, (lo que facilita el acceso al servicio de agua a la mayoría de residentes), existe un porcentaje significativo de población que aún se abastece de camión cisterna u otro similar, con un valor representativo del 7,76% en San Juan de Miraflores y el 9,68% en Chorrillos.

El servicio higiénico de mayor disposición en los distritos de Chorrillos y San Juan de Miraflores, es el que se da por medio de la red pública de desagüe dentro de la vivienda, con el 73,99% y 83,52% respectivamente.

Asimismo, existe un considerable grupo de personas que emplean el pozo ciego o negro / letrina, siendo el segundo caso de mayor representatividad en los distritos de Chorrillos (8,29%) y San Juan de Miraflores (6,47%).

En el caso del servicio de electricidad, su utilización y beneficios constituyen un factor importante para acceder a las tecnologías e impulsar el desarrollo social. En este sentido, más del 95,14% de la población de ambos distritos accede a este servicio, lo que refleja las condiciones favorables para la mayoría de habitantes frente a una minoría que carece de este beneficio, notándose un déficit en la presencia de este servicio en los distritos de Chorrillos (2,94%) y San Juan de Miraflores (6,56%).

La visita de campo y entrevistas, permitieron confirmar que todas las localidades que conforman el AID del Proyecto, cuentan con servicios de agua, desagüe, electricidad y servicios de recojo de basura provistas por las diferentes empresas proveedoras y municipios respectivos.

3.4.2.3 Salud

En materia de salud debemos señalar que los servicios de salud pública a nivel de los distritos de Chorrillos y San Juan de Miraflores son atendidos por el MINSA. San Juan de Miraflores a través de la Red de Servicios de Salud de San Juan de Miraflores- Villa María del Triunfo; que pertenece a la jurisdicción de la Dirección de Salud II Lima Sur Establecimientos de Salud y el distrito de Chorrillos pertenece a la Dirección de Salud II Lima Sur Barranco- Chorrillos – Surco.

Asimismo, hay que señalar que San Juan de Miraflores es sede del Hospital de referencias de nivel IV “María Auxiliadora”, hospital base de todo Lima Sur, y que según sus estadísticas atiende principalmente a residentes de San Juan y Villa María en consultas; pero también con servicios especializados e incluso internamiento.

De acuerdo al Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (RENIPRESS) en el distrito de San Juan de Miraflores se registran 26 establecimientos de salud gestionados por el MINSA y en Chorrillos 18.

Durante el trabajo de campo realizado se identificaron los principales establecimientos de salud donde acude la población ubicada a lo largo del trazo de la línea de transmisión, los cuales se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3.34 Establecimientos de salud identificados

DISTRITO	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	CATEGORÍA
Chorrillos	Puesto de Salud Mateo Pumacahua	I-2
	Puesto de Salud San Juan de la Libertad	I-2
	Centro de Salud Delicias de Villa	I-3

Fuente: Trabajo de campo. Enero, 2017.

Foto 3.8 Puesto de Salud San Juan de la Libertad



Fuente: Dessau S&Z S.A. 2,017.

Foto 3.9 Centro de Salud Delicias de Villa



3.4.2.3.1. Afiliación al Seguro de Salud

En lo relativo a la afiliación al seguro de salud, se presenta características similares en los distritos de Chorrillos y San Juan de Miraflores, mostrándonos un considerable número de habitantes que no se encuentra afiliado a los sistemas de aseguramiento de salud, evidenciándose una cobertura diferenciada en términos de representatividad y accesibilidad en relación a los que se encuentran asegurados en ESSALUD (24,48% Chorrillos y 22,12% en San Juan de Miraflores) y en el SIS (6,75% Chorrillos y 6,58% en San Juan de Miraflores).

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.

Morbilidad y mortalidad

Los principales problemas de salud en ambos distritos son las infecciones respiratorias agudas bajas que superan el 25,00% en promedio. Por otra parte, las enfermedades asociadas a la desnutrición, traumatismos superficiales, infección de vías urinarias e infecciones de la piel y del tejido subcutáneo representaron los casos menos recurrentes, con un valor porcentual por debajo del 2,00% cada una.*

Con respecto a la mortalidad, la principal causa de muerte fueron las infecciones respiratorias agudas bajas (10,20%), seguido por las lesiones de intención no determinada (7,76%), mientras que los accidentes de transporte terrestre (4,88%), las enfermedades cerebrovasculares (4,32%) y la insuficiencia respiratoria (4,21%) fueron los casos con menor incidencia de mortalidad. Las demás enfermedades representaron el 50,78%.

3.4.2.4 Educación

3.4.2.4.1. Instituciones educativas en el AI

A nivel distrital existen 363 instituciones educativas en el distrito de San Juan de Miraflores y 306 en Chorrillos, en ambos casos la mayoría son de gestión pública (73 y 77% respectivamente). Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, en ambos distritos hay oferta educativa correspondiente a los tres niveles de educación básica regular, existiendo una predominancia en el número de instituciones educativas de nivel inicial.

Tabla 3.35 Número de instituciones educativas a nivel distrital

ETAPA, MODALIDAD Y NIVEL DE LAS IIEE	DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES N°	DISTRITO DE CHORRILLOS N°
Básica regular	331	282
Sólo inicial	110	100
Sólo primaria	19	11
Sólo secundaria	14	13
Inicial y primaria	88	76
Primaria y secundaria	36	26
Inicial, primaria y secundaria	64	56
Básica alternativa	3	4
Básica especial	5	4
Técnico productiva	17	13
Superior no universitaria	7	3
Total	363	306

Fuente: MINEDU. ESCALE.2016.

* Con respecto a una de las enfermedades más asociadas con la pobreza: la tuberculosis, el panorama a nivel de la ciudad de Lima Metropolitana nos señala que el 86 % de todos los casos de TBC se presentan en 18 de los 43 distritos, los cuales tienen como características: tasa de morbilidad por encima del promedio nacional y alto porcentaje de hacinamiento. El 83 % de los distritos de este grupo reportan casos de TBC-MDR13 por encima del promedio de Lima Metropolitana y especialmente están ubicados en 13 distritos: San Juan de Lurigancho, San Martín de Porres, la Victoria, Ate, Lima Cercado, San Juan de Miraflores, Comas, El Agustino, Santa Anita, Villa María del Triunfo, Villa El Salvador, Independencia y Los Olivos. La estadística formulada por la Estrategia Sanitaria Nacional de Prevención y Control de la Tuberculosis del MINSA, señala en el año 2008, 574 casos de TBC en todas sus formas, 47 casos de TBC-MDR, con una tasa de mortalidad de 164x 100 000 habitantes y un porcentaje de tratamiento del 4.7%.

Durante el trabajo de campo se identificaron instituciones educativas tanto públicas como privadas, cercanas al trazo de la línea de transmisión, entre ellas tenemos:

- I.E.I. Estrellitas de Belén
- I.E. 7101-623 San Juan de Miraflores
- Institución educativa América
- I.E.P. Cristian Barnard
- Institución educativa Velasco Alvarado
- Institución educativa Andrés Avelino Cáceres

Foto 3.10 Institución educativa en la zona



Elaborado: Dessau S&Z S.A. 2017

3.4.2.4.2. Nivel educativo

De acuerdo al INEI. *Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda 2007*, la mayoría de la población de los distritos de Chorrillos y San Juan de Miraflores cuentan con educación primaria y secundaria, constituyendo el grupo poblacional considerado para labores de mano de obra de menor calificación. Por otra parte, la educación superior universitaria completa representa el 9,28% en Chorrillos y el 8,12% en San Juan de Miraflores. De igual modo, en ambos distritos se observan porcentajes menores a 7,00% de población sin nivel educativo. Hecho atribuido al limitado acceso a la educación y a las condiciones de pobreza en las que se vive.

3.4.2.4.3. Alfabetismo

La tasa de analfabetismo que registra el INEI en los Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007, mide el porcentaje de la población de 15 años a más que no sabe leer ni escribir.

La población que sabe leer y escribir representa más del 90.00% en ambos distritos (93,27% en Chorrillos y 92,88% en San Juan de Miraflores), mientras que la población analfabeta representa porcentajes por debajo del 7,12%.

