



Lima, 09 de setiembre del 2022

Señor  
Juan Orlando Cossio Williams  
Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad  
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS  
Presente. -

Asunto: Presentación de propuesta de Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-Sd) del Proyecto "Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN"

**0270-ENGDDP-2022**

De nuestra especial consideración:

**ENGIE ENERGÍA PERÚ S.A.** (en adelante **ENGIE**), con RUC N° 20333363900, con domicilio real y procesal en Avenida República de Panamá N° 3490, distrito de San Isidro, provincia y departamento de Lima, debidamente representada por sus apoderados, el señor: **César Alberto Cornejo Gómez** identificado con Documento Nacional de Identidad N° 40786566 y al señor **Daniel Javier Cámac Gutiérrez**, identificado con Documento Nacional de Identidad N° 06445741, según poderes inscritos en la Partida N° 11027095 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima; ante Usted atentamente decimos:

Qué, en cumplimiento con el Artículo 15° Términos de Referencia para Proyectos con Clasificación Anticipada, del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2019-EM del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) presentamos la propuesta de Términos de Referencia del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-Sd) del Proyecto "Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN".

En ese sentido, sírvase encontrar adjunta a la presente un (01) ejemplar digitalizado de la propuesta de Términos de Referencia del Proyecto "Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN".

Sin otro particular, quedamos de ustedes.

Atentamente,

Daniel Javier Cámac Gutiérrez  
**Apoderado**  
**ENGIE Energía Perú S.A.**

César Alberto Cornejo Gómez  
**Apoderado**  
**ENGIE Energía Perú S.A.**

## TÉRMINOS DE REFERENCIA

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO DEL PROYECTO PARQUE EÓLICO URANI Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN

Preparado para:



Preparado por:



Calle Alexander Fleming 187, Urb. Higuiereta, Surco, Lima, Perú  
Teléfono: 448-0808, 702-4846, Fax: 702-4846  
Web: [www.walshp.com.pe](http://www.walshp.com.pe)

**Lima, Perú**

**Setiembre, 2022**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN DE LOS TERMINOS DE REFERENCIA .....</b>	<b>1</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>4</b>
I. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO .....	5
<b>1.0 GENERALIDADES .....</b>	<b>1</b>
1.1. NOMBRE DEL PROPONENTE (PERSONA NATURAL O JURÍDICA) Y SU RAZÓN SOCIAL .....	1
1.2. TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL .....	1
1.3. ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO – EIA-SD .....	1
1.4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO .....	1
1.5. INTRODUCCIÓN .....	2
1.6. ANTECEDENTES .....	2
1.7. MARCO LEGAL .....	2
1.8. ALCANCES .....	3
1.9. METODOLOGÍAS .....	4
<b>2.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>6</b>
2.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	6
2.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	6
2.3. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO .....	6
2.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	6
2.5. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO .....	7
2.5.1. COMPONENTES TEMPORALES .....	8
2.5.2. COMPONENTES PERMANENTES .....	8
2.5.2.1. AEROGENERADORES .....	9
2.5.2.2. PLATAFORMAS DE MONTAJE .....	9
2.5.2.3. TORRE METEOROLÓGICA .....	9
2.5.2.4. CANALIZACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA .....	9
2.5.2.5. CAMINOS INTERNOS .....	10
2.5.2.6. CAMINOS DE ACCESO .....	10
2.5.2.7. SUBESTACIÓN ELECTRICA URANI .....	10
2.5.2.8. CONEXIÓN A LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE PUNTA LOMITAS .....	10
2.5.2.9. EDIFICIO DE CONTROL Y SALA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN .....	11
2.5.2.10. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA 220 kV .....	11
2.6. ETAPAS DEL PROYECTO .....	12
2.6.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	12
2.6.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	12
2.6.3. ETAPA DE ABANDONO .....	13
2.7. ACCESOS AL ÁREA DEL PROYECTO .....	13
2.8. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES, USO DE RECURSOS NATURALES, GENERACIÓN DE EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS SÓLIDOS .....	14
2.8.1. DEMANDA DE AGUA .....	14
2.8.2. ABASTECIMIENTO DE ELECTRICIDAD .....	14
2.8.3. ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE .....	14
2.8.4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN .....	15
2.8.5. MATERIALES E INSUMOS .....	15
2.8.6. EQUIPOS Y MAQUINARIAS .....	15
2.8.7. EMISIONES ATMOSFÉRICAS (GASES Y MATERIAL PARTICULADO) .....	16
2.8.8. GENERACIÓN DE RUIDO .....	16
2.8.9. GENERACIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS .....	16
2.8.10. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	16
2.8.11. GENERACIÓN DE EFLUENTES DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES .....	16
2.9. DEMANDA DE MANO DE OBRA .....	17
2.10. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO .....	17
2.11. CRONOGRAMA E INVERSIÓN .....	17

<b>3.0 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....</b>	<b>18</b>
3.1 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	18
3.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID).....	18
3.1.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII).....	21
<b>4.0 ESTUDIO DE LA LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>24</b>
4.1. MEDIO FÍSICO.....	24
4.1.1. GEOLOGÍA.....	24
4.1.2. GEOMORFOLOGÍA.....	25
4.1.3. SUELOS .....	25
4.1.3.1. CARACTERIZACIÓN DE SUELOS Y CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS .....	25
4.1.3.2. USO ACTUAL DE LA TIERRA.....	26
4.1.3.3. CALIDAD DE SUELO .....	26
4.1.4. GEOTECNIA Y SISMICIDAD .....	27
<b>4.1.5. HIDROGRAFÍA.....</b>	<b>28</b>
4.1.6. CALIDAD DEL AGUA .....	28
4.1.7. HIDROGEOLOGÍA .....	28
4.1.8. ATMÓSFERA.....	28
4.1.8.1. CLIMA Y METEOROLOGÍA.....	28
4.1.8.2. CALIDAD DE AIRE .....	29
4.1.8.3. RUIDO AMBIENTAL .....	30
4.1.8.4. RADIACIONES NO IONIZANTES.....	31
4.1.9. PAISAJE VISUAL .....	31
4.2. MEDIO BIOLÓGICO .....	32
4.2.1. ECOSISTEMAS TERRESTRES.....	35
4.2.1.1. FLORA .....	35
4.2.1.2. FAUNA .....	36
4.2.2. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS.....	42
4.2.3. ECOSISTEMAS FRÁGILES.....	42
4.2.4. ÁREAS RECONOCIDAS NACIONAL O INTERNACIONALMENTE POR SU VALOR BIOLÓGICO.....	43
4.2.5. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS .....	43
4.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL .....	43
4.3.1. GENERALIDADES .....	43
4.3.2. OBJETIVOS.....	44
4.3.3. ÁREA DE ESTUDIO SOCIAL.....	44
4.3.4. METODOLOGÍA .....	45
4.3.4.1. INFORMACIÓN SECUNDARIA .....	45
4.3.4.2. INFORMACIÓN PRIMARIA .....	45
4.3.4.3. ETAPA DE GABINETE LUEGO DE RECOJO DE INFORMACIÓN .....	47
4.3.5. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	47
4.3.6. ASPECTO CULTURAL, DEMOGRÁFICO Y ORGANIZATIVO.....	47
4.3.7. PATRIMONIO CULTURAL .....	47
<b>5.0 CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>49</b>
5.1. GENERALIDADES.....	49
5.2. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES INTERACTUANTES .....	49
5.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	50
5.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	50
5.5. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	50
5.6. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	51
<b>6.0 ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL.....</b>	<b>52</b>
6.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	52
6.1.1. MEDIO FÍSICO .....	52
6.1.1.1. PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO AIRE .....	52
6.1.1.2. PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO .....	53
6.1.1.3. PROGRAMA DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS.....	53
6.1.1.4. OTROS PROGRAMAS DE MANEJO ESPECÍFICOS FÍSICOS.....	53
6.1.2. MEDIO BIOLÓGICO.....	53
6.1.2.1. PROGRAMA DE MANEJO DEL FLORA Y FAUNA .....	53
6.1.2.2. PROGRAMAS DE MANEJO ESPECÍFICOS DE FLORA Y FAUNA .....	53
6.1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.....	54

6.1.3.1.	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD .....	54
6.1.3.2.	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL .....	54
6.1.3.3.	PROGRAMA DE PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO .....	54
6.2.	PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS .....	54
6.3.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	55
6.3.1.	<i>PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL .....</i>	<i>55</i>
6.3.2.	<i>PROGRAMA DE MONITOREO BIOLÓGICO .....</i>	<i>55</i>
6.3.3.	<i>PROGRAMA DE MONITOREO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL .....</i>	<i>56</i>
6.4.	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS .....	56
6.5.	PLAN DE CONTINGENCIAS .....	57
6.6.	PLAN DE ABANDONO .....	58
6.7.	CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL (EMA) .....	58
6.8.	RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES .....	59
<b>7.0</b>	<b>VALORIZACIÓN ECONÓMICA DEL IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>60</b>
<b>8.0</b>	<b>PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA .....</b>	<b>61</b>
<b>9.0</b>	<b>CONSULTORA Y PROFESIONALES PARTICIPANTES .....</b>	<b>63</b>
<b>10.0</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>64</b>
<b>11.0</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>65</b>

#### LISTA DE CUADROS

<b>CUADRO 1</b>	<b>UBICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>7</b>
<b>CUADRO 2</b>	<b>RESUMEN DE LA ESTIMACIÓN DE NIVELES DE RUIDO .....</b>	<b>20</b>
<b>CUADRO 3</b>	<b>DISTANCIA DE LA VÍA DE ACCESO A LOS CENTROS POBLADOS .....</b>	<b>22</b>
<b>CUADRO 4</b>	<b>DIMENSIONES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA .....</b>	<b>23</b>
<b>CUADRO 5</b>	<b>VALORES PARA CADA TIPO DE EVIDENCIA DIRECTA O INDIRECTA PARA EL ÍNDICE DE OCURRENCIA .....</b>	<b>39</b>

#### LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b>	<b>CLIMOGRAMA DEL ÁREA DEL PROYECTO. ....</b>	<b>29</b>
-----------------	---	-----------

#### LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO 01</b>	VIGENCIA PODER DEL REPRESENTANTE LEGAL DE ENGIE
<b>ANEXO 02</b>	MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO
<b>ANEXO 03</b>	MAPA DE COMPONENTES DEL PROYECTO
<b>ANEXO 04</b>	MAPA DE ÁREAS DE INFLUENCIA
<b>ANEXO 05</b>	MAPA DE CENTROS POBLADOS Y LOCALIDADES CERCANAS
<b>ANEXO 06</b>	ESTIMACIÓN DE RUIDO GENERADO POR LOS AEROGENERADORES.

## I.

**INTRODUCCIÓN DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA**

Engie Energía Perú S.A. (en adelante ENGIE) es proponente del Proyecto “Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN<sup>1</sup>” (en adelante el Proyecto), para lo cual elaborará el Instrumento de Gestión Ambiental para la respectiva obtención de la certificación ambiental.

ENGIE, a través de este Proyecto, planea construir el Parque Eólico Urani con el fin de aprovechar los recursos eólicos existentes en el país generando energía eléctrica limpia, capaz de abastecer al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional de Perú – SEIN. Es por ello que, ENGIE ha encargado a Walsh Perú S.A., llevar a cabo el Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado del Proyecto “Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN”. (Ver Anexo 01: Vigencia de Poder del Representante Legal de ENGIE).

El Proyecto tendrá una potencia instalada total de aproximadamente 122.4 MW a ser suministrados al SEIN, estimándose una producción anual de 514.7 GWh/año aproximadamente. El Parque Eólico Urani estará compuesto por 17 aerogeneradores con una potencia unitaria de hasta 7.2 MW que contarán con su plataforma de montaje respectivamente. La energía producida por los aerogeneradores será transportada mediante cables subterráneos de media tensión, estos cables conectarán los aerogeneradores en circuitos, los cuales se dirigirán hacia la S.E. Urani (Proyectada). El parque eólico se conectará a ambos circuitos (doble terna) de la Línea de Transmisión Punta Lomitas – Derivación, de propiedad de ENGIE, a través de una línea de transmisión de 220kV de aprox. 1.3 km de longitud.

El área del Proyecto, así como sus componentes se ubicarán en la costa peruana, en el distrito de Ocucaje, en la provincia de Ica, región Ica.

Al respecto, en base al reconocimiento inicial realizado en el área de estudio del Proyecto y en base a fuentes bibliográficas (del Instituto Nacional de Estadística e Informática, la Base de Datos de Pueblos Indígenas del Ministerio de Cultura), en el área de influencia del Proyecto no se ha identificado comunidad campesina, pueblos indígenas u originarios. Asimismo, no se ha identificado población a reasentar o reubicar en el área del Proyecto.

Asimismo, según el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), el área de influencia correspondiente al Proyecto actualizado se encuentra fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Zonas de Amortiguamiento (ZA). El ANP y la ZA más cercanas que corresponden a la Reserva Nacional Sistema de islas, islotes y puntas guaneras – Punta Lomitas y a la Reserva Nacional Paracas respectivamente, las que se encuentran a 4,90 km y 13 km del área del polígono del Proyecto. Ver Anexo 02: Mapa de Ubicación del Proyecto. En este Proyecto no se superpone a ningún ecosistema frágil aprobado por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR); y sitios RAMSAR. De acuerdo con el Mapa de Ubicación del Proyecto (Anexo 02), el ecosistema frágil “Loma de Amará” se encuentra a 360 m aprox. Del componente más cercano que es el aerogenerador 15.

---

<sup>1</sup> Sistema Eléctrico Interconectado Nacional.

Cabe indicar que, de acuerdo al Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas aprobado por Decreto Supremo N° 014-2019-EM del Ministerio de Energía y Minas (MINEM), donde precisa en el Anexo 1 la clasificación anticipada de las actividades eléctricas y el estudio ambiental que corresponde desarrollar para cada actividad eléctrica; corresponde al Proyecto “Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN”, elaborar como instrumento de gestión ambiental un Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-Sd).

Es importante indicar que, el Perú mediante el Decreto Legislativo N° 1002, Ley de Promoción de la Inversión para la Generación de Electricidad con el uso de Energías Renovables (2008), y su nuevo Reglamento aprobado mediante el Decreto Supremo N° 012-2011-EM promueve el aprovechamiento en la generación de electricidad con Recursos Energéticos Renovables (RER).

Por otro lado, mediante Decreto Supremo N° 008-2020-SA se declaró Emergencia Sanitaria a nivel nacional y se dictaron medidas para la prevención y control para evitar la propagación del COVID-19; habiendo sido prorrogado mediante Decreto Supremo N° 003-2022-SA a partir del 2 de marzo de 2022, por un plazo de ciento ochenta (180) días calendario hasta el 28 de agosto de 2022. Asimismo, mediante Decreto Supremo N° 016-2022-PCM publicado el 27 de febrero de 2022, se declara el Estado de Emergencia Nacional por el plazo de treinta y dos (32) días calendario, por las circunstancias que afectan la vida y salud de las personas como consecuencia de la COVID-19.

De igual manera, mediante Resolución Ministerial N° 108-2020-MINAM se aprobaron las Disposiciones para realizar el trabajo de campo en la elaboración de la línea base de los instrumentos de gestión ambiental, dicha norma en su Artículo 3° señala: *“Durante el Estado de Emergencia y la Emergencia Sanitaria por el COVID-19 se prioriza la información secundaria para la elaboración de la línea base de los instrumentos de gestión ambiental, por lo que los titulares de proyectos de inversión pueden utilizar dicha información (...)”*.