3.4.2.5 Aspecto económico

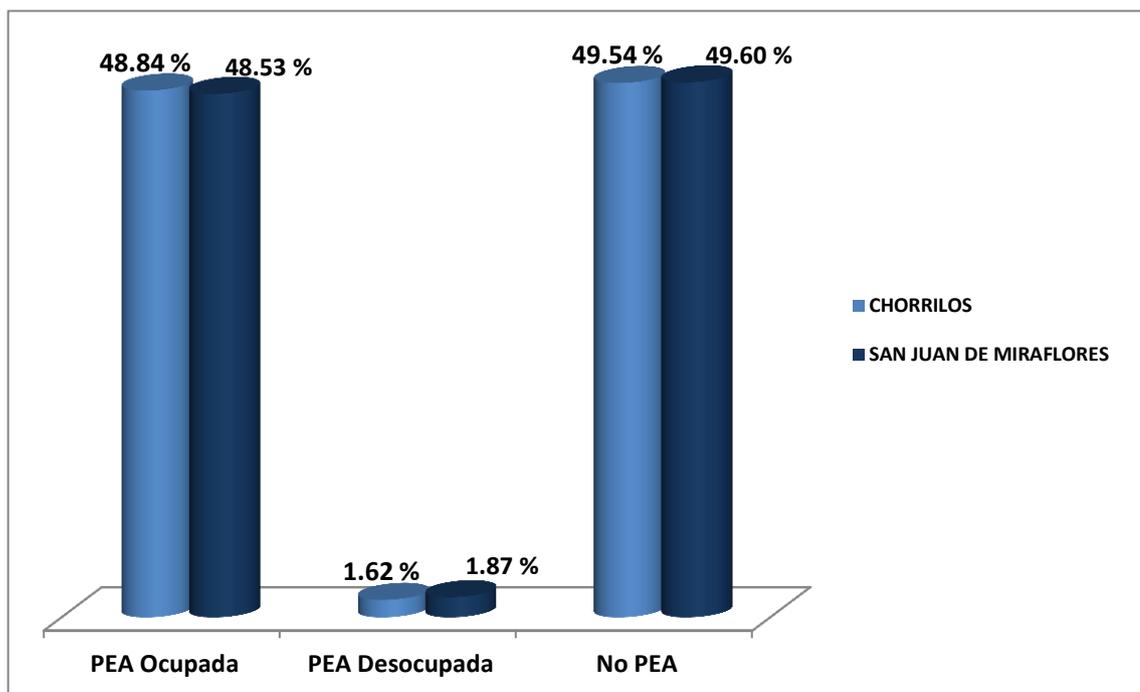
3.4.2.5.1. Población económicamente activa

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, la PEA ocupada representa el 48,84% en el distrito de Chorrillos y el 48,53% en el distrito de San Juan de Miraflores siendo el grupo etario de 25 a 29 años (San Juan de Miraflores) y el grupo etario de 30 a 34 años los de mayor representatividad, mientras que la PEA desocupada para ambos distritos representó menos del 1,87%, lo que indica una minoría la población que se encuentra buscando trabajo.

Asimismo, la No PEA registró el 49,54% (Chorrillos) y 49,60% (San Juan de Miraflores) de población que se encuentran en edad de trabajar y no busca empleo. Dentro de este grupo se encuentra principalmente la población joven entre los 15 a 19 años.

Gráfico 3.16. PEA y No PEA en los distritos San Juan de Miraflores y Chorrillos



Fuente: INEI. Censo de Población y Vivienda 2007.

3.4.2.5.2. Actividades según agrupación

La principal actividad económica en los distritos de Chorrillos y San Juan de Miraflores es el comercio por menor, con el 17,41% y 20,49% respectivamente, seguido por las industrias manufactureras y el transporte, almacenamiento y comunicaciones.

Tabla 3.36 Actividades económicas de la población en los distritos de Chorrillos y San Juan de Miraflores

CATEGORÍAS	DISTRITO DE CHORRILLOS		DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES	
	CASOS	%	CASOS	%
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	1 048	0,83 %	942	0,59 %
Pesca	442	0,35 %	68	0,04 %
Explotación de minas y canteras	337	0,27 %	298	0,19 %
Industrias manufactureras	16 145	12,79 %	19 663	12,41 %
Suministro electricidad, gas y agua	191	0,15 %	342	0,22 %
Construcción	8 457	6,70 %	13 402	8,46 %
Venta, mantenimiento y reparación de vehículos	3 524	2,79 %	4 708	2,97 %
Comercio por mayor	2 076	1,64 %	2 376	1,50 %
Comercio por menor	21 973	17,41 %	32 461	20,49 %
Hoteles y restaurantes	7 679	6,08 %	9 554	6,03 %
Transp.almac.y comunicaciones	12 851	10,18 %	16 453	10,38 %
Intermediación financiera	1 668	1,32 %	1 387	0,88 %
Activit.inmobil.,empres.y alquileres	12 904	10,22 %	13 206	8,34 %
Admin.pub.y defensa; p. segur.soc.afil.	7 157	5,67 %	5 565	3,51 %
Enseñanza	6 934	5,49 %	8 280	5,23 %
Servicios sociales y de salud	4 064	3,22 %	4 360	2,75 %
Otras activi. serv.comun.,soc.y personales	5 881	4,66 %	6 751	4,26 %
Hogares privados y servicios domésticos	6 172	4,89 %	9 126	5,76 %
Organiz.y organos extraterritoriales	7	0,01 %	8	0,01 %
Actividad económica no especificada	6 706	5,31 %	9 485	5,99 %
Total	126 216	100,00 %	158 435	100,00 %

Fuente: INEI. Censo de Población y Vivienda 2007.

Foto 3.11 Principales actividades económicas - Mercado América



Fuente: Dessau S&Z S.A. 2,017.

Foto 3.12 Comercio ambulatorio y transporte



Fuente: Dessau S&Z S.A. 2,017.

3.4.2.6 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.

El distrito de Chorrillos cuenta con dos medios de transporte rápido el Metropolitano y el Tren eléctrico, en cuanto al distrito de San Juan de Miraflores sólo cuenta con el Tren eléctrico.

Foto 3.13 Transporte público en la zona



Fuente: Visita de campo Enero 2,017
Elaborado: Dessau S&Z S.A. 2017

3.4.2.7 Aspecto cultural

3.4.2.7.1 Idioma

Según el *XI Censo Nacional de Población y Vivienda 2007*, el idioma de origen principal en los distritos de Chorrillos y San Juan de Miraflores es el castellano, seguido por el idioma quechua y otros idiomas, tales como; el idioma extranjero, el aymará, el asháninka y otros, con registros porcentuales por debajo del 1,00%.

3.4.2.7.2. Religión

De acuerdo a los resultados del *XI Censo Nacional de Población y Vivienda 2007*, la principal religión que se profesa (a nivel de distritos del área de influencia) es la católica y en menor representatividad la religión evangélica, mientras que otras religiones alcanzan porcentajes inferiores al 2,00%. De igual modo, el nivel de representatividad de la población que no profesa religión alguna, registra porcentajes poco significativos.

3.4.2.7.3. Cultura y tradición

Las expresiones culturales son parte de la dinámica social en los distritos de Chorrillos y San Juan de Miraflores, entre las cuales destacan las festividades religiosas y aniversarios distritales.

Cabe destacar que la celebración en honor a San Pedro y San Pablo en el distrito de Chorrillos convoca a gran cantidad de pobladores de todo Lima cada 29 de junio. Además de festejarse con un día feriado no laborable, se realizan múltiples manifestaciones de devoción, una de ellas es la tradicional y concurrida procesión en el mar de los apóstoles en la que fieles y turistas participan en diversos puertos del país

La bahía de Chorrillos es uno de los escenarios de esta procesión. Se realiza en honor a San Pedro, patrono de los pescadores, pero también en memoria del pescador José Olaya, mártir partidario de San Martín que murió en manos de las fuerzas del virreinato.