En base a lo expuesto, ENGIE presenta los Términos de Referencia para el Proyecto “Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN”.

---

## II. RESUMEN EJECUTIVO

---

Se presentará como documento independiente del Instrumento de Gestión Ambiental (en adelante IGA). Este documento estará redactado en un lenguaje sencillo y didáctico, esto con el fin de tener una mejor comprensión. El resumen ejecutivo será redactado en idioma castellano que es la lengua de los actores involucrados, teniendo como objetivo de que las personas que no están familiarizadas con este tipo de documentos técnicos tengan una visión y entendimiento claro del Proyecto.

### III.

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO**

El Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-Sd), será desarrollado considerando las Normas Legales, procedimientos y guías oficializadas por el Ministerio de Energía y Minas. Específicamente, los alcances del estudio de evaluación ambiental se enmarcan en el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas recientemente aprobado por Decreto Supremo N° 014-2019-EM del Ministerio de Energía y Minas (MINEM).

Se presenta a continuación el contenido del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-Sd) que se propone para el Proyecto.

#### **I. Resumen Ejecutivo**

- 1.0 Generalidades
- 2.0 Descripción del Proyecto
- 3.0 Identificación del Área de Influencia
- 4.0 Estudio de Línea Base Ambiental del Proyecto
- 5.0 Caracterización del Impactos Ambiental
- 6.0 Estrategia de Manejo Ambiental
- 7.0 Valorización Económica de Impactos
- 8.0 Plan de Participación Ciudadana
- 9.0 Consultora y Profesionales Participantes

#### **II. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO (EIA-Sd)**

##### **1.0 Generalidades**

- 1.1. Nombre del Proponente (persona natural o jurídica) y su razón social
- 1.2. Titular o Representante Legal
- 1.3. Entidad Autorizada para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental
- 1.4. Introducción
- 1.5. Objetivos del Estudio de Impacto Ambiental
- 1.6. Antecedentes
- 1.7. Marco Legal
- 1.8. Alcances
- 1.9. Metodologías

##### **2.0 Descripción del Proyecto**

- 2.1. Objetivos del Proyecto
- 2.2. Justificación del Proyecto
- 2.3. Descripción de Alternativas del Proyecto
- 2.4. Ubicación del Proyecto
- 2.5. Características del Proyecto
  - 2.5.1. Componentes temporales
  - 2.5.2. Componentes permanentes
- 2.6. Etapas del Proyecto
  - 2.6.1. Etapa de construcción
  - 2.6.2. Etapa de operación y mantenimiento
  - 2.6.3. Etapa de abandono
- 2.7. Accesos al Área del Proyecto
- 2.8. Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales, Uso de Recursos Naturales, Generación de Efluentes, Emisiones y Residuos Sólidos

- 2.8.1 Demanda de agua
- 2.8.2. Abastecimiento de electricidad
- 2.8.3. Abastecimiento de combustible
- 2.8.4. Materiales de construcción
- 2.8.5. Materiales e insumos
- 2.8.6. Equipos y maquinarias
- 2.8.7. Emisiones atmosféricas (gases y material particulado)
- 2.8.8. Generación de ruido
- 2.8.9. Generación de campos electromagnéticos
- 2.8.10. Generación de residuos sólidos
- 2.8.11. Generación de efluentes domésticos e industriales
- 2.9. Demanda de Mano de Obra
- 2.10. Vida Útil del Proyecto
- 2.11. Cronograma e Inversión
- 3.0. Identificación del Área de Influencia Del Proyecto**
  - 3.1. Áreas de Influencia del proyecto
    - 3.1.1. Área de influencia directa (AID)
    - 3.1.2. Área de influencia indirecta (AII)
- 4.0. Estudio de la Línea Base Ambiental del Proyecto**
  - 4.1. Medio Físico
    - 4.1.1. Geología
    - 4.1.2. Geomorfología
    - 4.1.3. Suelos
      - 4.1.3.1. Caracterización de suelos
      - 4.1.3.2. Capacidad de Uso Mayor de Tierras
      - 4.1.3.3. Uso Actual de la Tierra
      - 4.1.3.4. Calidad de Suelos
    - 4.1.4. Geotecnia y Sismicidad
    - 4.1.5. Hidrografía
    - 4.1.6. Hidrogeología
    - 4.1.7. Atmosfera
      - 4.1.7.1. Clima y Meteorología
      - 4.1.7.2. Calidad de Aire
      - 4.1.7.3. Ruido Ambiental
      - 4.1.7.4. Radiaciones No Ionizantes
    - 4.1.8. Paisaje Visual
  - 4.2. Medio Biológico
    - 4.2.1. Ecosistema Terrestre
      - 4.2.1.1. Flora
      - 4.2.1.2. Fauna
    - 4.2.2. Ecosistemas frágiles
    - 4.2.3. Áreas reconocidas nacional o internacional por su valor biológico
    - 4.2.4. Servicios ecosistémicos
  - 4.3. Medio Socioeconómico y Cultural
    - 4.3.1. Generalidades
    - 4.3.2. Objetivos y Enfoque de la Línea Base Social
    - 4.3.3. Área de Estudio Social
    - 4.3.4. Metodología
    - 4.3.5. Aspectos Socio Economico
    - 4.3.6. Aspecto Cultural, demográfico y organizativo
    - 4.3.7. Patrimonio Cultural
- 5.0. Caracterización del Impacto Ambiental**
  - 5.1. Generalidades
  - 5.2. Identificación de Componentes Interactuantes

- 5.3. Metodología de Evaluación de los Impactos Ambientales
- 5.4. Identificación de Impactos Ambientales
- 5.5. Evaluación de Impactos Ambientales
- 5.6. Descripción de los Impactos Ambientales
- 6.0 Estrategia de Manejo Ambiental**
  - 6.1. Plan de Manejo Ambiental
    - 6.1.1. Medio Físico
    - 6.1.2. Medio Biológico
    - 6.1.3. Medio Socioeconómico y Cultural
  - 6.2. Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos
  - 6.3. Plan de Vigilancia Ambiental
    - 6.3.1. Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental
    - 6.3.2. Programa de Monitoreo Biológico
    - 6.3.3. Programa de Monitoreo Socioeconómico y Cultural
  - 6.4. Plan de Relaciones Comunitarias
  - 6.5. Plan de Contingencias
  - 6.6. Plan de Abandono
  - 6.7. Cronograma y Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental
  - 6.8. Resumen de Compromisos Ambientales
- 7.0. Valoración Económica de Impactos Ambientales**
  - 7.1. Generalidades
  - 7.2. Objetivos
  - 7.3. Marco Legal
  - 7.4. Marco Teórico
  - 7.5. Valoración Económica de Impactos Ambientales
  - 7.6. Análisis Costo-Beneficio
- 8.0. Participación Ciudadana**
  - 8.1. Generalidades
  - 8.2. Objetivos
  - 8.3. Mecanismos de Participación Ciudadana
  - 8.4. Ejecución de los Mecanismos de Participación Ciudadana
- 9.0 Consultora y Profesionales Participantes**
- 10.0 Referencias Bibliográficas**
- 11.0 Anexos**

1.0

---

## GENERALIDADES

---

### 1.1. NOMBRE DEL PROPONENTE (PERSONA NATURAL O JURÍDICA) Y SU RAZÓN SOCIAL

Se incluirá el nombre del Titular del Proyecto, RUC, domicilio legal, teléfono y correo electrónico de contacto.

### 1.2. TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL

Se incluirán los datos del representante legal, nombre completo, documento de identidad, correo electrónico y la vigencia de poder actualizada.

### 1.3. ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO – EIA-SD

Se presentará la información de la empresa consultora, responsable del EIA-Sd:

Razón Social:	Walsh Perú S.A.
RUC:	20260047567
Domicilio:	Ca. Alexander Fleming 187, Urb. Higuiereta
Distrito:	Surco
Provincia:	Lima
Departamento:	Lima
Teléfono:	511-448-0808
Correo Electrónico:	<a href="mailto:gmorante@walshp.com.pe">gmorante@walshp.com.pe</a>

### 1.4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO

Se indicarán los objetivos generales y específicos del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado.

## 1.5. INTRODUCCIÓN

Engie Energía Perú S.A. (en adelante ENGIE), es una de las mayores compañías privadas de generación eléctrica en el país e infraestructura energética. ENGIE cuenta con un parque de centrales diversificado en el Perú que opera con energía: hidroeléctrica, eólica y fotovoltaica. Con el Proyecto “Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN”, ENGIE tiene como objetivo aprovechar los recursos eólicos existentes en el país generando una energía eléctrica limpia, capaz de abastecer al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), incrementando la oferta de generación eléctrica a través de la construcción y operación de un Parque Eólico que tendrá una potencia total instalada de aproximadamente 122.4 MW.

El Parque Eólico Urani estará compuesto por 17 aerogeneradores con una potencia unitaria de hasta 7.2 MW que contarán con su respectiva plataforma de montaje, conectados a la subestación eléctrica Urani (Proyectada), en esta nueva subestación estarán localizados el sistema de barras de media tensión, el sistema de compensación reactiva, salas eléctricas, sistemas de control, protección y servicios auxiliares; y el transformador elevador principal de 33kV/220 kV. El parque eólico se conectará a ambos circuitos (doble terna) de la Línea de Transmisión Punta Lomitas – Derivación, de propiedad de ENGIE, a través de una línea de transmisión de 220kV de aprox. 1.3 km de longitud.

Adicionalmente, contará con componentes temporales conformado por campamento, oficinas, taller y almacenes, depósitos de material excedente, polvorín, planta de concreto, entre otros componentes de apoyo logístico.

## 1.6. ANTECEDENTES

Como antecedentes se presentará información relevante del Proyecto con énfasis en lo siguiente:

- Justificación.
- Estudios e investigaciones previas.
- Estudios ambientales anteriores.
- Identificación de otros proyectos ubicados en el entorno del Proyecto.
- Identificación de derechos existentes y otorgados en el entorno del Proyecto.

## 1.7. MARCO LEGAL

El EIA-Sd contendrá una descripción detallada del marco legal vigente y aplicable al subsector electricidad y actividades particulares del Proyecto. Dentro del marco legal que se presentará en el EIA-Sd, se señalarán expresamente las normas de carácter nacional, local, sectorial e internacional que serán tomados en cuenta en el desarrollo del Proyecto y que, por tanto, serán consideradas en el presente EIA-Sd.

A modo indicativo, más no limitativo, se tomarán en consideración los instrumentos legales agrupados principalmente en los siguientes temas:

Marco Jurídico:

- a. Normas Ambientales Generales.
- b. Normas relacionadas a la Evaluación de Impacto Ambiental.
- c. Normas Relacionadas al Sector Eléctrico.
- d. Normas referidas a Participación Ciudadana.
- e. Normas referidas a Límites máximos permisibles y estándares de calidad ambiental.
- f. Normas referidas a Flora y Fauna
- g. Normas referidas a Suelos
- h. Normas referidas Patrimonios Culturales y Arqueológicos.
- i. Normas referidas al Manejo de Residuos.
- j. Normas referidas a Salud, Higiene y Seguridad.
- k. Normas referidas a la situación COVID-19
- l. Guías Técnicas.

Marco Institucional:

- a. Ministerio del Ambiente
- b. Ministerio de Energía y Minas
- c. Ministerio de Agricultura y Riego
- d. Ministerio de Salud
- e. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo
- f. Ministerio de Cultura
- g. Gobiernos Regionales y Locales

## 1.8. ALCANCES

El Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-Sd), cumplirá con lo señalado en el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas aprobado por Decreto Supremo N° 014-2019-EM del Ministerio de Energía y Minas (MINEM), y con lo señalado en los Términos de Referencia Básicos para EIA-Sd contenidos en el Anexo III del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 019-2009-MINAM). También se considerarán los lineamientos establecidos en la Guía para la Elaboración de la Línea Base e Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales en el Marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA aprobados mediante R.M. N° 455-2018-MINAM; así como, los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental vigente como las Guías de Evaluación Ambiental, Protocolos de Monitoreo, así como la reglamentación establecida por el Ministerio del Ambiente (MINAM).

La elaboración del EIA-Sd tiene como finalidad identificar, prevenir, minimizar, mitigar y/o compensar (cuando corresponda) los posibles impactos ambientales generados por el Proyecto. En tal sentido, el alcance involucra:

- (a) La descripción de las características técnicas del proyecto a nivel de factibilidad, en los cuales se definirán e indicarán los diferentes componentes del proyecto, actividades, procesos y etapas del mismo.
- (b) Análisis de las dimensiones físicas, biológicas, sociales, económicas y culturales relacionadas con el Proyecto, incluyendo la recopilación de información veraz, suficiente y actualizada de la línea base ambiental. La información primaria recopilada en campo a partir de diferentes métodos, técnicas y herramientas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, y complementada con la información secundaria requerida, según sea el caso, que caracterizan el ecosistema actual del área de estudio del EIA-sd.
- (c) Identificar los actores o grupos de interés en el área de influencia del Proyecto tales como: centros poblados, organizaciones de la sociedad civil, incluyendo aquellos grupos que potencialmente podrían ser impactadas por la ejecución del Proyecto.
- (d) Se identificará y evaluará cualitativa y cuantitativamente los impactos producidos por el Proyecto, con la finalidad de establecer el grado de afectación y vulnerabilidad de los ecosistemas y los contextos sociales.
- (e) Se establecerán las medidas para la prevención, minimización, rehabilitación, compensación ambiental (de ser el caso) y mitigación de los impactos negativos que pueda ocasionar el Proyecto (componentes o actividades) en el medioambiente, población local, durante el Proyecto de desarrollo.
- (f) Ejecutar el Plan de Participación Ciudadana (PPC) propuesto para el proyecto de acuerdo al cronograma de actividades, y en función de la densidad poblacional de la zona involucrada en el Proyecto, en conjunto con el MINEM.
- (g) Desarrollar la valorización económica de los impactos ambientales

El EIA-Sd, contendrá planos de diseño del Proyecto, incluyendo esquemas, diagramas, perfiles, entre otros, todos en idioma español, debidamente firmados por los especialistas y elaborados a nivel de factibilidad, en coordenadas UTM, a escala apropiada y con las leyendas respectivas para su visualización y evaluación correspondiente.

## 1.9. METODOLOGÍAS

El Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-Sd), se considera un instrumento mediante el cual se realiza un examen sistemático de las consecuencias ambientales de proyectos, programas, planes y políticas propuestas, donde se integran y presentan resultados, y se elabora con la intención de proporcionar, a quienes toman las decisiones, una estimación equilibrada de las implicaciones ambientales, sociales y económicas. Por lo tanto, su realización implica un trabajo multidisciplinario.

Las distintas metodologías y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el EIA-Sd cumplirán con lo establecido en el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Eléctricas (D.S. N° 014-2019-EM) del Ministerio de Energía y Minas (MINEM), así

como lo establecido en el Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 019-2009-MINAM).

Para la realización del EIA-Sd se seguirán tres etapas principales:

- Etapa de Gabinete o Pre-campo: Dentro de esta etapa se considera la revisión y elaboración del marco legal aplicable al Proyecto, así como de la descripción del Proyecto a nivel de factibilidad; por otro lado, se elaborará y solicitará los permisos necesarios para el inicio del EIA-Sd. Finalmente se establecerán los diseños de muestreo de las distintas disciplinas que intervienen en el EIA-Sd, y se realizarán las coordinaciones logísticas para el inicio de los trabajos de campo.
- Etapa de Campo: Consiste en la realización de las evaluaciones de campo de las diferentes disciplinas que intervienen en el EIA-Sd con la finalidad de caracterizar el área a ser afectada directamente por el Parque Eólico y su respectiva área de estudio. Para la realización de las evaluaciones de campo se considerará el empleo de las diferentes metodologías y técnicas propias de cada una de las disciplinas, incluyendo los procedimientos y métodos de recolección, procesamiento y análisis de información, los cuales son detallados ampliamente en los capítulos siguientes de los TdRs.
- Etapa de Gabinete o Post-campo: Dentro de esta etapa se considera realizar la sistematización de toda la información primaria y secundaria recopilada y se elaborará los informes de línea base ambiental que permitirán, junto con la descripción del Proyecto, la identificación y análisis de los impactos ambientales a ser generados por la ejecución del Proyecto.

Las metodologías específicas a ser empleadas, durante la realización de los diferentes capítulos del EIA-Sd, se detallan en los títulos siguientes del presente documento.

## 2.0

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

---

## 2.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El Proyecto tiene como objetivo incrementar la oferta de generación eléctrica en el Perú mediante el aprovechamiento sustentable de una fuente de energía renovable no convencional (energía eólica) a través de la construcción y operación de un parque eólico compuesto por 17 aerogeneradores, para producir 122.4 MW de potencia a ser suministrados al SEIN, estimándose una producción anual de 514.7 GWh/año, aproximadamente. El parque eólico estará conectado a ambos circuitos (doble terna) de la Línea de Transmisión Punta Lomitas – Derivación, de propiedad de ENGIE, a través de una línea de transmisión de 220kV de aprox. 1.3 km de longitud.

En esta sección se definirán en mayor detalle los objetivos generales y específicos del Proyecto.

## 2.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Se justifica la ejecución del Proyecto debido al incremento en el aprovechamiento de un recurso energético no convencional, en este caso la energía eólica, para la producción de energía eléctrica que posteriormente será transmitida al SEIN (Sistema Eléctrico Interconectado Nacional).

En esta sección se definirá en mayor detalle la justificación del Proyecto, indicándose quienes serán los beneficiarios y cuáles son los beneficios del Proyecto.

## 2.3. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

Se describirá las diversas alternativas del Proyecto, se realizará el análisis y la selección de la más eficiente, considerando los criterios ambientales, sociales y económicos. Incluyendo la evaluación de los peligros que pueden afectar la viabilidad del proyecto o actividad.

## 2.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto se ubica en el distrito de Ocucaje, en la provincia de Ica, región Ica. El área de la futura central eólica se caracteriza por presentar un paisaje de desierto costero, llano y árido, con una configuración topográfica homogénea.

En el Cuadro 1 y en el anexo 02: Mapa de Ubicación del Proyecto, se presenta de manera gráfica la ubicación del Proyecto.

## Cuadro 1 Ubicación del Proyecto

Componente	Distrito	Provincia	Región
Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN	Ocucaje	Ica	Ica

Fuente: ENGIE.

Cabe resaltar que, los componentes del Proyecto se encuentran fuera de:

- Áreas Naturales Protegidas (ANP), Zonas de Amortiguamiento (ZA), definidas por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP).
- Ecosistemas frágiles aprobados por el SERFOR
- Sitios RAMSAR.
- Territorio de ninguna comunidad campesina.

En esta sección se detallará lo siguiente:

- Detalle de la ubicación política del Proyecto (límites distritales, provinciales y regionales) y se mostrará gráficamente a través de mapas georreferenciados en coordenadas UTM a escala 1:25 000 o mayores.
- Ubicación de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Zonas de Amortiguamiento (ZA), declarados por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) y Ecosistemas Frágiles aprobados por el SERFOR.

## 2.5. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El Proyecto propone la construcción y operación de un parque eólico compuesto por 17 aerogeneradores. La potencia instalada del parque eólico será de aproximadamente – 122.4 MW, estimándose una producción anual de 514.7 GWh/año.

La energía producida por los aerogeneradores será transportada mediante cables subterráneos de media tensión, estos cables conectarán los aerogeneradores en circuitos, que serán conectados hacia la Subestación Eléctrica Urani (proyectada), en esta nueva subestación estarán localizados el sistema de barras de media tensión, el sistema de compensación reactiva, salas eléctricas, sistemas de control, protección y servicios auxiliares; y el transformador elevador principal de 33kV/220 kV. El parque eólico se conectará a ambos circuitos (doble terna) de la Línea de Transmisión Punta Lomitas – Derivación, de propiedad de ENGIE, a través de una línea de transmisión de 220kV de aprox. 1.3 km de longitud

En ese sentido, en esta sección se describirán los componentes principales necesarios para cumplir la finalidad del Proyecto, es decir la generación eléctrica a partir del viento. En esta descripción se incluirán a los componentes permanentes como, por ejemplo: aerogeneradores y plataformas de montaje, canalización eléctrica subterránea, subestación eléctrica Urani, un cable de potencia de 220 kV, etc.

Asimismo, como parte de los componentes temporales se incluirán aquellos componentes de apoyo logístico al parque eólico como campamento, oficinas administrativas, taller y almacenes, depósitos de material excedentes, polvorín, planta de concreto, entre otros.

Se definirá también el tiempo de duración de los componentes, indicando cuáles son temporales (usados únicamente en una fase o parte de una fase) o permanentes (utilizados durante toda la vida útil del Proyecto).

Se presentará un mapa con la ubicación de los componentes permanentes y temporales del Proyecto, georreferenciado en coordenadas UTM a escala 1:25 000 o mayores.

### **2.5.1. COMPONENTES TEMPORALES**

Las obras temporales del Proyecto son todas aquellas necesarias para la habilitación y/o ejecución del Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN hasta su entrada en operación. En otras palabras, es aquella infraestructura habilitada provisoriamente durante la etapa de construcción del Proyecto, en este caso serán los siguientes:

- Campamento
- Oficinas
- Taller y Almacenes
- Depósitos de material excedente (DME)
- Polvorín
- Planta de concreto

Se presentarán las coordenadas UTM de ubicación de cada uno de los componentes temporales del Proyecto, así como el área aproximada de la superficie que ocuparán.

### **2.5.2. COMPONENTES PERMANENTES**

Son aquellas obras y elementos que son parte fundamental del proceso productivo del Proyecto, éstas corresponden a las instalaciones necesarias para lograr el objetivo principal, el cual es la generación de energía renovable mediante un parque eólico. Estas obras y/o elementos constitutivos son los siguientes:

- Aerogeneradores
- Plataforma de montaje
- Torre Meteorológica
- Canalización eléctrica subterránea
- Caminos internos
- Red eléctrica de media tensión (33 kV)
- Subestación eléctrica Urani
- Edificio eléctrico

- Edificio GIS o Patio de Llaves AIS
- Línea de Transmisión 220 kV
- Caminos de acceso

Se presentarán las coordenadas UTM de ubicación de cada uno de los componentes permanentes del Proyecto, así como el área aproximada de la superficie que ocuparán o su longitud aproximada, respectivamente.

#### **2.5.2.1. AEROGENERADORES**

El Proyecto contempla la instalación de 17 aerogeneradores con una potencia unitaria de hasta 7.2 MW, y estarán posicionados estratégicamente sobre el terreno con el objetivo de aprovechar la mayor cantidad de viento. Los aerogeneradores estarán conformados por los siguientes elementos:

- Torre
- Palas o aspas
- Buje
- Rotor
- Góndola o Nacelle

Cada aerogenerador tendrá un centro de transformación de manera interna dentro de la góndola que permitirá elevar el nivel de tensión hasta 33 kV. La energía eléctrica de esta zona será transportada por medio de un cableado subterráneo en media tensión a una barra de 33 kV hacia la Subestación Eléctrica Urani (proyectada). El parque eólico se conectará a ambos circuitos (doble terna) de la Línea de Transmisión Punta Lomitas – Derivación, de propiedad de ENGIE, a través de una línea de transmisión de 220kV de aprox. 1.3 km de longitud.

#### **2.5.2.2. PLATAFORMAS DE MONTAJE**

Al lado de cada aerogenerador se prevé habilitar un área de maniobra, nivelada y compactada a la que se denominará plataforma de montaje. Las plataformas de montaje permitirán la ejecución de los procesos de descarga y ensamblaje, así como del posicionamiento de grúas para los posteriores izajes de los diferentes elementos que componen un aerogenerador. Durante la etapa de operación del Proyecto se utilizará para maniobras de mantenimiento o para eventuales reemplazos de componentes de los aerogeneradores, de ser requerido.

#### **2.5.2.3. TORRE METEOROLÓGICA**

Se instalará una torre de monitoreo de variables meteorológicas en el área del Proyecto, la que será ubicada en una zona plana sin elementos cercanos que impidan el libre recorrido de los vientos (montículos, estribaciones, entre otros).

#### **2.5.2.4. CANALIZACIÓN ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA**

Los cables eléctricos de media tensión conducirán la energía eléctrica generada por los aerogeneradores hacia la Nueva Subestación Eléctrica Urani, así como los cables de conexión a tierra y de fibra óptica de comunicaciones serán directamente enterrados en zanjas.

Las zanjas se extenderán en paralelo al trazo de los accesos internos propuestos; se ubicarán en una de las márgenes del acceso.

#### **2.5.2.5. CAMINOS INTERNOS**

Los accesos nuevos internos conformarán una red de accesos que permitirán alcanzar a todos los aerogeneradores del Parque Eólico Urani, incluyendo los componentes principales y temporales, conformando ramales que comunicarán con el acceso principal y los demás componentes del Proyecto. Cabe indicar que los accesos hacia los componentes temporales solo permanecerán en la etapa de construcción.

#### **2.5.2.6. CAMINOS DE ACCESO**

Para el traslado de personal, materiales y equipos al área de estudio, se utilizará las vías de accesos existente, que previamente contarán con un permiso de transitabilidad para su uso; por lo que, se considera realizar un mantenimiento periódico, facilitar el traslado y mantenerlo en buen estado para evitar accidentes durante la etapa de construcción.

#### **2.5.2.7. SUBESTACIÓN ELECTRICA URANI**

La Subestación Eléctrica Urani se ubicará en la zona del parque eólico y será el punto donde llegan los circuitos de media tensión de los aerogeneradores en la barra de media tensión (33 kV) de la subestación. El sistema de barras se conecta al transformador de potencia, el cual eleva la tensión a un nivel de 220 kV. Desde las barras de alta tensión del transformador se realiza la conexión con la Línea existente de Transmisión de Punta Lomitas – Derivación (propiedad de ENGIE) mediante un tramo de línea de Transmisión de 220 kV de aprox. 1.3 km de longitud.

Adicionalmente tendrá un banco de compensación reactiva, sistemas auxiliares, de control e instrumentación, incluyendo, sistemas de alarma, sistema contra incendios, transformador de servicios auxiliares, grupo diésel de emergencia, bancos de baterías y pararrayos.

La configuración de la Subestación Eléctrica Urani típicamente contará con:

- El transformador de potencia principal, descargadores de sobretensión, para el cable de potencia; juego de transformadores de tensión; seccionador tripolar con puesta a tierra; seccionador tripolar; transformadores de corriente; sistema de control, protección y medición, entre otros.
- Sistemas de barra de media tensión 33kV, incluyendo transformadores de corriente y tensión, sistema de control, protección y medición, entre otros.
- Banco de compensación reactiva multipasos, que se conectará a la barra de 33 kV.
- Sala eléctrica de media tensión y edificio de control.

#### **2.5.2.8. CONEXIÓN A LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE PUNTA LOMITAS**

El parque eólico se conectará a ambos circuitos (doble terna) de la Línea de Transmisión Punta Lomitas – Derivación, de propiedad de ENGIE, a través de una línea de transmisión de 220kV de aprox. 1.3 km de longitud.

Los trabajos para la conexión en la Línea de Transmisión de Punta Lomitas incluyen lo siguiente:

- Línea de transmisión de 220 kV proveniente de la S.E. Urani, incluyendo un sistema de puesta a tierra, descargadores de sobretensión, enlace de fibra óptica.
- Bahías tipo GIS o AIS para la línea de Punta Lomitas, incluyendo seccionadores de línea y de trafo, transformadores de corriente y voltaje, sistemas de control, protección y medición; así como la integración de la bahía con el equipamiento existente.

#### **2.5.2.9. EDIFICIO DE CONTROL Y SALA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN**

Estas edificaciones albergarán los sistemas para el control y operación del parque eólico, así como las instalaciones de media tensión que recolectarán la energía proveniente de los aerogeneradores. Se ubicarán dentro del área de la nueva Subestación Eléctrica Urani.

- Edificio de control: en el que se ubicará estaciones de trabajo, equipamiento del sistema SCADA, equipamiento de comunicaciones para la operación y mantenimiento del parque eólico;
- Sala eléctrica de media tensión: se ubicarán las celdas de Media de Tensión de 33 kV, incluyendo los sistemas de control, medida, protección, comunicación, grupo electrógeno, servicios auxiliares en baja tensión, cuarto de baterías, que son necesarios para el correcto funcionamiento de la nueva Subestación Eléctrica Urani;
- Sala de servicios auxiliares de corriente continua y corriente alterna;
- Oficina: Ambiente para personal de operación de la central; ubicado en edificio de control

Adicionalmente se instalará mínimo los siguientes componentes auxiliares:

- Almacén para residuos: destinada para la disposición de los residuos generados como consecuencia del mantenimiento del parque eólico (aceites, grasas, baterías, fluorescentes, trapos, etc.);
- Cuarto de grupo diésel de emergencia;
- Almacén general: se incluirá una sala como almacén-taller que será utilizada para las labores de mantenimiento y almacenaje de equipos del parque; y
- Vestuario y servicios higiénicos: se instalarán aseos con inodoro, ducha y lavatorio en compartimentos separados. También se habilitará un compartimento exclusivo como vestuarios.
- Tanque de almacenamiento de agua.
- Sistema de tratamiento de aguas servidas.

#### **2.5.2.10. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA 220 kV**

El Proyecto se conectará al SEIN mediante dos tramos de línea de transmisión, de tipo "doble terna" cada una, que tendrán una longitud aproximada de 1.3 km desde la S.E. Urani (Proyectada), hasta el punto de conexión, que está localizado en la Línea de Transmisión de Punta Lomitas – Derivación, propiedad de Engie. En el punto de conexión, se derivarán los conductores correspondientes a cada una de las ternas, en un esquema tipo "pi" de entrada y salida hasta la nueva S.E. Urani.

## 2.6. ETAPAS DEL PROYECTO

El Proyecto contempla las etapas de construcción, operación y abandono, las cuales se resumen a continuación:

### 2.6.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La etapa de construcción del Proyecto consiste en obras civiles e instalación del equipamiento y finalmente las pruebas y puesta en servicio.

Para la etapa de construcción se presentará la siguiente información para el Proyecto:

- Descripción de las actividades preliminares de transporte de materiales, maquinaria, insumos, equipos y personal.
- Habilitación y operación de componentes temporales.
- Habilitación y operación de accesos internos.
- Mantenimiento de caminos de acceso existente
- Descripción de las actividades de movimientos de tierra y compactación. Se presentará la estimación de los volúmenes de corte, relleno y excavación.
- Descripción de las actividades de cimentación de los aerogeneradores, montaje de aerogeneradores y estructuras, tendido de canalización subterránea, construcción de la Subestación eléctrica Urani, edificio eléctrico, línea de transmisión de 220 kV, entre otros. Se describirán los métodos constructivos (incluyendo los métodos de excavación que se realizarán).
- Conexión y pruebas de energización.
- Descripción de las actividades de cierre constructivo de componentes temporales y desmovilización.