Tabla 3.37 Principales festividades

FESTIVIDAD	FECHA
Aniversario de la creación política del distrito de Chorrillos	2 de enero
Aniversario de la Batalla de San Juan en el Morro Solar	13 de enero
Aniversario del Distrito de San Juan de Miraflores	13 de enero
Día de la Madre	mayo
Semana Chorrillana	junio
San Pedro y San Pablo	29 de junio
Santa Rosa de Lima	30 de agosto
Día de la ciudad de Chorrillos	25 de setiembre
Señor de los Milagros	28 de octubre
Navidad y Año Nuevo	diciembre

Fuente: Trabajo de campo, Enero 2017.

3.4.3 Pobreza y desarrollo humano

Según el Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2013 del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) el porcentaje de población en condición de pobreza fluctúa entre el 11,9 % y 14,5 % de la población total. Para el caso del distrito de San Juan de Miraflores, el intervalo de pobreza es ligeramente mayor variando entre 16,6 % y 19,8%.

Tabla 3.38 Población y condición de pobreza distritos San Juan de Miraflores y Chorrillos

DISTRITO	PROYECCIÓN DE POBLACIÓN 2015	POBREZA TOTAL INTERVALO DE CONFIANZA (%)	
		INFERIOR	SUPERIOR
Chorrillos	325 547	11,9	14,5
San Juan de Miraflores	404 001	16,6	19,8

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2013.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) propuesto por las Naciones Unidas, permite mostrar el desarrollo de una sociedad en términos de la esperanza de vida al nacer, la educación y el PBI per cápita. Estos elementos se asocian al bienestar de la población en el aspecto social y económico.

En este sentido, el Índice de Desarrollo Humano (2012) en la provincia de Lima fue de 0,6417, encontrándose dentro del grupo de desarrollo humano medio. La esperanza de vida al nacer es de 79 años y el ingreso familiar per cápita asciende a S/. 1 049,2, notándose que el ingreso familiar es menor al registrado en el distrito de Chorrillos (S/. 1 133,3) y mayor al estimado en San Juan de Miraflores (S/. 1 033,4).

Por otra parte, el IDH, al igual que en el caso provincial, registra tendencias similares en ambos distritos, siendo el distrito de Chorrillos el que presenta mayor IDH en relación al distrito de San Juan de Miraflores. El indicador de esperanza de vida al nacer es de aproximadamente 79 años en ambos distritos, mientras que la población con educación secundaria completa representa el 77,24% en Chorrillos y el 80,14% en San Juan de Miraflores. Asimismo, el ingreso familiar per cápita en ambos distritos es superior a los S/. 1 000,00 soles.

Tabla 3.39 Índice de Desarrollo Humano (IDH) Perú: Lima Metropolitana, 2012.

AMBITO	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.	SOLES AL MES	RANK.
Lima	8 481 415	1	0,6417	3	79,02	16	79,09	8	10,93	5	1049,2	5
Chorrillos	314 835	13	0,657	41	78,65	233	77,24	182	11,11	54	1133,3	39
San Juan de Miraflores	393 493	8	0,642	44	79,32	141	80,14	136	11,02	64	1033,4	57

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

3.4.3.1 Uso del Territorio

Para ambos distritos la prioridad es el tema del ordenamiento urbano, porque el sentido de orden y uso adecuado del territorio se ha visto mermado por la falta de planificación urbana y el patrón de asentamiento que ha generado un caos urbano que es necesario ordenar, hasta donde sea posible, y que esto genere un mejor hábitat para la población.

3.4.4 Expectativas sobre las Tendencias de Desarrollo

Los distritos de Chorrillos y San Juan de Miraflores, 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.

3.4.4.1 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 los distritos de San Juan de Miraflores y Chorrillos 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).

Tabla 3.40 Gobierno Regional y Municipal identificado en el área de estudio

Nº	INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO
1	Municipalidad Provincial de Lima	Oscar Luis Castañeda Lossio	Alcalde Provincial
2	Municipalidad de San Juan de Miraflores	Javier Altamirano Coquis	Alcalde Distrital
3	Municipalidad de Chorrillos	Augusto Miyashiro Yamashiro	Alcalde Distrital

Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2017

Tabla 3.41 Organización social y/o instituciones identificadas en el área de estudio

Nº	INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO
1	Cooperativa de Vivienda Umamarca - SJM	Pedro Pablo Medina Pérez	Presidente
2	Mercado América	Dora Mendoza	Presidenta
3	Cooperativa de Vivienda América	Angel Alvarez Pizarro	Presidente
4	Asentamiento Humano Portales del Sur	Leonidas Arroyo	Presidente
5	Asentamiento Humano El Inti	Braulio Huamani	Presidente
6	Asentamiento Humano Batanero	Modesto García	Presidente
7	I.E. Mateo Pumacahua	---	---
8	Asentamiento Humano San Juan de la Libertad	José Salazar	Presidente
9	Asentamiento Humano Túpac Amaru	---	---
10	Asociación Las Delicias de Villa	Ester Tineo Guevara	Presidenta
11	Delicias de Villa	Dr. Ricardo Kany Arakaki	Presidente
12	Clubes de Madres y Comedores Populares SJM	Rosa ramos Burga	Coordinadora
13	Comité Vecinal "Parque América"	Hilda Revello Rincón	Coordinadora

Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2017

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 Subterránea 60 kV San Juan – Chorrillos”, (en adelante el Proyecto), localizado en los distritos de San Juan de Miraflores y Chorrillos de la provincia y región de Lima.

El Plan de Participación Ciudadana contribuirá a las buenas relaciones entre la empresa y la población involucrada directamente con el Proyecto.

4.1 MARCO LEGAL

El Plan de Participación Ciudadana del presente Proyecto, se ha elaborado en cumplimiento de la normatividad que regula los procesos de acceso a la información pública y de participación ciudadana vigentes, teniendo como marco legal, la Constitución Política del Perú y los dispositivos legales emitidos por el Ministerio de Energía y Minas. En ese sentido, las principales leyes y normas son:

- Constitución Política del Perú
- Ley N° 28661, Ley General del Ambiente
- D.S. N° 002-2009-MINAM
- Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- D.S. N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley N° 27446
- R.M. N° 223-2010-MEM-DM, Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas

4.2 OBJETIVO DEL PROYECTO

El proyecto tiene como objetivo la implementación de la “Nueva Línea de Transmisión Subterránea 60 kV San Juan - Chorrillos” la cual permitirá atender el crecimiento de la demanda en la zona sur de la ciudad de Lima.

4.3 OBJETIVOS DEL PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA

4.3.1 Objetivo General

Establecer los mecanismos de participación ciudadana que harán posible implementar de una manera activa y organizada a las poblaciones del área de influencia del proyecto “Nueva Línea de Transmisión Subterránea 60 kV San Juan – Chorrillos”, durante el proceso de evaluación y aprobación del EVAP.

4.3.2 Objetivos Específicos

- ▶ Informar adecuada y oportunamente a las autoridades, grupos de interés y población en general, sobre las características del Proyecto.
- ▶ Contribuir a las buenas relaciones entre la empresa y la población involucrada directamente con el proyecto.
- ▶ Cumplir con la legislación peruana vigente sobre el derecho al acceso y transparencia de la información y consulta pública, así como la participación ciudadana en asuntos ambientales, señalados en el D.S. N° 002-2009-MINAM, la legislación específica adscrita en la R.M. N°

223-2010-MEM/DM, lineamientos para la participación ciudadana en las actividades eléctricas, la Ley N° 27446 y el D.S. N° 019–2009–MINAM referidos al SEIA.

4.3.3 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 durante el desarrollo del proyecto.

4.4 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 91,46 hectáreas**, y comprende las áreas de influencia directa e indirecta que serán afectadas por las actividades en las diferentes etapas del proyecto. (Ver Mapa LT-EVAP-004, Área de influencia del Proyecto)

4.4.1 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.