### 2.6.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se presentará la siguiente información asociada a la etapa operativa del Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN:

- Descripción de la operación y mantenimiento del Parque Eólico.
- Descripción de la operación y mantenimiento de los accesos internos.
- Descripción de la operación y mantenimiento de la línea de transmisión 220 kV.
- Descripción de la operación y mantenimiento de la Subestación Eléctrica Urani, Edificio eléctrico.
- Descripción de la Operación y mantenimiento del nuevo equipamiento de conexión a la red ubicado en la Línea de Transmisión Punta Lomitas.

### 2.6.3. ETAPA DE ABANDONO

En esta sección se describirán las actividades específicas de abandono para los componentes permanentes para el Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN.

- Descripción de las actividades de desmontaje de equipos e instalaciones
- Descripción de las actividades de desmantelamiento y demolición de obras civiles,
- Descripción de las actividades de restauración del área.
- Descripción de las actividades de desmovilización.

## 2.7. ACCESOS AL ÁREA DEL PROYECTO

El acceso al Proyecto será vía terrestre. De acuerdo con el requerimiento de transporte, el punto de inicio será desde la ciudad de Lima o desde el Puerto San Martín, los detalles se presentan a continuación:

- Desde Lima hasta el km 355 (de Norte a Sur), a través de la carretera Panamericana Sur, hasta aproximadamente la altura del desvío a Ocucaje, al sur de la ciudad de Ica. Desde ese lugar, el recorrido continuará por la carretera IC-108 hasta el área del Proyecto.
- Desde el Puerto San Martín hasta el km 355 (de Norte a Sur), a través de la carretera Panamericana Sur, hasta aproximadamente la altura del desvío a Ocucaje. Desde ese lugar, el recorrido continuará por la carretera IC- 108 hasta el km 4+200; se continúa por la vía vecinal R110177 (denominación provisional por la Municipalidad provincial de Ica) hasta el Km 6+300, donde empalma nuevamente con la carretera IC-108 en el km 10+150 aproximadamente para continuar hasta el área del Proyecto.
- Alternativamente, como acceso entre la Carretera Panamericana Sur y la zona del Proyecto, se podrá usar el acceso existente en la margen izquierda del río Ica. Este acceso se inicia en el km 360 aproximadamente de la Carretera Panamericana Sur, continua hacia el poblado de Callango, antes de llegar a este poblado, el acceso se desvía hacia la derecha y continua hacia el Sur, hasta llegar al puente “Los Quintana” que cruza el río Ica, luego continua por el acceso del Gasoducto Contugas hasta llegar a la carretera IC-108, finalmente a través de esta carretera hasta la zona del Proyecto.
- Asimismo, se puede emplear el acceso IC-752 ubicada casi al final de la IC-108.

Asimismo, se podrá utilizar los caminos de acceso existentes, gestionando previamente los permisos y autorizaciones pertinentes para el transporte de carga.

Se definirán los accesos a emplear por el Proyecto, para cada vía se describirá, ubicará y dimensionará como mínimo lo siguiente:

- Respecto a los accesos existentes, se realizará una descripción del tipo y del estado de las vías y accesos.
- Sobre los accesos nuevos se presentará especificaciones técnicas, métodos constructivos a emplearse, así como los volúmenes estimados de corte y relleno.

## **2.8. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES, USO DE RECURSOS NATURALES, GENERACIÓN DE EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS SÓLIDOS**

### **2.8.1. DEMANDA DE AGUA**

No se explotarán cuerpos de agua. En esta sección se describirá el tipo de abastecimiento de agua (doméstica e industrial), cantidad requerida a emplear durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, para uso doméstico e industrial.

Se requerirá de agua potable para consumo e higiene del personal en la etapa de construcción. En los frentes de trabajo el abastecimiento de agua se realizará mediante bidones plásticos transparentes, de 20 L cada uno, etiquetados y con sistema de llave para su uso manual. En el campamento el agua será abastecida con camiones, previo almacenamiento en estanques habilitados para este propósito. El stock de bidones se almacenará en una bodega del área del campamento, disponible para proceder al recambio cuando sea necesario. El agua será comprada a una empresa registrada y autorizada, y luego será trasladada por camiones cisterna al área del Proyecto.

El agua para construcción será obtenida de proveedores autorizados y transportada a los frentes de trabajo por medio de camiones cisterna. Será almacenada en una poza de agua industrial, con el objetivo de tener la reserva de agua para uso interno y evitar el transporte diario de este insumo desde fuera del área del Proyecto.

En la etapa de operación se considera principalmente el agua para uso doméstico, el agua para consumo directo de los trabajadores provendrá de dispensadores de agua purificada. El agua para el uso doméstico e instalaciones sanitarias (ducha, lavatorios y baños), será suministrada mediante camión cisterna por una empresa autorizada por la autoridad competente.

### **2.8.2. ABASTECIMIENTO DE ELECTRICIDAD**

Se indicará para las etapas de construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, la demanda de energía necesaria y la fuente como será suministrado, como grupos electrógenos portátiles u otros.

En la etapa de construcción, para abastecer de energía eléctrica a las instalaciones temporales, se usarán grupos electrógenos diésel con sus respectivos equipos de respaldo. Asimismo, en frentes móviles se utilizarán generadores móviles diésel de pequeña escala, de acuerdo con su requerimiento. En la etapa de operación, la electricidad necesaria para los equipos auxiliares será obtenida de la misma producción del parque eólico.

### **2.8.3. ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE**

Se indicará la fuente de suministro y sistema de almacenamiento de combustible y se precisará la ubicación del componente de almacenamiento temporal en caso aplique, para las etapas de construcción, operación y mantenimiento del Proyecto.



En la etapa de construcción, los combustibles y lubricantes requeridos para las actividades de construcción serán suministrados por compañías distribuidoras del mercado de la región directamente a la obra mediante cisternas, para temas de emergencia, se contará en obra con un pequeño almacén de combustible con capacidad de hasta 1m<sup>3</sup>, en cumplimiento a la normativa sectorial correspondiente.

Los equipos serán abastecidos con la frecuencia requerida según las necesidades de construcción, ya sea directamente desde el equipo surtidor o bien mediante sistema de trasvase con camión cisterna. Se impermeabilizará el suelo sobre el cual se realice el trasvase eventual de combustible.

El área de trasvase contará con un cierre perimetral mediante un pretil e impermeabilización basal con geotextil que evitará la potencial infiltración. Asimismo, se contará con absorbentes específicos para hidrocarburos. Si se requiere realizar trasvase de combustibles se respetará los procedimientos de seguridad establecidos en la normativa específica. Una menor cantidad de combustible será almacenado en el almacén para casos de emergencia.

Durante la etapa de operación el combustible que se empleará será principalmente para el transporte del personal de operación, por consiguiente, será mínimo,

#### **2.8.4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

El material de préstamo para la ejecución de las obras civiles del Proyecto será obtenido de las excavaciones de la misma obra y/o adquirido de empresas y lugares debidamente autorizados y que cumplan con las características técnicas que se ajusten a lo especificado en la ingeniería de detalle.

En la etapa de operación y mantenimiento el uso de material de préstamo será muy puntual para el mantenimiento principalmente de los caminos internos y de acceso.

#### **2.8.5. MATERIALES E INSUMOS**

Se presentará un listado y cantidades de los principales insumos y materiales a emplear durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento (de aplicar) del Proyecto.

Cabe indicar que para la construcción se emplearán explosivos, sólo en caso existir roca maciza; los cuales serán almacenados en un polvorín.

Se adjuntarán hojas de seguridad de los principales insumos a emplearse para la construcción, operación y mantenimiento (de aplicar) del Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN.

#### **2.8.6. EQUIPOS Y MAQUINARIAS**

Durante la construcción, el uso de equipos y maquinarias estará ligado a la programación de trabajo de la construcción de las obras del Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN.

Se presentará la cantidad estimada de las principales maquinarias y equipos que se emplearán en las etapas de construcción, operación y mantenimiento del Proyecto.

### **2.8.7. EMISIONES ATMOSFÉRICAS (GASES Y MATERIAL PARTICULADO)**

Se considerarán los resultados del modelamiento de dispersión atmosférica que se realizará. Se realizará la estimación de las emisiones por los gases de escape de las maquinarias para la etapa de construcción del parque eólico.

### **2.8.8. GENERACIÓN DE RUIDO**

Se considerarán los resultados de los modelamientos de ruido que se realizarán. Se definirán los niveles de ruido típicos de fuentes generadores de equipos, maquinaria pesada (cargadores frontales, retroexcavadora etc.), y operación de maquinaria fija (ej. generadores eléctricos) en la etapa de construcción, así como las fuentes de aerogeneradores, entre otros en la etapa de operación y mantenimiento del parque eólico.

### **2.8.9. GENERACIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS**

Durante la construcción del Parque Eólico Urani y su interconexión al SEIN no se generarán campos electromagnéticos o radiaciones no ionizantes.

Durante la operación, dado que las actividades de transmisión de la energía eléctrica desde los aerogeneradores hasta la Subestación Eléctrica existente se darán de manera soterrada, las radiaciones no ionizantes como parte de las actividades operativas del Parque Eólico serán mínimas y no superarán los estándares de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes establecidos en la legislación ambiental.

### **2.8.10. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

En esta sección se describirá el detalle del manejo de los residuos en las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono del Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN.

Los residuos sólidos serán manejados de acuerdo a sus características y los lineamientos establecidos en la Ley General de Residuos Sólidos (Decreto Legislativo N° 1278), su Modificación (Decreto Legislativo N° 1501), y su Reglamento (D.S. N° 014-2017-MINAM). Se presentará los tipos de residuos a generarse, fuente de generación y volumen.

### **2.8.11. GENERACIÓN DE EFLUENTES DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES**

En la etapa de construcción el agua residual doméstica será tratada en un sistema de tratamiento de aguas residuales sin infiltración a terreno y/o será a través de una EO-RS autorizada. En los frentes de trabajo se instalarán baños químicos portátiles, cuyo manejo de residuos para su disposición final se realizará a través de una empresa (EO-RS) autorizada.

Los residuos líquidos industriales se generarán del producto del lavado de camiones mixer en un área especialmente habilitada para ello (piscina de decantación). El agua utilizada que quede en la piscina (agua residual) se dejará decantar de manera de que el sólido sea retirado fácilmente y



enviado a disposición final en sitio autorizado. El agua “decantada” se reutilizará en el proceso de lavado.

Durante la operación, el manejo del agua residual doméstica será a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales sin infiltración a terreno y/o a través de una EO-RS autorizada. Para la etapa de operación no se considera generación de líquidos industriales.

En esta sección se describirá y detallará la cantidad de efluentes líquidos que se generen durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono del Proyecto según corresponda; así como la gestión de estos efluentes líquidos (domésticos e industriales).

## **2.9. DEMANDA DE MANO DE OBRA**

El requerimiento de mano de obra estará directamente relacionado a los avances de la implementación del Proyecto, dependerá del cronograma de ejecución, disponibilidad de personal y condiciones técnicas específicas.

Durante las diferentes etapas del Proyecto se requerirá la contratación de mano de obra calificada y no calificada. El detalle de la cantidad de personal a contratar, origen y clasificación se describirá en esta sección.

Cabe indicar que el campamento considerado será usado para la ejecución propiamente del proyecto, adicionalmente existirá personal de obra que pernoctarán en Ocucaje durante la etapa de construcción del proyecto (120 personas máximo).

## **2.10. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO**

Se presentará el tiempo de vida útil del Proyecto

## **2.11. CRONOGRAMA E INVERSIÓN**

En esta sección se presentará el cronograma de la ejecución del Proyecto, así como el monto de inversión por etapas del Proyecto.

## 3.0

# IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

## 3.1 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

La identificación y delimitación del área de influencia del Proyecto tiene como base el grado de afectación que éste y sus actividades puedan generar sobre el entorno socio ambiental en el cual interviene. En concordancia con la Guía para la Caracterización de Impactos Ambientales en el Marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA aprobados mediante R.M. N° 455-2018-MINAM, se considera las siguientes definiciones generales para el área de influencia:

- El Área de Influencia Directa (AID) corresponde al área donde se emplaza el proyecto, conformado por los componentes principales y auxiliares y que afectan in situ y en su entorno a los componentes ambientales. Se conforma por las áreas que puedan ser afectadas directamente por emisiones, ruido y vibraciones, uso de hábitat y afectación a especies, estimadas por dispersión de contaminantes, plumas de contaminación, radio de influencia, entre otros, según resultados de los modelos de predicción.
- El Área de Influencia Indirecta AII está vinculada a impactos de menor significancia, pero donde se observa algún tipo de cambio en la calidad ambiental y social (p.ej. pluma de viento, etc.). Esta área circunscribe al AID.

A continuación, se determinan los criterios y se establece el **Área de Influencia** basada en la información de las características del Proyecto y sus actividades. Esta área de influencia ambiental se encontrará comprendida dentro del área de estudio donde se recopilará la información de líneas base<sup>2</sup>.

### 3.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

El AID se delimito como el espacio donde se proyecta ocurrir los impactos directos asociados al proyecto, el cual incluye el espacio físico del proyecto y los aportes directamente relacionados con las emisiones previstas de las actividades (material particulado y ruido), desarrollo de actividades y presencia humana (de ser el caso).

Para la delimitación del AID del Proyecto, se ha considerado los siguientes criterios:

<sup>2</sup> Se precisa que se ha identificado la presencia del Proyecto Punta Lornitas en el AIP, la cual tiene Concesión Definitiva de Generación otorgado por RM 053-2021-MINEM/DM y Concesión Definitiva de Transmisión por RM 041-2021-MINEM/DM.

- Criterio Técnico; referido a la ubicación física de cada uno de los componentes permanentes y temporales.

El espacio físico que será ocupado por los componentes temporales y permanentes del Proyecto, y que influirá directamente en algunos componentes ambientales como el suelo, el paisaje, la calidad del aire, los niveles de ruido, la flora, la fauna.

Las áreas de ocupación física de los componentes del Proyecto que ocupen zonas de propiedad o posesión y/o uso de las poblaciones, donde se realicen o proyecten ejecutar actividades de beneficio económico, social y/o cultural; en las que se pueden producir cambios directos que incidan en la economía familiar.

Los accesos internos que serán empleados en las actividades de transporte que requiera el Proyecto.

- Criterio Ambiental; referido a los probables impactos identificados y de mayor relevancia en el entorno del proyecto. Esto considera, el principal criterio de ubicación del Parque Eólico Urani (emplazamiento), así como las actividades a ejecutar en las etapas del proyecto, estimándose impactos en el componente suelo, sobre la calidad de aire, sobre el medio biológico, sobre los niveles de ruido ambiental (durante la construcción y operación del proyecto),

Se ha considerado la posible afectación del paisaje Desierto costero, sin embargo, se estima que el impacto será bajo a moderado, para lo cual se ha tenido en cuenta las cuencas visuales desde la Panamericana Sur y las zonas rurales tales como Ocucaje y Santiago.

En cuanto a calidad de aire, los vientos de la zona presentan valores entre 2.6 y 4.5 m/s con predominancia de SE, (EIA sd Punta Lomitas, aprobado) lo cual implica que durante la etapa de construcción el material particulado no superara la distancia de 300 m del área del proyecto. Cabe precisar que en esta etapa se generara la mayor cantidad de material particulado y gases de combustión en comparación con la etapa de operación.