El recorrido de la “Nueva Línea de Transmisión en 60 kV, San Juan – Chorrillos LT. Inicia saliendo de la S.E. San Juan, continua por el pasaje Calango, seguido de la Av. El Triunfo, calle F, calle A, Jr. Las Colinas, Av. Velasco Alvarado, Av. 17, Av. Atalaya, Av. Carhuaz, Av. Cordillera Occidental, ingresa a la Av. 12 de para luego finalizar en la Av. Huaylas donde ubica la S.E. Chorrillos.

El AID del proyecto comprende el recorrido por las vías de diez (10) localidades (entre asentamientos humanos, urbanizaciones, pueblos jóvenes y cooperativas de viviendas). La superficie total del **Área de Influencia Directa del Proyecto será 4,20 hectáreas**.

Tabla 4.1 Localidades que comprenden el área de influencia del Proyecto

REGIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	ÁREA DE INFLUENCIA
LIMA	LIMA	SAN JUAN DE MIRAFLORES	Urb. Pedro Miota
			Coop. De Vivienda Unamarca
			Coop. De Vivienda América
			A.H. Los Portales del Sur
			A.H. El Inti
			A.H Néstor Batanero.
		CHORRILLOS	P.J. Mateo Pumacahua
			A.H. San Juan de la Libertad
			A.H. Tupac Amaru de Villa
			A.H. Las Delicias de Villa

Fuente: Visita de Campo Enero del 2,017.
Elaborado por DESSAU S&Z.

4.4.2 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.

La superficie total del AII será de 87,26 hectáreas. Comprende las primeras cuadras aledañas a la franja del AID, las cuales también corresponden a las localidades identificadas en el AID, que corresponden a los distritos de San Juan de Miraflores y Chorrillos.

4.5 GRUPOS DE INTERÉS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

4.5.1 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 Alberto 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 San Juan de Miraflores	Javier Altamirano Coquis	Alcalde Distrital	Av. Ayacucho Jr. Bolognesi 275, Plaza de Armas, Lima
7	Municipalidad de Chorrillos	Augusto Miyashiro Yamashiro	Alcalde Distrital	

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

INSTITUCIONES Y ORGANIZACIÓN SOCIAL			
Nº	INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO
1	Cooperativa de Vivienda Umamarca - SJM	Pedro Pablo Medina Pérez	Presidente
2	Mercado América	Dora Mendoza	Presidenta
3	Cooperativa de Vivienda América	Angel Alvarez Pizarro	Presidente
4	Asentamiento Humano Portales del Sur	Leonidas Arroyo	Presidente
5	Asentamiento Humano El Inti	Braulio Huamani	Presidente
6	Asentamiento Humano Batanero	Modesto Garcia	Presidente
7	I.E. Mateo Pumacahua	---	---
8	Asentamiento Humano San Juan de la Libertad	José Salazar	Presidente
9	Asentamiento Humano Túpac Amaru	---	---
10	Asociación Las Delicias de Villa	Ester Tineo Guevara	Presidenta
11	Delicias de Villa	Dr. Ricardo Kany Arakaki	
12	Clubes de Madres y Comedores Populares SJM	Rosa Ramos Burga	Coordinadora
13	Comité Vecinal "Parque America"	Hilda Revello Rincón	Coordinadora

Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2017

4.6 MECANISMOS DE 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.

4.6.1 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.

4.6.2 Difusión de Información del Instrumento de Gestión Ambiental

Se remitirán dos (02) copias digitales e impresas del EVAP a cada una de las siguientes entidades: Municipalidad Distrital de Chorrillos, la Municipalidad Distrital de San Juan de Miraflores y la Municipalidad Metropolitana de Lima.

Adicionalmente, para efectos de garantizar las relaciones cordiales y adecuados canales de comunicación con los grupos de interés y población en general del área de influencia del Proyecto, Luz del Sur cuenta con oficinas para atención del público, ubicadas en:

- Sucursal Chorrillos, Av. Defensores del Morro (ex Huaylas) N° 345, respectivamente, en el distrito de Chorrillos, en la provincia y departamento de Lima.
- Sucursal San Juan, ubicada en el Jr. Maximiliano Carranza N° 510-512 en el distrito de San Juan de Miraflores

Los horarios de atención son: Lunes a Viernes de 08:15 am a 05:00 pm.

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. 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).

La Importancia del Impacto, es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, es la estimación del impacto en base al grado de manifestación del efecto. La importancia del impacto viene representada por un número en función del valor asignado a los atributos considerados, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5.1 Atributos para la valoración de la importancia del impacto (Conesa, 2010)

IMPORTANCIA DEL IMPACTO = $\pm[3 \text{ IN} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$		
Naturaleza (±)		Acumulación (AC)
Positivo +		Simple 1
Negativo -		Acumulativo 4
Intensidad (IN)		Recuperabilidad (MC)
Baja 1		Inmediata 1
Media 2		Corto Plazo (Menos de un año) 2
Alta 4		Recuperable a medio plazo (5 a 10 años) 3
Muy alta 8		Mitigable o compensable 4
Total 12		Irrecuperable 8
Momento (MO)		Persistencia (PE)
Largo plazo (Más de 10 años) 1		Fugaz 1
Medio plazo (1 a 10 años) 2		Momentáneo (menor a 1 año) 1
Corto plazo (Menos de un año) 3		Temporal (1 a 10 años) 2
Inmediato 4		Persistente (11 a 15 años) 3
Crítico +4		Permanente y constante (Más de 15 años) 4
Periodicidad (PR)		Sinergia (SI)
Aperiódicos o esporádicos 1		Sin sinergismo 1
Periódico 2		Sinergismo moderado 2
Continuo 4		Muy sinérgico 4
		Efecto (EF)
		Indirecto 1
		Directo 4
		Extensión (EX)
		Puntual 1
		Parcial 2
		Extenso 4
		Total 8
		Crítico +4
		Reversibilidad (RV)
		Corto plazo (Menos de 1 año) 1
		Medio plazo (5 a 10 años) 2
		Largo plazo (11 a 15 años) 3
		Irreversible 4

Fuente: Conesa, 2010

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 5.2 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	

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 reflejaran 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 retornaría 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 retornar, 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 las acciones causantes 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 social.

Las actividades descritas en el Capítulo 2 para las etapas del Proyecto se resumen en la tabla 5.3, sobre las cuales se evaluaron los impactos ambientales.

Tabla 5.3 Resumen de actividades del proyecto

Etapas	Actividades del Proyecto
Construcción	<i>Obras civiles de la línea de transmisión:</i> 1.- Excavaciones 2.- Enductados 3.- Obras de relleno y reposición de pistas y veredas <i>Montaje electromecánico de la línea de transmisión:</i> 4.- Tendido de cables y conexión de empalmes <i>Prueba y puesta en servicio de la línea de transmisión</i> 5.- Prueba y puesta en servicio
Operación y Mantenimiento	1.- Transmisión de energía eléctrica 2.- Mantenimiento de la línea de transmisión
Abandono	1.- Desconexión eléctrica de la línea de transmisión 2.- Desmontaje 3.- Limpieza general del área y eliminación de materiales residuales

Elaboración: Dessau S&Z S.A.

En el Anexo 6 se presenta la matriz de impacto desarrollada de la valorización de los impactos ambientales.

5.2.1 Impactos ambientales generados en la etapa de planificación

En esta etapa no se presentan impactos ambientales a evaluar.

5.2.2 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 social 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. El análisis correspondiente se presenta en la Tabla 5.4 *Impactos ambientales en la etapa de construcción*.

5.2.3 Impactos ambientales generados en la etapa de operación y mantenimiento

En esta etapa, sólo se identificaron impactos negativos leves en el medio físico; y en el medio social se identificaron impactos positivos. El análisis correspondiente se presenta en la Tabla 5.5 *Impactos ambientales en la etapa de operación y mantenimiento*.

5.2.4 Impactos ambientales generados en la etapa de Abandono

En esta etapa sólo se identificaron impactos negativos leves en el medio físico y biológico. En el medio social 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. El análisis correspondiente se presenta en la Tabla 5.6.

Tabla 5.4 Impactos ambientales en la etapa de construcción

Medio	COMPONENTES	ACTIVIDADES IMPACTO	OBRAS CIVILES																											IMPORTANCIA DE MAYOR RELEVANCIA										
			Excavaciones											Eductados											Obras de relleno y reposición de pistas y veredas					Índice de importancia (IM)	Nivel de importancia									
			N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA	N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA	N	IN	EX			MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA
FÍSICO	SUELO	Alteración de la calidad de suelo	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	-210	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	-210	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	-210	-21	LEVE
	AIRE	Alteración de la calidad de aire	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	2	-230	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	2	-230	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	2	-230	-23	LEVE
		Incremento del nivel sonoro	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	2	-230	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	2	-230	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	2	-230	-23	LEVE
	PAISAJE	Alteración del paisaje urbano	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-230	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-230	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-230	-23	LEVE
BIOLOGICO	FAUNA	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-200	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-200	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-200	-20	LEVE
SOCIAL	ASPECTO SOCIOECONÓMICO	Mejora de la calidad de vida	1	2	1	3	2	1	1	1	4	2	2	240	1	2	1	3	2	1	1	1	4	2	2	240	1	2	1	3	2	1	1	1	4	2	2	240	24	POSITIVO
	INFRAESTRUCTURA	Alteración del tránsito vehicular y/o peatonal	-1	2	1	3	1	1	4	1	1	1	2	-220	-1	2	1	3	1	1	4	1	1	1	2	-220	-1	2	1	3	1	1	4	1	1	1	2	-220	-22	LEVE

Medio	COMPONENTES	ACTIVIDADES IMPACTO	MONTAJE ELECTROMECAÁNICO											PRUEBA Y PUESTA DE SERVICIO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN											IMPORTANCIA DE MAYOR RELEVANCIA			
			Tendido de cables y conexión de empalmes											Prueba y puesta en servicio											Índice de importancia (IM)	Nivel de importancia		
			N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA	N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV			PR	IMPORTANCIA
FÍSICO	AIRE	Incremento del nivel sonoro	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	2	-230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-23	LEVE
	PAISAJE	Alteración del paisaje urbano	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-23	LEVE
BIOLOGICO	FAUNA	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-20	LEVE
SOCIAL	ASPECTO SOCIOECONÓMICO	Mejora de la calidad de vida	1	2	1	3	2	1	1	1	4	2	2	240	1	2	1	3	2	1	1	1	4	2	2	240	24	POSITIVO

Tabla 5.5 Impactos ambientales en la etapa de operación y mantenimiento

Medio	COMPONENTES	IMPACTO	ACTIVIDADES	OPERACIÓN DEL SISTEMA													MANTENIMIENTO													IMPORTANCIA DE MAYOR RELEVANCIA	
				Transmisión de energía eléctrica													Mantenimiento de la línea de transmisión													Índice de importancia (IM)	Nivel de importancia
				N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA	N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA				
FÍSICO	AIRE	Incremento de radiaciones no ionizantes	-1	1	1	1	1	4	1	1	4	1	4	-22.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-22	LEVE				
SOCIAL	ASPECTO SOCIOECONÓMICO	Mejora de la calidad de vida	1	2	1	3	2	1	2	1	1	1	2	210	1	2	1	3	2	1	2	1	1	1	2	210	21	POSITIVO			

Tabla 5.6 Impactos ambientales en la etapa abandono

Medio	COMPONENTES	IMPACTO	ACTIVIDADES	DESMONTAJE DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN													LIMPIEZA													IMPORTANCIA DE MAYOR RELEVANCIA	
				Desmontaje													Limpieza general del área y eliminación de materiales residuales													Índice de importancia (IM)	Nivel de importancia
				N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA	N	IN	EX	MO	MC	PE	SI	AC	EF	RV	PR	IMPORTANCIA				
FÍSICO	SUELO	Alteración de la calidad del suelo	-1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	-18.0	-1	1	1	2	4	2	1	1	1	2	2	-20.0	-20	LEVE			
	AIRE	Alteración de la calidad de aire	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	2	-23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-23	LEVE			
		Incremento del nivel sonoro	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	2	-23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-23	LEVE			
	PAISAJE	Alteración del paisaje urbano	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23.0	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23.0	-23	LEVE			
BIOLÓGICO	FAUNA	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-20	LEVE			
SOCIAL	ASPECTO SOCIOECONÓMICO	Mejora de la calidad de vida	1	1	1	3	1	1	2	1	4	2	2	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	21	POSITIVO			
	INFRAESTRUCTURA	Alteración del tránsito vehicular y/o peatonal	-1	2	1	3	1	1	4	1	1	1	2	-22.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-22	LEVE			

5.3 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

5.3.1 Etapa de planificación

En la etapa de planificación sólo se realizarán actividades en gabinete, tales como la obtención de permisos y licencias antes de la etapa de construcción, entre otros. Por tal motivo, durante esta etapa, no se han identificado aspectos ambientales que puedan afectar al medio ambiente.

5.3.2 Etapa de construcción

5.3.2.1 Impactos negativos

Medio físico

- ▶ Componente suelo

Alteración de la calidad de suelo

Se estima que la alteración de la calidad del suelo no tendría una incidencia significativa en las condiciones generales del entorno, puesto que espacialmente no implica la intervención de grandes extensiones de terreno, sino en zonas puntuales y localizadas.

De acuerdo a lo mencionado, se considera que el impacto es negativo de importancia leve, teniendo en cuenta que es de influencia puntual, de efecto directo, de intensidad baja, es momentáneo, no es acumulativo, sin sinergismo, de manifestación a corto plazo, reversible, recuperable y de periodicidad irregular.

- ▶ Componente aire

Alteración de la calidad de aire

La calidad del aire será afectada mínimamente por las emisiones de material particulado (polvo), generados durante las obras civiles, debido a que estas actividades serán puntuales y de carácter temporal.

De acuerdo a lo mencionado, este impacto es negativo de importancia leve; teniendo en cuenta que es de influencia puntual, directo, de intensidad baja, es momentáneo, acumulable, sin sinergismo, manifestable de manera inmediata, reversible, recuperable y periódico.

Incremento del nivel sonoro

Se estima que las actividades constructivas no generarán niveles de ruido que alteren significativamente las condiciones de ruido ambiental de la zona, ya que los trabajos constructivos de la línea subterránea serán ejecutados progresivamente por tramos, de manera localizada y temporal.

De acuerdo a lo mencionado, este impacto es negativo de importancia leve; teniendo en cuenta que es de influencia puntual, directo, de intensidad baja, es momentáneo, acumulativo, sin sinergismo, manifestable de manera inmediata, reversible, recuperable, y periódico.

- ▶ Componente paisaje

Alteración del paisaje urbano

Se estima que la alteración del paisaje urbano será mínima, considerando que el proceso constructivo es secuencial y de carácter temporal, dado que conforme se vaya avanzando los tramos de trabajo estos se irán cerrando y restaurando.

De acuerdo a lo mencionado, se considera que el impacto es negativo de importancia leve; teniendo en cuenta que es de influencia puntual, de efecto directo, de intensidad baja, es momentáneo, no es acumulativo, sin sinergismo, de manifestación inmediata, reversible, recuperable y continuo.

Medio biológico

- ▶ Componente fauna

Ahuyentamiento de la fauna urbana

Se estima que las actividades constructivas no afectarán de manera significativa a la fauna urbana dado que serán ejecutadas progresivamente por tramos, de manera localizada y temporal, solo ocupando la vía pública.

De acuerdo a lo mencionado, este impacto es negativo de importancia leve; teniendo en cuenta que es de influencia puntual, de efecto directo, de intensidad baja, es momentáneo, no es acumulativo, sin sinergismo, manifestable de manera inmediata, reversible, recuperable y aperiódico.

Medio social

- ▶ Infraestructura

Alteración del tránsito vehicular y/o peatonal

La Alteración del tránsito vehicular y/o peatonal, será mínima en todos los tramos de trabajo dentro del área de influencia del Proyecto, dado que conforme se vaya avanzando, estos se irán aperturando al libre tránsito.

De acuerdo a lo mencionado, este impacto es negativo de importancia leve; teniendo en cuenta que es de influencia puntual, directo, de intensidad media, momentáneo, no es acumulativo, sin sinergismo, manifestable a corto plazo, reversible, recuperable y periódico.