Por lo tanto, los impactos sobre la calidad de aire están más restringidos geográficamente que los impactos asociados a nivel de ruido, dado que el movimiento de tierras más importante se ejecutara en la zona de emplazamiento de los aerogeneradores.

En línea con lo indicado, otros impactos como es el caso de suelos o vegetación (escasa, de ser el caso por el emplazamiento en una zona desértica) se dan sobre un componente particular.

Respecto al medio biológico se ha considerado los posibles impactos ambientales que afectarían principalmente a la fauna de la zona, siendo estos: ahuyentamiento de fauna silvestre y riesgo de colisión de aves con los aerogeneradores.

Cabe indicar que el ruido ambiental que producirán los aerogeneradores durante la etapa de operación es el aspecto ambiental de mayor influencia en relación con los ruidos y emisión de material particulado generados en la etapa de construcción (los que ocurren de manera puntual en los frentes de obra) lo cual permitió determinar el Área de influencia directa del proyecto eólico.

Para el modelamiento numérico preliminar realizado (Estimación de ruido generado por Aerogenerador), se ha considerado el escenario de generación de ruido más crítico, el cual se dará durante la etapa operativa del parque eólico, y cuyos resultados se adjunta en el Anexo 6 Estimación de ruido generado por los Aerogeneradores.

Cuadro 2 Resumen de la Estimación de niveles de ruido

DISTANCIA (m)	REDUCCION dB(A)	Aporte de ruido del aerogenerador en punto de interés dB(A)	Fondo Diurno dB(A)	Fondo Nocturno dB(A)	Laeq (dBA) diurno acumulado	Laeq (dBA) nocturno acumulado
9	-30	77.1	54	49	77	77
16	-35	72.1	54	49	72	72
28	-40	67.1	54	49	67	67
40	-43	64.1	54	49	64	64
50	-45	62.1	54	49	63	62
56	-46	61.1	54	49	62	61
63	-47	60.1	54	49	61	60
71	-49	58.1	54	49	59	59
80	-50	57.1	54	49	59	58
89	-51	56.1	54	49	58	57
100	-52	55.1	54	49	57	56
112	-53	54.1	54	49	57	55
126	-54	53.1	54	49	56	54
141	-55	52.1	54	49	56	54
159	-56	51.1	54	49	55	53
178	-57	50.1	54	49	55	53
200	-58	49.1	54	49	55	52
224	-59	48.1	54	49	55	52
251	-60	47.1	54	49	54	51
282	-61	46.1	54	49	54	51
317	-62	45.1	54	49	54	50
355	-63	44.1	54	49	54	50
398	-64	43.1	54	49	54	50
447	-65	42.1	54	49	54	50
502	-66	41.1	54	49	54	50
563	-67	40.1	54	49	54	49
632	-68	39.1	54	49	54	49
709	-69	38.1	54	49	54	49
795	-70	37.1	54	49	54	49
892	-71	36.1	54	49	54	49
<b>ECA Ruido Zona Industrial</b>			80	70	80	70
<b>ECA Ruido Zona Residencial</b>			60	50	60	50

Se utilizó el escenario más conservador con un ruido de 107.1 dB en la fuente de emisión. Del Cuadro 1, se puede observar que a la distancia de 563 m el aporte de ruido del aerogenerador no genera incremento en los niveles sonoros; es decir, el ruido de fondo diurno es similar al ruido diurno acumulado, así como el ruido de fondo nocturno es similar al ruido nocturno acumulado.

Por ello, para la delimitación del AID se considera una distancia de 563 metros en relación de los aerogeneradores. Sin embargo, en el sector del aerogenerador 15, la distancia considerado es de 360 metros ya que los receptores principales de ruido es la fauna de la Loma de Amará, considerando como tasa de mayor relevancia a las aves por el impacto de colisión de aves en los componentes del proyecto (aerogeneradores).

- Criterio Biológico

Espacio geográfico que podría sufrir posibles impactos ambientales directos sobre los componentes biológicos como son el Impacto por colisión de aves debido a la instalación de los

componentes durante la etapa de operación del proyecto, potencial impacto por alteración a los patrones vuelo de las aves por la ejecución de las actividades de la etapa de construcción y el funcionamiento de los aerogeneradores y el Impacto sobre ecosistemas, debido al posible desbroce por la instalación de los componentes del Proyecto.

Por otro lado, se verificó que los componentes del proyecto no cruzan áreas naturales protegidas, ni sus zonas de amortiguamiento, ni ecosistemas frágiles que se encuentran listados en la Lista de SERFOR.

- Criterio Social, de la misma forma, se ha considerado la presencia de obreros y operarios, en el área de emplazamiento del componente Parque Eólico.

Se resalta que dentro y en las zonas adyacentes al proyecto parque eólico Urani, no se ubican CC. PP y/o viviendas, cabe indicar que núcleo poblacional más cercano es Ocucaje, capital del distrito de Ocucaje que se ubica a 34 km aproximadamente del proyecto.

Por lo tanto, para definir el límite del Área de Influencia Directa (AID) se consideró la huella mayor que puede generarse en un escenario crítico por el desarrollo de las actividades de construcción y operación; lo cual resulta de la superposición de los parámetros descritos párrafos arriba con la huella del modelamiento de ruido durante la etapa de operación y la distancia de 563 m en la cual los ruidos de los Aerogeneradores no proyectan incrementos en los ruidos de fondo (tomado de la línea base de proyecto adyacente aprobado); es preciso indicar que dentro de esta huella no se han registrado viviendas. En el sector del aerogenerador 15 la distancia es de 360 metros.

Finalmente, el AID del Proyecto está conformada por el área que delimitaran los impactos ambientales directos que ejercerán los componentes permanentes y temporales del Proyecto, siendo esta el área que considera la huella del Parque Eólico y los impactos que implica en un escenario en donde los niveles de ruido de los aerogeneradores (etapa de operación) llegan a niveles de 54.0 dBA (diurno) y 49.0 dBA (nocturno) a una distancia de 563 m de los aerogeneradores, a excepción del aerogenerador 15 que la distancia es de 360 metros.

En conclusión, el Área de Influencia Directa del Proyecto, en sus componentes principales (Parque Eólico, Nueva S.E Urani, Canalización subterránea y caminos proyectados) se emplaza en mayor porcentaje en el distrito de Ocucaje (Ica, Ica) y una porción pequeña en el distrito de Santiago (Ica, Ica).

Durante la elaboración del EIA-sd se confirmará y de ser necesario si se ajustará esta delimitación de área de influencia directa según los resultados de la evaluación de impactos e información primaria que se recolecte de campo.

En el Anexo 4 se encuentra el Mapa Áreas de Influencia, se presenta de manera gráfica el área de influencia directa del Proyecto.

### 3.1.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

Para la delimitación del AII del Proyecto, se ha considerado los siguientes criterios:

- Espacio geográfico que podría sufrir impactos ambientales de manera indirecta por las actividades del Proyecto, teniendo en cuenta los ecosistemas de flora y fauna, paisajes y restos arqueológicos, entre otros.

- Espacio geográfico que podría sufrir impactos ambientales de manera indirecta sobre la integridad del ecosistema en flora y fauna.
- Aquellas poblaciones que puedan ser afectadas indirectamente por el Proyecto.
- Poblaciones que puedan ser beneficiadas indirectamente.
- Carreteras, trocha carrozable y caminos vecinales de accesos existentes y que se utilizarán para el desarrollo del Proyecto y que podrían ser impactadas indirectamente.

El All es definido como el espacio físico alrededor del AID donde podrían presentarse impactos indirectos por efectos del proyecto. Por lo tanto, un All está conformada por una envolvente de 100 m alrededor del AID del Parque Eólico Urani, teniendo en cuenta que el entorno del proyecto no se han registrado centros poblados y/o viviendas. Esta área de influencia indirecta abarca el distrito de Ocucaje y el límite distrital de Santiago (por uso de parte de los accesos existentes a utilizar, los mismos que no impactan socialmente a ningún centro poblado o anexo del distrito de Santiago) ambos en la provincia de Ica.

La delimitación del All del parque eólico Urani responde a que ningún aporte de material particulado que se pueda presentar, superará los ECA para aire aplicables ( $PM_{2.5}=50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $PM_{10}=100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ); así como tampoco, ninguno de los aportes de ruido que se puedan presentar tanto para la etapa de construcción y operación por el uso de los accesos existentes que será utilizados para el Proyecto, superarán los ECA para ruido residencial (60 LAeqT, Por ello, el All se extiende aproximadamente 100 m de distancia alrededor del AID de los componentes propuestos para el proyecto. El All en los accesos existentes se extiende a 16 m de distancia de manera conservadora, considerando que el radio máximo de curvatura será con un ángulo de curvatura de  $60^\circ$  de los accesos existentes<sup>3</sup>.

Si bien no existen poblaciones en el polígono del Proyecto, sin embargo, se ha identificado caseríos y fundos cercanos a las vías de acceso existente, por donde transitarán los vehículos que realizarán las actividades de movilización y desmovilización de maquinarias, equipos y personal del proyecto en la etapa de construcción, del distrito de Ocucaje y Santiago que serán consideradas en el cuadro de Grupos de Interés a nivel local e invitadas a participar en los mecanismos de participación ciudadana del Proyecto.

A continuación, se listan las localidades cercanas a los accesos existentes a utilizar en el marco del Proyecto, las cuales serán consideradas en el plan de participación del Proyecto.

Cuadro 3 Distancia de la vía de acceso a los Centros Poblados

Departamento	Provincia	Distrito	Centros Poblados menores	Distancia de la vía de acceso al Centro Poblado
Ica	Ica	Ocucaje	CP Barrio Nuevo	Cruza Acceso
			CP El Tambo	Cruza Acceso
			Caserío Cerro Blanco	Cruza Acceso
			Poblado Pinilla	2.3 km
			CP Pampa Chacaltana	1.6 km

<sup>3</sup> Este radio máximo de curvatura se ha tomado de referencia el MANUAL DE CARRETERAS - MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DG-2014 (página 40)

			CP San Felipe	1.7 km
			Poblado Córdova	1.6 km
			CP Callango	2.8 km
			Fundo San Carlos (*)	3.3 km
			Anexo CP Callango – Casa Vieja	1.2 km
			Anexo CP El Tambo – Virgen del Carmen	0.5 km
		Santiago	Fundo Ullujaya (*)	0.7 km
			Fundo Samaca (*)	7.35 km

(\*) Propiedad privada

Elaboración: Dirección de Estudios Sociales, Walsh Perú S.A.

### **Superficie del Área de Influencia Directa e Indirecta**

El cuadro siguiente detalla las superficies del área de influencia definidas para el proyecto.

Cuadro 4 Dimensiones del Área de Influencia Directa e Indirecta

<b>ÁREA DE INFLUENCIAS</b>	<b>Área ha</b>
Área de Influencia Directa	<b>2144.74</b>
Área de Influencia Indirecta	<b>2463.64</b>

En el Anexo 5 se encuentra en Mapa de Centros Poblados y Localidades Cercanas, se aprecian los poblados que están cercanos al proyecto.

Durante la elaboración del EIA-Sd se verificará y de ser necesario ajustará esta delimitación de área de influencia indirecta según los resultados de la evaluación de impactos.

## 4.0

# ESTUDIO DE LA LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL PROYECTO

---

Teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en la Guía para la Elaboración de la Línea Base e Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales en el Marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA aprobados mediante R.M. N° 455-2018-MINAM; para la Línea Base Ambiental del EIA-Sd, se ha delimitado un área de estudio ambiental, en adelante “el área de estudio”, sobre la cual se realizarán las evaluaciones ambientales de línea base. Esta área abarca la zona geográfica en donde podrían ocurrir todos los potenciales impactos como consecuencia del Proyecto, de tal manera que se evalúen adecuadamente los mismos. Para el EIA-Sd el área de estudio ambiental corresponderá al área de influencia indirecta delimitado para el Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN.

Esta área de estudio ambiental se presentará en los diferentes mapas realizados para el Estudio de la Línea Base Ambiental (Medio Físico y Medio Biológico) y, cubrirá la totalidad de las instalaciones del Proyecto.

Por otro lado, dada la extrema aridez del área de estudio y la poca potencialidad para el desarrollo de actividades humanas, no existe ocupación humana ni núcleos poblacionales en el mismo. En ese sentido, el área de estudio social estará orientado principalmente a la caracterización a nivel distrital (distritos de Ocucaje y Santiago).

La presente caracterización del área de estudio ambiental y social se desarrollará en base a información primaria recolectada en campo y será complementada con información secundaria provenientes de fuentes oficiales, IGAs aprobados ubicados en áreas próximas al área a caracterizar, Informes de Programas de Monitoreo derivados de IGAs aprobados, entre otros según corresponda.

## 4.1. MEDIO FÍSICO

La línea base del medio físico, o línea base física, consistirá en información generada acerca de los distintos componentes del medio físico. Esta información se presentará en capítulos, cuyas metodologías y contenidos se detallan a continuación.

### 4.1.1. GEOLOGÍA

Este capítulo caracterizará el basamento geológico sobre el que se asienta el área de estudio, de acuerdo con la distribución de las formaciones geológicas reconocidas por el Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET) en la Carta Geológica Nacional, y complementadas con la interpretación de imágenes de satélite de alta resolución de libre acceso.

El capítulo describirá la estratigrafía de las formaciones geológicas, con indicación de su litología, mineralogía y edad formativa. También se describirá las condiciones geotectónicas, tales como fallas y pliegues con base en información secundaria existen en el IGP, INGEMET, etc.

Este capítulo se complementará con un mapa geológico a escala 1:25 000 del área de estudio.

#### 4.1.2. GEOMORFOLOGÍA

Este capítulo tendrá como finalidad identificar los tipos de relieve existentes en el área de estudio, y los procesos que vienen actuando en su modelado; de esta manera, brindará información sobre los procesos erosivos y el peligro que pueden representar para el proyecto.

El informe geomorfológico considerará las siguientes secciones:

- **Morfografía / morfometría.** Identificará y describirá las formas del relieve existentes. Para cada forma de relieve se establecerán sus pendientes.
- **Morfogénesis.** Delineará el proceso de formación del relieve actual, considerando los diversos factores que han intervenido.
- **Morfodinámica.** Identificará y caracterizará los procesos erosivos que afectan el relieve existente, en términos de su dinámica y extensión. Se identificarán las áreas más importantes de erosión activa dentro del área de influencia directa del proyecto.
- **Peligro morfodinámico.** Determinará los niveles de peligro que representan los procesos erosivos o morfodinámicos en el área de estudio.

Para definir las unidades geomorfológicas se tomará en consideración la interpretación de imágenes de satélite disponibles, así como las cartas topográficas del IGN. Se llevará a cabo también un reconocimiento geomorfológico en campo, con la finalidad de obtener información adicional de estas formas y procesos presentes en el área de estudio

Este capítulo se complementará con un mapa geomorfológico a escala 1:25 000 del área de estudio.

#### 4.1.3. SUELOS

##### 4.1.3.1. CARACTERIZACIÓN DE SUELOS Y CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS

Este capítulo evaluará el recurso edáfico en el área de estudio, en términos de sus características, distribución y aptitud de uso agroforestal (capacidad de uso mayor de las tierras). Para la elaboración del capítulo se llevará a cabo un levantamiento de suelos y se complementará con información secundaria provenientes de IGAs aprobados ubicados en áreas próximas al área a caracterizar, entre otros según corresponda.