5.3.2.2 Impactos positivos

Medio social

- ▶ Aspecto Socio económico

Mejora de la calidad de vida

Se estima que las actividades del Proyecto en la etapa constructiva, tendrán un impacto positivo que será generado por la demanda de empleo para la mano de obra calificada, y a su vez el comercio local y el transporte se verán incrementados; mejorando la calidad de vida del área de influencia.

De acuerdo a lo mencionado, este impacto es positivo de importancia leve; teniendo en cuenta que es de influencia puntual, directo, de intensidad media durante las actividades de excavación, es momentáneo, no es acumulativo, sinérgico, manifestable a corto plazo, reversible, recuperable y periódico.

5.3.3 Etapa de operación y mantenimiento

5.3.3.1 Impactos negativos

Medio físico

- ▶ Componente aire

Incremento de radiación no ionizante

Se estima que el incremento de la radiación no ionizante será mínimo, dado que esta línea de transmisión será subterránea, previéndose que estos serán de mínima intensidad, no perceptibles en la superficie.

De acuerdo a lo mencionado, se considera que el impacto será negativo de importancia leve; considerando que es de influencia puntual, directo, de intensidad baja, es constante, no es acumulativo, sin sinergismo, de manifestación a largo plazo, reversible y recuperable, y de periodicidad continua.

5.3.3.2 Impactos positivos

5.3.3.2.1 Medio social

- ▶ Aspecto Socioeconómico

Mejora de la calidad de vida

Se estima que las actividades de esta etapa permitirán la continuidad del abastecimiento de energía y calidad de servicio, contribuyendo al desarrollo residencial y comercial de las localidades, esto se verá reflejado en la mejora de la calidad de vida.

De acuerdo a lo mencionado, este impacto es positivo de importancia leve; teniendo en cuenta que es de influencia puntual, indirecto, de intensidad media, momentáneo, acumulativo, sinérgico, manifestable a corto plazo, reversible, recuperable, y periódico.

5.3.4 Etapa de abandono

5.3.4.1 Impactos negativos

Medio físico

- ▶ Componente suelo

Alteración de la calidad de suelo

Se estima que las actividades de la etapa abandono, no tendrían una incidencia significativa sobre la alteración de la calidad de suelo, puesto que son zonas intervenidas (vías asfaltadas) y espacialmente no implicaría la intervención de grandes extensiones de terreno, sino en zonas puntuales y localizadas.

De acuerdo a lo mencionado, se considera que el impacto es negativo de importancia leve, de influencia puntual, de efecto indirecto, de intensidad baja, es temporal, no es acumulativo, sin sinergismo, de manifestación a corto plazo, reversible, recuperable, y periódico.

- ▶ Componente aire

Alteración de la calidad de aire

Se estima que las actividades de la etapa abandono, afectarían mínimamente a la calidad del aire por las emisiones de material particulado (polvo), debido a que estas serán puntuales y de carácter temporal.

De acuerdo a lo mencionado, este impacto es negativo de importancia leve; teniendo en cuenta que es de influencia puntual, directo, de intensidad baja, momentáneo, acumulativo, sin sinergismo, manifestable de manera inmediata, reversible, recuperable y periódico.

Incremento del nivel sonoro

Se estima que las actividades de la etapa abandono, no generarán niveles de ruido que alteren significativamente las condiciones de ruido ambiental de la zona, ya que éstas se realizarán progresivamente, de manera localizada y temporal.

De acuerdo a lo mencionado, este impacto es negativo de importancia leve; teniendo en cuenta que es de influencia puntual, directo, de intensidad baja, es momentáneo, acumulativo, sin sinergismo, manifestable de manera inmediata, reversible, recuperable y periódico.

- ▶ Componente paisaje

Alteración del paisaje urbano

Se estima que la alteración del paisaje urbano será mínima, considerando que el proceso de abandono se realizará de manera progresiva, de forma localizada y temporal.

De acuerdo a lo mencionado, este impacto es negativo de importancia leve; teniendo en cuenta que es de influencia puntual, de efecto directo, de intensidad baja, es momentáneo, no es acumulativo, sin sinergismo, de manifestación inmediata, reversible, recuperable y continuo.

Medio biológico

- ▶ Componente fauna

Ahuyentamiento de la fauna urbana

Se estima que las actividades de la etapa abandono no afectarán de manera significativa a la fauna urbana dado que serán ejecutadas progresivamente, de manera localizada y temporal, solo ocupando la vía pública.

De acuerdo a lo mencionado, este impacto es negativo de importancia leve; teniendo en cuenta que es de influencia puntual; directo, de intensidad baja, es momentáneo, no es acumulativo, sin sinergismo, manifestable de manera inmediata, reversible, recuperable y aperiódico.

Medio social

- ▶ Infraestructura

Alteración del tránsito vehicular y/o peatonal

La Alteración del tránsito vehicular y/o peatonal, será mínima en todos los tramos de trabajo dentro del área de influencia del Proyecto, dado que conforme se vaya avanzando, estos se irán aperturando al libre tránsito.

De acuerdo a lo mencionado, este impacto es negativo de importancia leve; teniendo en cuenta que es de influencia puntual, directo, de intensidad baja, momentáneo, acumulativo, sinérgico, manifestable a corto plazo, reversible, recuperable y periódico.

5.3.4.2 *Impactos positivos*

Medio social

- ▶ Aspecto Socioeconómico

Mejora de la calidad de vida

Se estima que las actividades de la etapa abandono, tendrán un impacto positivo generado por la demanda de empleo para la mano de obra calificada, y a su vez el comercio local y el transporte se verán incrementados; mejorando la calidad de vida del área de influencia.

De acuerdo a lo mencionado, este impacto es positivo de importancia leve; teniendo en cuenta que es de influencia puntual, indirecto, de intensidad media, es momentáneo, no es acumulativo, sinérgico, manifestable a corto plazo, reversible, recuperable, y periódico.

6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN

El propósito de este capítulo está orientado a exponer las medidas de prevención, mitigación y corrección que se adoptarán con el fin de minimizar los efectos adversos que se originen como resultado de las actividades del Proyecto, considerando los impactos ambientales identificados y los alcances de los lineamientos de la Política de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente de Luz del Sur.

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 RESPONSABILIDAD

La responsabilidad de la implementación de estas medidas en sus diferentes etapas, concierne a Luz del Sur S.A.A.

6.3 ESTRATEGIA

Las medidas de prevención, mitigación y corrección se enmarcan 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. Las estrategias planteadas son las siguientes:

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

6.4 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.

6.4.1 Medidas preventivas para el medio físico

6.4.1.1 *Medidas de protección de la calidad de suelo*

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

6.4.1.2 *Medidas de protección de la calidad de aire*

- ▶ Realizar mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones.
- ▶ Realizar el humedecimiento de la zona de trabajo cuando sea necesario para evitar en lo posible la generación de polvo como consecuencia del movimiento de maquinaria.

6.4.1.3 *Medidas de mitigación para controlar el incremento de nivel sonoro (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 en los frentes de trabajo en donde sea requerido.

6.4.1.4 *Medidas de protección de la calidad del paisaje*

- ▶ Limitar las actividades estrictamente al área de influencia directa.

6.4.2 **Medidas preventivas para el medio biológico**

- ▶ El supervisor de obra se encargará verificar que la intervención del área no sobrepase más allá del área limitada.
- ▶ Se prohibirá el uso innecesario de sirenas, alarmas u otro tipo de fuentes de ruido, con la finalidad de evitar el incremento sonoro que perturbe a la fauna circundante.
- ▶ Se realizará 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 que perturbe a la fauna circundante.

6.4.3 **Medidas preventivas para el medio social**

Las medidas dirigidas a prevenir los probables impactos en el medio social, identificados para la etapa constructiva, se refieren fundamentalmente a la alteración del tránsito.