El levantamiento de suelos iniciará con la elaboración del mapa fisiográfico, con base en la evaluación geomorfológica. El mapa fisiográfico permitirá elaborar el plan de muestreo de campo, tomando como referencia el Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos (D.S. N.º 013-2010-AG).

El muestreo de campo consistirá en la ejecución de calicatas (hoyos) de suelo, donde se evaluará el perfil del suelo expuesto y se coleccionarán muestras de cada horizonte identificado para su análisis en un laboratorio especializado en evaluación agronómica de suelos.

Con los resultados del análisis de laboratorio se identificarán las unidades de suelo existentes en el área de estudio. Luego, se elaborará el mapa de distribución de las unidades de suelo (mapa de suelos) sobre la base del mapa fisiográfico.

En base al mapa de suelos se evaluará la capacidad de uso mayor de las tierras, tomando como referencia el Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor (D.S. N.º 017-2009-AG). El resultado de esta evaluación será el mapa de capacidad de uso mayor de tierras del área de estudio.

Los mapas de suelos y de capacidad de uso mayor de las tierras del área de estudio serán elaborados a escala 1:25 000.

#### **4.1.3.2. USO ACTUAL DE LA TIERRA**

Este capítulo describirá los tipos de cobertura y uso de la tierra y su distribución en el área de estudio. Para ello, se revisará las imágenes de satélite de libre acceso con la finalidad de la identificación, delimitación y clasificación de las coberturas se presentan en el área de estudio, tomando como referencia el sistema de clasificación de la Unión Geográfica Internacional (UGI).

Generado el mapa de cobertura de la tierra del área de estudio, se evaluará el uso que presenta cada tipo de cobertura, a partir de la información de línea base social generada para este EIA-Sd y reconocimiento de campo. El mapa de uso actual de la tierra del área de estudio se presentará a escala 1:25 000.

Esta sección se complementará con el reconocimiento en campo.

#### **4.1.3.3. CALIDAD DE SUELO**

Para la caracterización de la calidad de suelos, se recogerá muestras en puntos distribuidos de acuerdo a las formaciones geológicas; unidades fisiográficas; material parental de los suelos; y área de emplazamiento del Proyecto. Las muestras serán analizadas para los parámetros establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelos según el D.S. N.º 011-2017-MINAM, con excepción de cianuro libre y cromo hexavalente ya que no están relacionados con las actividades que se desarrollarán para el Proyecto.

El muestreo de campo se desarrollará conforme a los criterios establecidos en la Guía de Muestreo de Suelos (R.M. N.º 085-2014-MINAM) para muestreos de línea base. De acuerdo con esta Guía, se recolectará muestras en calicatas de 0 – 10 cm de profundidad. Los análisis de laboratorio lo realizarán empresas acreditadas ante el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y se presentarán los informes de ensayo con valor oficial. Las metodologías de análisis varían en cada laboratorio, no obstante, se considerará aquellos que cuenten con métodos de ensayo acreditados para la evaluación en calidad de suelos; asimismo, los límites de detección de los métodos de ensayo de los laboratorios seleccionados serán menores o iguales a los estándares establecidos en los ECA-Suelos.

El objetivo del capítulo de calidad de suelos será determinar la concentración de los parámetros regulados por el ECA para suelo del sitio en evaluación, caracterizando los suelos antes de la

ejecución del Proyecto. Al ser este un Proyecto nuevo donde se proyecta realizar la instalación de un Parque Eólico y su Interconexión al SEIN, se determinará la concentración de las sustancias químicas, que caracterizan los suelos del área de emplazamiento y del área de estudio, lo que constituirá el nivel de fondo, y sí como resultado del desarrollo de esta evaluación se encontrasen sitios que superen los ECA para suelo o los niveles de fondo no se le podrá atribuir a ENGIE responsabilidad legal por esa situación, debiendo en todo caso incluir en la estrategia de manejo ambiental los mecanismos y acciones a evitar la generación de mayores impactos negativos en el suelo y prevenir los riesgos a la salud humana.

Se sustentará el número de puntos y parámetros de muestreo para realizar la evaluación de calidad de suelo. El muestreo se realizará en una sola temporada, no se ha considerado el muestreo en dos temporadas debido a que, el área de estudio es una zona desértica y que el cambio de estacionalidad climática no influye en las mediciones calidad de suelos.

Asimismo, tanto en la Guía de Muestreo de Suelos como en las normas y decretos citados en el párrafo anterior indican que el objetivo del muestreo es la identificación del nivel de contaminación del suelo ya sea por actividad productiva, extractiva o de forma natural en el período actual, no siendo necesario los muestreos en dos temporadas.

Adicional a la información primaria que se levantarán en campo, la evaluación de calidad de suelos se complementará con información secundaria proveniente de IGAs aprobados ubicados en áreas próximas al área a caracterizar, Informes de Programas de Monitoreo derivados de IGAs aprobados, entre otros según corresponda.

Se elaborará el mapa con la ubicación de los puntos para el muestreo de calidad de suelos a escala adecuada del área de estudio.

#### **4.1.4. GEOTECNIA Y SISMICIDAD**

Este capítulo desarrollará en dos partes: la primera correspondo a la caracterización geotécnica cuyo objetivo es caracterizarás la mecánica de los suelos donde se fundarán las principales estructuras del Proyecto, y la segunda parte corresponde a la caracterización de la sismicidad en el área de estudio.

En geotecnia se caracterizará los suelos en términos de las propiedades mecánicas: granulometría, límites de Atterberg, contenido de humedad, densidad, ángulo de fricción interna y cohesión. Estos datos serán obtenidos mediante ensayos sobre muestras de suelo en un laboratorio especializado en mecánica de suelos. La evaluación de las propiedades mecánicas de los suelos permitirá predecir su comportamiento ante las solicitaciones de las estructuras a instalar.

En sismicidad se evaluará el peligro sísmico en el área de estudio en base a información secundaria, principalmente estudios técnicos publicados por el Instituto Geofísico del Perú (IGP), el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID-UNI) y el Instituto Nacional de Defensa Civil del Perú (INDECI).

#### **4.1.5. HIDROGRAFÍA**

Debido a que el área de estudio se encuentra en una zona árida donde los recursos hídricos están prácticamente ausentes, no se realizarán propiamente un estudio hidrológico. Únicamente se identificarán las cuencas y/o intercuencas donde se encuentra el área de estudio.

La caracterización del área de estudio de la cuenca hidrográfica se desarrollará desde un enfoque cualitativo, en base a información secundaria existente de estudios técnicos e investigaciones disponibles.

Se realizará una evaluación de los usos del agua existentes en el área de estudio. Sin embargo, esta evaluación solo se basará en la presencia de infraestructura hidráulica, pues en el área de estudio no existen fuentes naturales de agua.

#### **4.1.6. CALIDAD DEL AGUA**

No se evaluará esta temática, porque no existen fuentes naturales de agua en el área de estudio, ni superficiales ni subterráneas.

#### **4.1.7. HIDROGEOLOGÍA**

Las aguas subterráneas se encuentran completamente ausentes en el área de estudio. Para sustentarlo, se determinarán las características hidrogeológicas del basamento rocoso presente en el área de estudio, en base a información secundaria disponible (estudios hidrogeológicos e informes técnicos), principalmente publicados la Autoridad Nacional del Agua (ANA) o el INGEMMET.

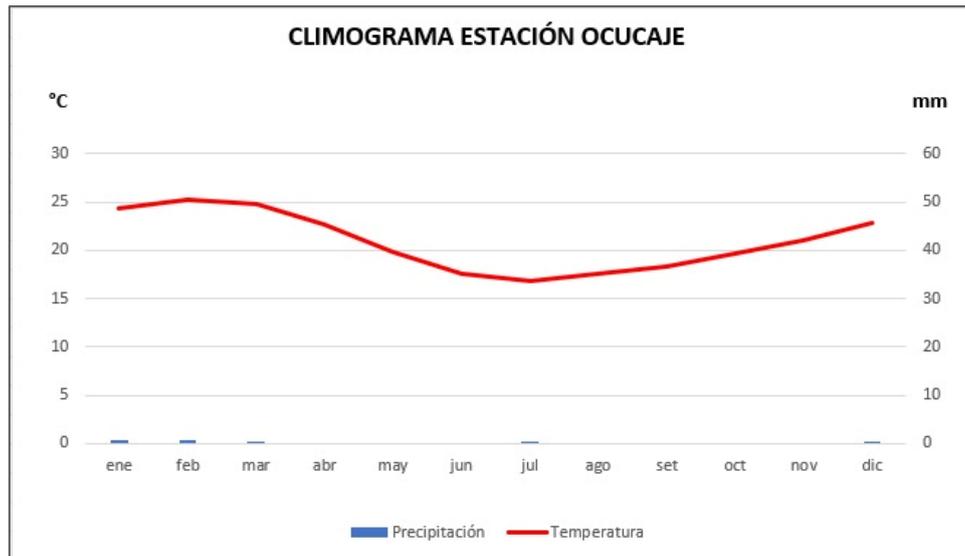
#### **4.1.8. ATMÓSFERA**

##### **4.1.8.1. CLIMA Y METEOROLOGÍA**

Este capítulo evaluará los aspectos meteorológicos y climáticos del área de estudio, considerando el marco regional y las particularidades locales de una zona de *clima desértico* permanente.

El área del Proyecto se encuentra en la costa sur del Perú, cuyo clima se caracteriza por ser desértico, muy árido, con una estación cálida y otra semicálida (o fresca). A falta de una estación meteorológica dentro del área de estudio o en sus inmediaciones, las condiciones climáticas del área del Proyecto quedan bien descritas por la estación de Ocucaje, situada 31 km al NE. De acuerdo con los valores de esta estación, la temperatura media mensual varía entre 17,4°C en el mes más frío (julio) y 25,6°C en el mes más cálido (febrero).

**Figura 1** Climograma del área del Proyecto.



Fuente: SENAMHI.  
Elaborado por Walsh Perú S.A., 2022

El capítulo de clima, se caracterizará específicamente el comportamiento de los siguientes parámetros meteorológicos: *temperatura*, *precipitación*, *humedad relativa*, y *vientos*. Se elaborarán balances hídricos climáticos representativos del área de influencia y se definirán los tipos de clima existentes en la región, aplicando para ello los sistemas de clasificación climática más conocidos (Köppen y Thornthwaite).

Se caracterizará el comportamiento de los parámetros meteorológicos en un periodo mínimo de 5 años, siempre que se cuente con información disponible. Así también, se evaluará las anomalías climáticas que se presentan (lluvias extremas, sequías, Fenómeno del Niño).

La evaluación climática se llevará a cabo exclusivamente en gabinete. Para ello, se utilizarán datos disponibles de estaciones meteorológicas representativas del área de estudio operadas por SENAMHI.

#### 4.1.8.2. CALIDAD DE AIRE

La evaluación de la calidad del aire en el área del Proyecto considera identificar las fuentes de emisiones atmosféricas existentes en la zona (tanto fijas y móviles). La metodología seguirá lo especificado en el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire", aprobado mediante el D.S. N° 010-2019-MINAM. Los resultados de la evaluación serán comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire establecidos por el D.S. N° 003-2017-MINAM.

Se sustentará el número de puntos de muestreo para realizar la evaluación de la calidad del aire, considerando ubicación de los componentes del Proyecto que podrían generar contaminantes atmosféricos; así como, las poblaciones cercanas. La evaluación de calidad de aire se realizará en dos temporadas conforme lo indica el protocolo de monitoreo vigente, considerando que ambas temporadas se realizarán con información primaria y adicionalmente la segunda temporada será complementada con información secundaria de proyectos con IGAs aprobados cercanos al área de estudio.

Los análisis de laboratorio serán realizados por empresas acreditadas ante el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y se presentarán los informes de ensayo con valor oficial. Los parámetros considerados para evaluar la calidad del aire son: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, plomo, monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>); asimismo, paralelamente con los monitoreos de aire, se llevará a cabo el registro de las condiciones meteorológicas mediante la instalación de una estación portátil en cada punto de muestreo.

Adicional a la información primaria que se levantará en campo, la evaluación de la calidad del aire se complementará con información secundaria de proveniente de IGAs aprobados ubicados en áreas próximas al área a caracterizar, Informes de Programas de Monitoreo derivados de IGAs aprobados, entre otros según corresponda.

Se determinará la dispersión de contaminantes mediante un modelamiento de emisiones que estimará las inmisiones en el área de influencia. El software de ingeniería a utilizarse proporcionará las estimaciones en una malla de receptores y en puntos específicos (receptores sensibles); así como, las curvas de igual nivel de concentración (curvas de isoconcentración). El modelamiento de aire se realizará para la etapa de construcción del Parque Eólico, teniendo en cuenta que allí se generarán las mayores emisiones de gases y material particulado.

Se elaborará el mapa con la ubicación de los puntos para el muestreo de calidad del aire a escala adecuada del área de estudio.

#### **4.1.8.3. RUIDO AMBIENTAL**

Las mediciones de los niveles de ruido en el área del Proyecto serán en base a lo indicado por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA-Ruido), establecidos por el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, que cita como referencia a dos (02) Normas Técnicas Peruanas (NTPs) emitidas por INDECOPI (a) NTP-ISO1996-1:2007 Acústica - Descripción, medición y valoración del ruido ambiental, Parte 1: Índices básicos y procedimientos de valoración. b) NTP-ISO1996-2:2007 Acústica - Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental - Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental).

Se sustentará el número de puntos de medición para realizar la evaluación de los niveles de ruido ambiental. Para la determinación de los puntos de medición, en general se tomará en consideración la ubicación de los componentes del Proyecto que podrían generar emisiones sonoras; así como, las poblaciones cercanas al mismo.

La evaluación de los niveles de ruido se realizará en una sola temporada ya que el cambio de estacionalidad climática no influye en las mediciones de ruido, según la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 1996-2: 2007 "Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental" y en la R.M. N° 227-2013-MINAM "Prepublicación de Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental", en ambos documentos se indica que el principal factor climático de alteración en los monitoreos de ruido ambiental es el viento (velocidad y dirección).

Las mediciones en campo se realizarán de manera continua por 24 horas. Los resultados serán expresados en el nivel LAeqT (Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con Ponderación "A"). Las mediciones serán realizadas por empresas acreditadas ante el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y se presentarán los informes de ensayo con valor oficial.

Adicional a la información primaria que se levantará en campo, la evaluación del ruido ambiental se complementará con información secundaria proveniente de IGAs aprobados ubicados en áreas próximas al área a caracterizar, Informes de Programas de Monitoreo derivados de IGAs aprobados, entre otros según corresponda.

Se determinará la propagación del ruido, evaluando el nivel sonoro mediante un modelamiento de ruido que estimará los niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT). El software de ingeniería a utilizarse proporcionará las predicciones de los niveles sonoros en las ponderaciones A en puntos específicos (receptores sensibles); así como, las curvas de igual nivel sonoro (curvas isófonas). El modelamiento de ruido se realizará para la etapa de construcción y operación del Parque Eólico, teniendo en cuenta que allí se generarán las mayores emisiones de ruido.

Se elaborará el mapa con la ubicación de los puntos de mediciones de ruido a escala adecuada del área de estudio.