6.4.3.1 *Medidas de protección al medio social*

- ▶ Todos los sectores de las obras deberán estar correctamente señalizados con carteles que indiquen los lugares prohibidos para el tránsito, a fin de evitar los accidentes. Siempre que sea necesario, se deberá contar con tranqueras, avisos luminosos, avisos de cumplimiento de normas ambientales y de seguridad, que permitan evitar los accidentes de trabajo. (En el Anexo 7 se adjunta el Programa de manejo de tránsito vehicular y peatonal de la empresa Luz del Sur para este tipo de proyectos)

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

6.5.1 **Medidas preventivas para el medio físico**

6.5.1.1 *Medidas de protección para radiación no ionizante*

- ▶ Se medirá periódicamente los campos electromagnéticos a fin de verificar que las intensidades se encuentren dentro o por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental aprobados, de manera que no representen riesgos para la salud de las personas (Para más detalle ver ítem 7.7 Monitoreo de Radiaciones no ionizantes).

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

6.6.1.1 *Medidas de protección de la calidad de suelo*

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

6.6.1.2 *Medidas de 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.
- ▶ Realizar el humedecimiento de la zona de trabajo cuando sea necesario para evitar en lo posible la generación de polvo como consecuencia del movimiento de maquinaria en la etapa de abandono.

6.6.1.3 *Medidas de mitigación para controlar el incremento de nivel sonoro (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 en los frentes de trabajo en donde sea requerido.

6.6.1.4 *Medidas de protección de la calidad del paisaje*

- ▶ Limitar las actividades estrictamente al área de influencia directa.

6.6.2 **Medidas preventivas para el medio biológico**

- ▶ El supervisor de obra se encargará verificar que la intervención del área no sobrepase más allá del área limitada.
- ▶ Se prohibirá 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 que perturbe a la fauna circundante.
- ▶ Se realizará 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 que perturbe a la fauna circundante.

6.6.3 **Medidas preventivas para el medio social**

Las medidas dirigidas a prevenir los probables impactos en el medio social, identificados para la etapa de abandono, se refieren fundamentalmente a la alteración del tránsito.

6.6.3.1 *Medidas de protección del componente infraestructura*

- ▶ Todos los sectores de las obras deberán estar correctamente señalizados con carteles que indiquen los lugares prohibidos para el tránsito, a fin de evitar los accidentes. Siempre que sea necesario, se deberá contar con tranqueras, avisos luminosos, avisos de cumplimiento de normas ambientales y de seguridad, que permitan evitar los accidentes de trabajo. (En el Ítem 6.7 se resume el Programa de manejo de tránsito vehicular y peatonal de la empresa Luz del Sur para este tipo de proyectos, desarrollándose de manera detallada en el anexo 7)

6.7 PROGRAMA PARA EL MANEJO DEL TRÁNSITO VEHICULAR Y/O PEATONAL

6.7.1 Objetivo

Este programa tiene como objetivo minimizar la alteración del tránsito vehicular y peatonal, por las actividades a ejecutarse por el Proyecto, en sus etapas de construcción y abandono.

6.7.2 Etapas de Aplicación

Durante la construcción y abandono.

6.7.3 Tipo de Medidas

Mitigante y preventiva.

6.7.4 Medidas de Manejo para el tránsito vehicular o peatonal

- ▶ Se establecerán en caso sea necesario pasajes peatonales, a fin de minimizar la afectación al tránsito peatonal.
- ▶ Como medida de seguridad, las excavaciones serán cercadas 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.
- ▶ Todos los trabajadores recibirán capacitación en temas de salud y seguridad, incluidos prevención de accidentes, prácticas seguras y uso de equipos de protección personal.
- ▶ Las medidas que serán implementadas para controlar, minimizar y/o eliminar los impactos potenciales debido al tránsito vehicular y peatonal circundante a la zona de trabajo, se encuentran detalladas en el Anexo 7, que corresponden al Programa de Manejo de Tránsito Vehicular y Peatonal que la empresa Luz de Sur S.A.A. considera para este tipo de proyectos.

6.7.5 Resultados

Minimizar la alteración del tránsito vehicular y peatonal.

6.8 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos que se generen en el proyecto se manejarán en cumplimiento de la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314) y su Reglamento (DS 057-2004-PCM). Cabe indicar que será aplicable para este Proyecto los Planes de Manejo de Residuos Sólidos (Ver Anexo 8).

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 corrección, 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 plan, 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 y mantenimiento, y abandono.
- ▶ El alcance espacial del plan de seguimiento abarcará el área de influencia directa del Proyecto.

7.4 RESPONSABLE DEL PLAN DE SEGUIMIENTO

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

7.5 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

7.5.1 Objetivo

Evaluar la calidad del aire en los sectores que podrían verse afectados por las diferentes actividades del Proyecto durante las etapas de construcción y abandono.

7.5.2 Componentes ambientales a monitorear

- ▶ Calidad del aire en el área influencia del Proyecto

7.5.3 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	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 Hidrógeno	24h	150	Media Aritmética	Fluorescencia UV	D.S N° 003-2008-MINAM
Plomo	Anual	0.5	Promedio Aritmética de los valores mensuales	Método para PM10 (Espectrofotometría de absorción atómica)	D.S N° 069-2003-PCM

Fuente: D.S. N°074-2001-PCM y D.S. N° 003-2008-MINAM
Elaboración: Dessau S&Z S.A. 2017

7.6 MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO

7.6.1 Objetivo

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 mantenimiento, y abandono.

7.6.2 Componentes ambientales a monitorear

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

7.6.3 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:

Tabla 7.2. Criterios aceptados de niveles de ruido

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN LAEQT*	
	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 MONITOREO DE RADIACIONES NO IONIZANTES

7.7.1 Objetivo

Evaluar los niveles de radiación no ionizante en las zonas que podrían generarse, como consecuencia del emplazamiento de la línea de transmisión subterránea durante la etapa de operación y mantenimiento.

7.7.2 Componentes ambientales a monitorear

- ▶ Las áreas donde se emplazarán los componentes subterráneos.

7.7.3 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 Comision on Non-Ionizing Radiation Protección) 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 ESTACIONES DE MONITOREO Y FRECUENCIA

7.8.1 Parámetros ambientales

A continuación, se presentan los parámetros ambientales a ser evaluados, de acuerdo a la norma vigente, los mismos que se presentan en el Mapa LT-EVAP-009, Mapa de Monitoreo Físico

Tabla 7.5. Parámetros ambientales a ser monitoreados

PARÁMETRO	NORMA REFERENCIAL
Aire	D.S. N° 074-2001-PCM, D.S. N° 003-2008-MINAM y D.S N° 069-2003-PCM
Ruido	D.S. N° 085-2003-PCM (Zona residencial)
Radiación no ionizante	D.S. N° 010-2005-PCM

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2017

7.8.2 Estaciones de Monitoreos y Frecuencia

Durante la construcción, operación y mantenimiento, y abandono de la línea de transmisión se realizará el monitoreo de aire, ruido y radiación no ionizante, según se detalla en las siguientes tablas:

Tabla 7.6. Monitoreo en la etapa de construcción y abandono

PARÁMETRO	FRECUENCIA		ESTACIÓN	COORDENADAS UTM		
	CONSTRUCCIÓN	ABANDONO		ESTE	NORTE	ALT.
Aire	Semestral	A mitad de la etapa de abandono	CA-02	283 466	8 651 006	70
Ruido	Trimestral	A mitad de la etapa de abandono	RUI-02	283 466	8 651 006	70

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2017

Tabla 7.7. Monitoreo en la etapa de operación y mantenimiento

PARÁMETRO	FRECUENCIA	ESTACIÓN	COORDENADAS UTM		
			ESTE	NORTE	ALT.
Radiaciones no ionizantes	Anual	RAD-A	282 198	8 651 145	15

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2017

En el mapa LT-EVAP-009 se muestran las estaciones de monitoreo para las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono

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. descrito en el Anexo 9. Dicho plan contiene los procedimientos aplicables para las etapas 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 y actividades para el abandono del Proyecto al final de su vida útil, evitando causar efectos adversos al ambiente por efecto de los residuos principalmente sólidos que puedan generarse como consecuencia de las actividades de abandono.