#### **4.1.8.4. RADIACIONES NO IONIZANTES**

Debido a que el Proyecto además contempla una línea de transmisión de 220 KV para su interconexión al SEIN, a través de una conexión directa a la Línea de Transmisión de Punta Lomitas<sup>4</sup>, es necesario caracterizar las radiaciones no ionizantes (RNI), tanto en las fuentes de generación de RNI dentro del Parque Eólico, como en el tramo que recorrerá el cable proyectado.

La evaluación de RNI se realizará con información secundaria proveniente de IGAs aprobados ubicados en áreas próximas al área a caracterizar, Informes de Programas de Monitoreo derivados de IGAs aprobados, entre otros según corresponda. Los resultados serán comparados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S. N° 010-2005-PCM.

Se elaborará el mapa con la ubicación de los puntos de mediciones de radiaciones no ionizantes a escala adecuada del área de estudio.

#### **4.1.9. PAISAJE VISUAL**

En este capítulo se evaluará el recurso visual-paisajístico en sus condiciones de línea base (sin proyecto) y con la inserción visual del proyecto. A nivel de línea base la evaluación se realizará a partir de la definición de unidades paisajísticas y la delimitación de cuencas visuales.

La delimitación de cuencas visuales es la base para la evaluación del impacto visual de la inserción del proyecto. Se definirá a partir de la identificación de miradores frecuentados (centros poblados, vías transitadas, miradores turísticos), primero en gabinete, en entorno SIG, a partir de mapas topográficos, y luego en campo, registrando las vistas desde los miradores identificados.

Las vistas registradas en campo permiten evaluar la visibilidad, o fragilidad visual, y la calidad visual de los escenarios paisajísticos. Esta evaluación se llevará a cabo mediante el empleo de técnicas cualitativas presentadas en la literatura técnica especializada y culminará en la

<sup>4</sup> Aprobada en el EIA-Sd del Parque Eólico Punta Lomitas y su Interconexión al SEIN, de titularidad de ENGIE.

determinación de niveles de sensibilidad paisajística de las unidades paisajísticas existentes a los cambios visuales que se desean introducir.

Una vez establecida la línea base visual-paisajística, se procederá a un modelamiento paisajístico para evaluar el impacto de la intrusión visual de los componentes del proyecto (aerogeneradores), mediante técnicas como la superposición fotográfica o la renderización. De esta manera, se podrá determinar el impacto visual-paisajístico del proyecto, el cual dependerá de la sensibilidad paisajística establecida como línea base.

## 4.2. MEDIO BIOLÓGICO

El Proyecto se ubica en el flanco este de la Cordillera Occidental de los Andes en el Centro del Perú frente al Océano Pacífico. De acuerdo con el Mapa Ecológico del Perú (ONERN, 1976), el Proyecto se encuentra sobre las zonas de vida:

### **Desierto perarido - Templado cálido (dp-Tc)**

El dp-Tc posee una superficie de 6 395 km<sup>2</sup>, La vegetación es escasa y se encuentra compuesta por hierbas anuales de vida efímera principalmente, encontrándose gramíneas, arbustos, subarbustos y cactáceas de los géneros *Cereus* y *Opuntia*.

### **Matorral desértico – Templado cálido (md-Tc)**

Con una superficie de 4 205 km<sup>2</sup>. Esta zona de vida se ubica entre los 500 y los 1 000 msnm, y es en esta zona de vida donde se ubican las lomas costeras. Se ha estimado que la biotemperatura en esta zona de vida varía entre los 12 y los 17°C, encontrándose el promedio de precipitación entre 125 y 250 mm. La vegetación es escasa y de tipo xerofítico, durante la temporada húmeda aparecen hierbas efímeras de tipo graminal y en los cursos de agua se puede apreciar vegetación de monte ribereño, compuesto por sauces (*Salix* sp.), alisos (*Alnus jorullensis*), tillandsias epifitas y pájaro bobo (*Tessaria integrifolia*).

### **Desierto desecado – Templado cálido (dd-Tc)**

Se ubica esencialmente a lo largo del desierto costero meridional del país, desde el nivel del mar hasta cerca de los 2 500 msnm y entre los 13°40' y 16°10' de latitud Sur. La temperatura media anual es de 19,4 °C y la media anual mínima es de 16,3 °C. El promedio máximo de precipitación por año es de 15.1 mm y el mínimo de 4,4 mm. El relieve varía de plano a ligeramente ondulado, hasta accidentado o abrupto en las pendientes escarpadas de las laderas de la vertiente occidental de los Andes. Es una zona de vida con muy escasa vegetación.

Según el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), el área correspondiente al Proyecto se encuentra fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Zonas de Amortiguamiento (ZA), siendo las más cercanas la Reserva Nacional Sistema de islas, islotes y puntas guaneras – Punta Lomitas y la Reserva Nacional Paracas, las que se encuentran a 4,90 km y 13 km respectivamente del área del polígono del Proyecto; adicionalmente, el Proyecto está fuera de Áreas de Conservación Regional, hábitats críticos, sitios RAMSAR y sitios delimitados como Ecosistemas Frágiles por SERFOR; sin embargo, existe un ecosistema frágil cercano, siendo esta la denominada Lomas de Amará ubicada a 360 m aproximadamente del aerogenerador más cercano. Asimismo, indicar que el área de estudio del Proyecto no se encuentra dentro de comunidades campesinas.

De acuerdo con la descripción antes mencionada, la caracterización del medio biológico considera las siguientes etapas de evaluación, dando énfasis a la obtención de la información primaria en campo:

### **PRIMERA ETAPA: ETAPA DE PRECAMPO**

#### **a) Temporalidad**

El área del Proyecto se encuentra en la costa sur del Perú, cuyo clima se caracteriza por ser desértico, muy árido, con una estación cálida y otra semicálida (o fresca). A falta de una estación meteorológica dentro del área de estudio o en sus inmediaciones, las condiciones climáticas del área del Proyecto quedan bien descritas por la estación de Ocucaje, situada 31 km al NE. De acuerdo con los valores de esta estación, la temperatura media mensual varía entre 17,4°C en el mes más frío (julio) y 25,6°C en el mes más cálido (febrero).

#### **b) Selección de grupos taxonómicos a evaluar**

La evaluación biológica de los grupos taxonómicos de flora (vegetación) y fauna (aves, mamíferos, anfibios y reptiles, y artrópodos) será de manera cualitativa y cuantitativa, siendo recopilada en los ecosistemas terrestres, es decir, teniendo en cuenta la unidad de vegetación presente en el área de estudio.

#### **c) Selección de variables biológicas a considerar**

Para el análisis cuantitativo de los diferentes grupos taxonómicos de flora y fauna, se analizará la riqueza, composición, abundancia y diversidad. Se determinarán índices de diversidad tales como el Shannon-Wiener ( $H'$ ) y Simpson (1-D), entre otros índices específicos para cada grupo taxonómico.

Asimismo, para el análisis integral se calcularán las diversidades alfa promedio e índices de riqueza (especies/unidad muestral) e índice de abundancia (individuos/unidad muestral) por unidad de vegetación. Adicionalmente, se estimarán los valores de diversidad beta mediante análisis de similitud entre las unidades de vegetación, para obtener el análisis de similitud estacional de todos los grupos biológicos.

De igual manera, se identificará la presencia de especies endémicas y especies incluidas en alguna categorización de conservación nacional (*Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre* D.S. N° 004-2014-MINAGRI para fauna y *Categorización de especies amenazadas de flora silvestre* D.S. N° 043-2006-AG) e internacional (Apéndices de la *Convención sobre el comercio internacional de especies de flora y fauna silvestre* - CITES y Lista roja de la Unión internacional para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales - IUCN). Asimismo, especies indicadoras de biomas, migratorias o congregatorias.

Se incluirá la identificación de los lugares de importancia ecológica, tales como: IBAs (Áreas de importancia para las aves) de BirdLife International, EBAs (Áreas de endemismo de aves) en caso de que el área de estudio se encuentre dentro de alguna de ellas.

Se identificará el uso potencial que la población aledaña al área de estudio brinda a la flora y fauna, es decir, describir el tipo de aprovechamiento que ellos puedan darle ya sea este con fines

medicinales, alimenticios, artesanales u otros. Adicionalmente, se realizará la identificación de especies de valor comercial, cultural y científico de las especies. Para ello se realizarán entrevistas semiestructuradas a los apoyos locales de las zonas aledañas al área de estudio, en la que se recabará la información relacionada al tipo de uso, más no profundizándose en los conocimientos etnobotánicos sobre las mismas.

## **SEGUNDA ETAPA-CAMPO (METODOLOGÍA)**

Para la evaluación biológica se plantea un muestreo aleatorio estratificado, el cual consiste en una evaluación por estratos en donde cada unidad de vegetación identificada en el área de estudio es considerada como un estrato y las muestras son distribuidas de manera proporcional en ellos. Se realizará la georreferenciación de las estaciones de muestreo, teniendo en cuenta la representatividad con respecto a la cobertura espacio temporal. Cada unidad de vegetación tendrá una estación de muestreo biológico<sup>5</sup> con información cualitativa y cuantitativa. En cada estación de muestreo se localizará un número determinado de unidades muestrales<sup>6</sup> según se defina para cada disciplina.

Se identificarán las unidades de vegetación teniendo en cuenta el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015). Mediante la interpretación de imágenes satelitales (LANDSAT ETM), de alta resolución (2017), cartografía de la zona y mapas temáticos, en el área a evaluar se tiene registrada solo una (01) unidad de vegetación que guarda relación con las indicadas en el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal, la cual se detalla a continuación:

### ***Desierto Costero***

Esta unidad de vegetación se caracteriza por presentar áreas de terreno por lo general planas o de pendientes muy ligeras, además de ser carentes de cobertura vegetal. Esta formación vegetal o hábitat propiamente dicho se desarrolla entre los 0 m a 778 msnm. A pesar de no existir una cobertura vegetal extensa, el desierto es usado con frecuencia como área de paso por los mamíferos grandes como el “zorro colorado” *Lycalopex culpaeus* y el “zorro gris” *Lycalopex griseus*, hacia otras zonas de mayores recursos.

En base a la determinación de las Estaciones de Muestreo (EM) y Unidades de Vegetación (UV) existentes en el área de estudio se establecerán estaciones de muestreo. De encontrarse otras unidades de vegetación en el área de estudio se procederá a la respectiva descripción biológica.

Durante la etapa de campo para la evaluación de todos los grupos taxonómicos de flora y fauna se seguirán métodos estandarizados de muestreo y recopilación de datos, específicos para cada grupo taxonómico.

Los métodos en mención son descritos a detalle en los títulos siguientes. Así mismo, se tomará en consideración los aspectos recomendados para la evaluación de la flora y fauna, establecidos en la Guía de inventario de la fauna silvestre y la Guía de inventario de la flora y vegetación del MINAM (2015).

<sup>5</sup> Estación de Muestreo Biológico (EM): se definen como aquellos lugares que reúnen a las unidades de muestreo (UM) de los componentes biológicos en evaluación. Se utilizan de manera referencial para situar espacialmente la zona de muestreo sin entrar en detalle de la ubicación de cada UM.

<sup>6</sup> Unidades de Muestreo Biológico (UM): Se definen como la unidad mínima de muestreo. En el caso de los componentes de evaluación terrestre: Flora (vegetación), cada UM corresponde a una parcela; Aves, cada UM es un transecto lineal; Anfibios y Reptiles, cada UM es un VES o un Transecto; en el caso de Mamíferos, cada UM es un Transecto Lineal.

Finalmente, recalcar que la evaluación de campo será realizada por especialistas que cuenten con amplia experiencia en evaluaciones de los diferentes grupos taxonómicos a evaluar, lo que garantizará una adecuada toma de datos en campo.

#### 4.2.1. ECOSISTEMAS TERRESTRES

Los métodos estandarizados de muestreo utilizados en la evaluación de los diferentes grupos taxonómicos serán aquellos empleados por instituciones reconocidas como el Museo de Historia Natural (MHN) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) y el Ministerio del Ambiente (Guía de inventario de la fauna silvestre y la Guía de inventario de la flora y vegetación).

La identificación de especies será hasta el nivel taxonómico más preciso posible, y será efectuada por profesionales especialistas. La colecta de especies de flora y fauna terrestre contará con el permiso de colecta expedido por la entidad competente de conformidad al artículo 162° del Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal y el Artículo 143° del Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI que aprueba el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre para realizar Estudios del Patrimonio en el Marco del Instrumento de Gestión Ambiental. Los permisos de colecta serán presentados como anexos del EIA-Sd.

Los especímenes o muestras colectadas en campo tanto de flora como de fauna terrestre serán depositadas en instituciones competentes, tales como el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Centro de Ornitología y Biodiversidad (CORBIDI), entre otros, acreditados por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR). Las constancias de depósito de muestras de flora y fauna serán presentadas como anexos del EIA-Sd.

La caracterización biológica del área de estudio del Proyecto se desarrollará en base a información primaria recolectada en campo para la temporada de invierno y verano, y adicionalmente con información secundaria provenientes de fuentes oficiales e IGAs aprobados ubicados en áreas próximas al área del proyecto, para ambas temporadas.

Se presentarán Mapas de unidades de vegetación (coordenadas UTM, Datum WGS84) los que incluirán la georreferenciación de las unidades de muestreo de la flora y fauna terrestre, a escala 1:25 000 que permita visualizar su contenido para su uso respectivo.

##### 4.2.1.1. FLORA

###### VEGETACIÓN

La vegetación en el área de estudio será caracterizada a partir de la información recopilada en campo, la misma que será complementada con información secundaria o bibliográfica. La evaluación de la vegetación se abordará mediante el estudio de la flora silvestre en el área de estudio. El muestreo de la comunidad vegetal se realizará en forma cuantitativa y cualitativa.

Se ejecutará una evaluación de campo en las estaciones de muestreo establecida en el área de estudio. La evaluación de la vegetación será mediante la aplicación de la metodología de Transecto de intercepción de 100 puntos (Matteucci & Colma, 1982), el cual consiste en realizar un transecto lineal de 100 m, en cada punto se colocará una varilla de dos (2) milímetros de diámetro y se tomará en cuenta las especies que tienen contacto con la varilla y las veces que

esta las toca, interceptando aquellas plantas en las diferentes alturas (hierbas, arbustos y otras formaciones), siendo la distancia del transecto variable y los puntos de intercepción pueden establecerse cada uno o dos metros. Es así que, para la evaluación de la vegetación se realizarán tres (3) transectos de intercepción por estación de muestreo. De ser necesaria la colecta de especímenes botánicos para su posterior determinación, estos serán debidamente preservados y luego ingresados o depositados en un herbario o museo de colección científica.

Adicionalmente, se realizarán búsquedas intensivas (Cano et. al., 2011) en el área de estudio, con el fin de agregar especies al inventario de flora.

Finalmente, la determinación de los especímenes a nivel taxonómico de familia, género y especie será realizada siguiendo el Sistema de Clasificación APG IV-The Angiosperm Phylogeny Group (2016), Christenhusz et. al. (2011) y Smith (2006). La revisión de la correcta escritura de nombres científicos y abreviaturas de autores de las especies se realizará en la base de datos W3Trópicos (2021) del Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org>), y el catálogo de angiospermas y gimnospermas del Perú de Brako & Zarucchi 1993); así como Gentry (1995); Lleellish et. al., (2015); Ferreyra (1983); Tovar, O. (1993); Whaley (2010). Adicionalmente, se utilizará la base de datos Jstor Global Plant (<https://plants.jstor.org/>), así como la revisión de imágenes de especímenes disponibles en herbarios digitales. En tanto, para la validación de los nombres aceptados para cada una de las especies vegetales se utilizará IPNI (<https://www.ipni.org/>).