Como actividades principales del plan se considera la desconexión, el desmontaje y limpieza general del área y eliminación de materiales residuales, con el objetivo de devolver, en lo posible, a su estado original, las zonas intervenidas para la ejecución del proyecto.

9.2 OBJETIVO

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

9.3 RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

Luz del Sur S.A.A es el responsable de la implementación del presente plan de abandono.

9.4 PROCESO DE ABANDONO

9.4.1 Decisión del abandono

El titular del Proyecto identificará la adecuación parcial o total de la infraestructura a ser abandonada para otros usos alternativos en su beneficio.

9.4.2 Información oportuna

La Empresa brindará información y difusión oportuna, la cual será proporcionada a autoridades representativas y entidades competentes, con el objetivo de coordinar el fin de las actividades y las medidas que se tomarán para ejecutar el abandono total o parcial del Proyecto.

9.5 METODOLOGÍA

Para el cumplimiento de los objetivos del Plan de Abandono, se plantea lo siguiente:

9.5.1 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.

9.5.2 Eliminación de Materiales Residuales

En las actividades de limpieza del sitio se generarán cantidades mínimas de residuos provenientes del retiro de las estructuras, estos serán previamente identificados y almacenados temporalmente para luego ser dispuestos mediante una EPS-RS debidamente registrada en DIGESA. (Acorde a lo especificado en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, adjunto en el Anexo 8).

9.6 PLANES ESPECÍFICOS

Dependiendo de la normativa vigente y características del entorno, se podrá delinear 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 social que permitan un diagnóstico para la elaboración de acciones adecuadas.

9.7 PROCEDIMIENTO DE ABANDONO

9.7.1 Procedimiento de abandono al finalizar la etapa de operación y mantenimiento

- ▶ Desconexión eléctrica de la línea de transmisión, comprende la puesta de fuera en servicio de los extremos de las líneas y seguidamente el retiro de los equipos y conductores que unen estos elementos.
- ▶ Desmontaje, comprende el desmontaje de conductores y ferretería en las subestaciones. Así como, el desmontaje de equipos, conductores y cables, con sus respectivos accesorios en las cámaras de empalmes en las líneas de transmisión.
- ▶ Limpieza general del área y eliminación de materiales residuales. Una vez culminadas las actividades, se procederá a realizar el reacondicionamiento del terreno, y finalmente se realizará la limpieza general del área del proyecto, que corresponde a la eliminación de los materiales y/o residuos de tal forma que en la superficie resultante no queden restos remanentes como materiales de construcción, maquinarias y residuos sólidos.

9.8 DURACIÓN

El abandono del Proyecto tendrá una duración aproximada de tres (03) meses.

10 CRONOGRAMA DE EJECUCION

La implementación de las medidas de prevención, mitigación o corrección; y plan de seguimiento y control, serán ejecutados durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono del Proyecto por un período aproximado de 12 meses, 30 años y 3 meses, respectivamente.

Tabla 10.1. Cronograma de ejecución

ÍTEM	PLANIFICACIÓN (meses)				CONSTRUCCIÓN (meses)												ABANDONO (meses)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN																				
Medidas preventivas para el medio físico																				
- Protección de la calidad del suelo																				
- Protección de la calidad del aire																				
- Control de nivel de sonoro																				
- Protección de la calidad del paisaje																				
Medidas preventivas para el medio biológico																				
Medidas preventivas para el medio social: Programa para el manejo del tránsito vehicular y/o peatonal																				
Programa de manejo de residuos sólidos																				
PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL																				
Monitoreo de calidad de aire																				
Monitoreo de niveles de ruido																				
PLAN DE CONTINGENCIAS																				
Plan de Contingencia (Según PAMA de Luz del Sur)																				

Elaboración: Dessau S&Z S.A.

ÍTEM	CRONOGRAMA ANUAL DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (Años)											
	1	2	3	...	10	...	15	...	20	...	29	30
MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN												
Medidas de protección para radiación no ionizante												
PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL												
Monitoreo de radiaciones no ionizantes	Una vez cada año											
PLAN DE CONTINGENCIAS												
Plan de Contingencia (Según PAMA de Luz del Sur)												

Elaboración: Dessau S&Z S.A.

11 PRESUPUESTO IMPLEMENTACIÓN

A continuación, se consigna los costos para la implementación de las medidas de prevención, mitigación o corrección; y plan de seguimiento y control, que serán aplicadas en las diferentes etapas del Proyecto.

11.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La implementación de las actividades durante la etapa de construcción estará a cargo del titular.

El presupuesto estimado para la implementación de las medidas de prevención, mitigación o corrección; y plan de seguimiento y control en la etapa de construcción, asciende a S/. 39 600,00

Tabla 11.1 Presupuesto estimado para la implementación de las medidas de prevención, mitigación o corrección y plan de seguimiento y control en la etapa de construcción

ÍTEM	UNIDAD	COSTO UNITARIO (S/)	REQUERIMIENTO	SUBTOTAL
MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN				
Protección de la calidad del suelo: Limpieza de las áreas de trabajo.	Mes	1 000,00	12	12 000,00
Protección de la calidad del aire: Humedecimiento de la zona de trabajo.	Mes	2 000,00	12	24 000,00
PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL				
Monitoreo de calidad de aire (1 punto de monitoreo)	Semestral	1 500,00	2	3 000,00
Monitoreo de niveles de ruido (1 punto de monitoreo)	Trimestral	150,00	4	600,00
PRESUPUESTO TOTAL				S/. 39 600,00

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2017

No está considerado en este presupuesto el costo por el Plan de Manejo Residuos Sólidos, Programa para el Manejo del Tránsito Vehicular y/o Peatonal, 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 del titular.

El presupuesto estimado para la implementación del plan de seguimiento y control durante la etapa de operación y mantenimiento, asciende a S/. 18 000,00. A continuación, se presenta el presupuesto detallado para 30 años.

Tabla 11.2 Presupuesto estimado para la implementación del plan de seguimiento y control en la etapa de operación y mantenimiento

ÍTEM	UNIDAD	COSTO UNIT. (S/.)	REQUERIMIENTO	SUBTOTAL
PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL				
Monitoreo de radiación no ionizantes (1 punto de monitoreo)	Anual	600,00	30	18 000,00
PRESUPUESTO TOTAL				S/. 18 000,00

Fuente: Dessau S&Z S.A. 2017

No está considerado en este presupuesto el costo por el Plan de 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 del titular.

El presupuesto estimado para la implementación de las medidas de prevención, mitigación o corrección; y plan de seguimiento y control en la etapa de abandono, asciende a S/. 10 650,00. A continuación, se presenta el presupuesto detallado.

Tabla 11.3 Presupuesto estimado para la implementación de la de las Medidas de Prevención, Mitigación o Corrección y Plan de Seguimiento y Control en la etapa de abandono

ÍTEM	UNIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	REQUERIMIENTO	SUBTOTAL
MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN				
Protección de la calidad del suelo: Limpieza de las áreas de trabajo.	Mes	1 000,00	3	3 000,00
Protección de la calidad del aire: Humedecimiento de la zona de trabajo.	Mes	2 000,00	3	6 000,00
PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL				
Monitoreo de calidad de aire (1 punto de monitoreo)	Monitoreo	1 500,00*	1	1 500,00
Monitoreo de niveles de ruido (1 punto de monitoreo)	Monitoreo	150,00*	1	150,00
PRESUPUESTO TOTAL				S/. 10 650,00

*El costo incluye todos los puntos de monitoreo
Fuente: Dessau S&Z S.A. 2017

No está considerado en este presupuesto el costo por el Plan de 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 sonoro (ruido) y alteración del tránsito vehicular y/o peatonal, 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.
- ▶ Asimismo, se precisa que, si bien el área del Proyecto en un tramo se encuentra próxima al Área Natural Protegida Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa y traslapa con su Zona de Amortiguamiento, estas áreas corresponden a zonas urbanas consolidadas.
- ▶ Entre los principales impactos positivos del Proyecto se tienen la atención oportuna de la demanda de energía eléctrica y la dinamización de los comercios. El 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**.