#### 4.2.1.2. FAUNA

##### AVES

Las aves en el área de estudio se caracterizarán a partir de la información recopilada en campo, la misma que será complementada con información secundaria o bibliográfica. En campo para realizar una estimación cuantitativa de la avifauna presente en el área de estudio del Proyecto, se empleará el método de conteo por puntos no limitados a la distancia (Reynolds et. al., 1980; Bibby et. al., 1993), donde cada punto de conteo estará separado por aproximadamente 200 m y será evaluado durante 10 minutos. Se desarrollará una evaluación directa (búsqueda intensiva con observación directa usando binoculares y búsqueda auditiva para la identificación por el canto); así como, una evaluación indirecta por medio del reconocimiento de huellas, nidos, plumas caídas, heces y regurgitos.

Se emplearán 20 puntos de censo en un transecto de evaluación en cada estación de muestreo, donde el método de conteo de puntos será aplicado desde las 6:00 a 10:00 horas en horas de la mañana, mientras que, en horas de la tarde desde las 15:00 a 18:00 horas.

Los puntos de conteo serán georreferenciadas y caracterizadas extensamente en cuanto al tipo de vegetación, suelo, pendiente u orientación del punto, así como condiciones ambientales en el momento de la evaluación. Los datos obtenidos del censo serán utilizados para caracterizar en a) composición, b) abundancia, (Bibby et. al., 1993) y c) diversidad de la avifauna de cada unidad de vegetación evaluada.

Se complementará el censo de aves, con un registro acústico paralelo a los puntos de conteo, para lo cual se estará considerando la metodología empleada por Haselmayer y Quinn (2000), la cual consiste en grabar las vocalizaciones de las especies de aves registradas. El esfuerzo de muestreo será de 10 puntos de registro auditivo por estación de muestreo durante 10 minutos cada

uno, siendo realizados entre las 6:00 y 11:00 a.m. Para tal fin, se usará una grabadora y un micrófono direccional para el registro de las vocalizaciones.

Finalmente, se registrarán aquellas especies mediante avistamientos casuales denominados registros oportunistas, que son muy útiles para adicionar el número de especies para la composición total. Los encuentros casuales se realizarán en todo momento, ya sea por el especialista ornitológico o por otros miembros de la brigada biológica. Este método permite registrar especies raramente observadas en las diferentes estaciones de muestreo.

La identificación, determinación, taxonomía y sistemática de las aves será respaldada con la consulta de guías especializadas y listados de aves: Schulenberg et al. (2010) y el link de la lista de aves del Perú (Plenge, 2021), actualizado hasta la fecha de presentación del informe final por la Unión de Ornitólogos del Perú (<https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>).

La identificación de las vocalizaciones grabadas durante los censos será corroborada con las grabaciones disponibles en “Birds of Perú” (Peter Boesman) y “Song of the Antbirds” (Phyllis Isler & Bret Whitney), de la “Biblioteca de Sonidos Naturales Macaulay”, del laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell y de la base de datos de cantos de aves disponible en internet “Xeno-Canto”. La clasificación taxonómica de todas las especies registradas seguirá la clasificación establecida por el Comité de Clasificación de Aves de Sudamérica (SACC), comité oficial de la Unión de Ornitólogos de América.

## **MAMÍFEROS**

Los mamíferos en el área de estudio se caracterizarán a partir de la información recopilada en campo, la misma que será complementada con información secundaria o bibliográfica. En campo la metodología utilizada para la elaboración del inventario y la cuantificación de los principales parámetros ecológicos de los mamíferos serán: captura con trampas (para roedores), muestreo bioacústico (para quirópteros) y recorridos (para mamíferos mayores). Para la evaluación cualitativa se aplicarán las capturas y observaciones no sistematizadas. Los mamíferos mayores serán registrados a través de evidencias directas (avistamientos y vocalizaciones) y evidencias indirectas (huellas, heces, madrigueras, pelos, restos óseos, etc.). Los mamíferos menores serán registrados mediante métodos de captura manual.

### **Mamíferos menores terrestres**

La evaluación de mamíferos menores terrestres requiere la captura de los individuos para su correcta identificación. Por ello, para su evaluación se utilizarán trampas de captura viva (Sherman). Las capturas obtenidas a partir de las trampas permiten conocer la composición de especies, además de hallar índices de abundancia relativa basados en la comparación del número de animales capturados por especie (entre diferentes momentos o circunstancias).

Las trampas se establecerán por líneas de captura, instalándose por cada línea de captura 40 estaciones dobles (80 trampas/noche por estación de muestreo), separadas 10 m entre sí, las cuales estarán activas durante las 24 horas. Las trampas que serán colocadas a nivel del suelo, cerca de madrigueras o en caminos de roedores.

Las trampas serán cebadas con una mezcla de mantequilla de maní, avena, vainilla, pasas, miel y diferentes tipos de semillas. Las estaciones serán instaladas y cebadas durante la mañana, permaneciendo activas durante toda la noche.

Posteriormente serán revisadas durante las primeras horas de la mañana siguiente, para recolectar los animales capturados y pasar a tomar nota de las medidas del animal: sexo, talla, edad, entre otros datos. El esfuerzo de captura a realizar será el resultado del número de trampas a utilizar por el tiempo durante el cual dichas trampas permanecieron activas, y se expresa como “trampas noche” (Jones et. al., 1996).

### **Mamíferos menores voladores**

La evaluación de mamíferos menores voladores (quirópteros) se realizará por medio del muestreo bioacústico consiste en registrar las llamadas de ecolocalización emitidas por los murciélagos mediante el uso de un detector bioacústico, sensible a una gama de frecuencias entre 10 y 80 kHz, las cuales serán utilizadas en murciélagos insectívoros predominantes en el área de estudio durante caminatas con una duración de 1 hora aproximadamente, las cuales serán realizadas por cada estación de muestreo realizándose la búsqueda de lugares potenciales que puedan ser utilizados por los murciélagos como refugios, cuevas, instalaciones abandonadas, árboles caídos o los huecos de éstos, durante horario crepuscular entre las 18:00 a 00:00 horas. Luego, para detectar las diferencias en las vocalizaciones se utilizará un software especializado, el cual produce espectrogramas de frecuencia, los cuales serán contrastados con la base de espectrogramas de murciélagos existente para su identificación final.

### **Mamíferos mayores**

La evaluación de mamíferos mayores se realizará mediante métodos cuantitativos y cualitativos a través de recorridos por transectos en los diferentes hábitats de la zona de estudio, donde se registrará la presencia de mamíferos mayores por medio de evidencias directas e indirectas. Para este método, se emplearán transectos lineales de 2 km (marcados cada 50 m). Las evidencias directas corresponden a las observaciones y vocalizaciones, y las indirectas a todo tipo de indicio que hayan dejado las especies a su paso tales como huellas, heces, comederos, pelos, rasguños, dormideros, entre otros.

En cada estación de muestreo se establecerá un transecto de 2 km cada uno, en los cuales se registrará la presencia de mamíferos mayores por medio de evidencias directas e indirectas. Los recorridos según lo descrito en la Guía de Inventario de la Fauna Silvestre del MINAM (2015) será en horario diurno de 5:00 y 10:00 horas y en horario nocturno entre las 18:00 y 22:00 horas. En el caso de registrar observaciones, se tomará información de especie, número de individuos, sexo y edad (en lo posible), ubicación en la trocha, localización geográfica (UTM), hora, distancia a la trocha y tipo de hábitat.

Asimismo, para el enriquecimiento del inventario de especies se realizará registros oportunistas con énfasis en áreas no cubiertas por los transectos lineales.

**Índices de Actividad y Ocurrencia:** Para el análisis de mamíferos mayores se utilizará el índice de actividad y ocurrencia de Boddicker et. al. (2002). El índice se mide dándole un valor asignado por los autores al tipo de evidencia directa o indirecta registrada en el campo. La presencia de una especie se corrobora cuando se llega a un valor de 10.

El índice de ocurrencia se mide multiplicando el valor asignado al tipo de evidencia por el número de eventos registrados en el campo. Los valores asignados por Boddicker et. al. (2002) para cada tipo de evidencia, son los siguientes:

**Cuadro 5** Valores para cada tipo de evidencia directa o indirecta para el Índice de ocurrencia

Tipo de Evidencia	Puntaje
<b>Evidencia no ambigua</b>	
Especie observada (Obs)	10
<b>Evidencia de alta calidad</b>	
Huesos (H)	5
Pelos (Pe)	5
Identificación por residentes locales (E)	5
Huellas (Hu)	5
Vocalizaciones y olores (V, O)	5
<b>Evidencia de baja calidad</b>	
Camas, madrigueras, nidos, caminos (M, D, Ca)	4
Heces (He)	4
Restos de alimentos (Co)	4

Finalmente, señalar que para la identificación, determinación, taxonomía y sistemática de los mamíferos en campo se utilizará bibliografía especializada tales como: Aguirre (2007a), Gardner (2007; 2015), Pacheco et. al., (2009; 2020; 2021), Solari et. al., (2001), Tirira (2007), Denzinger et. al. (2004), Voss & Simmons (2001), Orozco-Lugo (2013).

## ANFIBIOS Y REPTILES

Los anfibios y reptiles en el área de estudio se caracterizarán a partir de la información primaria recopilada en campo, la misma que será complementada con información secundaria o bibliográfica. En campo, la evaluación de anfibios y reptiles utilizará las técnicas de muestreo cuantitativo a corto plazo: “Búsqueda por Encuentro Visual o Visual Encounter Survey”, VES por sus siglas en inglés (Crump & Scott, 1994; Angulo et. al., 2006), que involucra búsquedas con un límite de tiempo de 45 minutos, realizadas en un transecto de 600 m. Este método será empleado tanto diurno (9:00 am a 12:00 m) como nocturno (19:00 a 23:00 horas), es decir, que se instalarán 4 VES diurnos y 4 VES nocturnos, siendo cada VES separado cada 50 metros para mantener una independencia muestral. Este método es bastante práctico y eficiente para registrar especies arborícolas, lagartijas grandes, serpientes y aquellas especies de difícil detección (por la búsqueda dirigida que se realiza); además no requiere de apertura de trochas, pudiendo adaptarse los recorridos a lugares accidentados y agrestes por tratarse de caminatas libres. Por último, la riqueza y abundancia relativa de los registros resultan mejores que los que se podrían obtener empleando transectos o parcelas. Sin embargo, su abundancia relativa es posible ser comparada solo entre los sitios que presenten el mismo tipo de hábitat.

Los VES son una técnica mediante la cual una persona camina a través de un área o hábitat por un tiempo predeterminado buscando animales de manera sistemática; protocolo recomendado para estudios de inventario y monitoreo de grandes áreas en poco tiempo (Angulo et. al., 2006). Se emplea para hallar la riqueza de especies y abundancia relativa (Crump & Scott, 1994). La implementación de esta técnica está en función al área de estudio, es decir, dirigir la búsqueda a los lugares con potencial presencia de anfibios y reptiles (debajo de piedras, charcas, ribera de ríos y riachuelos, entre la vegetación, etc.). Para cada espécimen registrado se tomarán los siguientes datos: especie, sexo, edad, condición reproductiva, sustrato, hora, actividad, así como se efectuará la debida toma de medidas corporales.

Se complementará el inventario con Registros oportunistas (RO) durante toda la evaluación, con la finalidad de incrementar el número de especies registradas en cada estación de muestreo. El RO consistirá en registrar todas aquellas especies que sean encontradas sin el uso de los métodos estandarizados.

Asimismo, se tomará la coordenada del punto de muestreo, mediante un navegador personal (GPS), la altitud, describiendo el microhábitat presente tanto a nivel del suelo como en zonas altas y tomando datos meteorológicos visibles al momento de realizar el muestreo.

Cabe indicar que para la identificación, determinación, taxonomía y sistemática de los especímenes registrados será a través del uso de bibliografía y claves especializadas (Rodríguez y Duellman, 1994; Duellman y Lehr, 2009) para anfibios, Ávila y Pires (1995) y en caso de no llegar a la identificación de la especie, se realizarán las respectivas colectas.

Los especímenes registrados serán identificados, en la medida de lo posible. **En campo, solo en el caso de no llegar a la identificación de la especie, se realizarán las respectivas colectas.** Los individuos colectados serán identificados en gabinete mediante claves, descripciones y guías especializadas; y mediante la comparación con los especímenes de la colección de flora y fauna de los distintos Departamentos de investigación del Museo de Historia Natural de la UNMSM.

## ARTRÓPODOS

Los insectos en el área de estudio se caracterizarán a partir de la información recopilada en campo, la misma que será complementada con información secundaria o bibliográfica. La evaluación de insectos comprenderá al grupo de escarabajos (del orden taxonómico Coleoptera), mariposas (del orden taxonómico Lepidoptera) y hormigas (del orden taxonómico Hymenoptera). La metodología empleada en campo en este estudio estará diseñada teniendo en cuenta las recomendaciones del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (Villareal et. al., 2006).

Es así que, para la evaluación de los artrópodos se emplearán diferentes trampas, las cuales se describen a continuación; sin embargo, cabe mencionar que esta disposición estará condicionada a la topografía, teniendo en cuenta la distancia entre cada trampa, longitud del transecto, así como, la distancia entre cada transecto por estación de muestreo.

En cada estación de muestreo se establecerá un transecto de 250 m de longitud aproximadamente, en el que se establecerán trampas para la captura de artrópodos: trampa de caída (*pitfall*) sin cebo y bandejas amarillas o pantraps.

### Trampa de Caída (Pitfall)

Las trampas de caída consisten en un envase plástico de 1 litro de boca ancha, enterrado al ras del suelo (Fernández & Palacios, 2006; Sarmiento, 2003), conteniendo aproximadamente 300 ml de agua mezclado con shampoo. Se realizarán un transecto compuesto por 10 trampas por cada estación de muestreo, existiendo una separación entre ellas de 10 metros y estarán activas por 24 horas.

### Trampas Bandeja Amarilla o pantraps

Ideada para artrópodos voladores o no, que son atraídos ópticamente por el color amarillo intenso, el mismo color de muchos frutos y flores; son recipientes rectangulares de color amarillo de boca ancha y baja altura (22 x 5 cm) conteniendo una solución colectora.

Se instalarán 5 bandejas amarillas por estación de muestreo, con una distancia mínima de 10 metros entre ellas y una actividad de 24 horas.

Asimismo, se utilizarán redes entomológicas para hacer captura directa (evaluación cualitativa). El esfuerzo de colecta implicará horas de esfuerzo en campo, siendo este de 1 hora por cada transecto en cada estación de muestreo. Las horas entre las cuales se podrá hacer la evaluación es entre las 9:00 a.m. a 3:00 p.m. Se considera que las mejores condiciones para la evaluación de este grupo son en días soleados.

Para todos los tipos de trampas, luego de las 24 horas (tiempo de evaluación de las trampas por parcela), serán recogidas, coladas y el contenido se colocará individualmente en bolsas de polipropileno con alcohol de 70 grados. En el caso de lepidópteros, los especímenes colectados serán colocados dentro de sobres de papel glassine, debidamente rotulados para ser colocadas inmediatamente dentro de las bolsas ziploc, conteniendo sílica gel, que permiten su óptima conservación.

Cabe indicar que para la identificación, determinación, taxonomía y sistemática de los especímenes registrados será a través del uso de bibliografía y claves especializadas (Vaz de Mello et. al., 2011; Borror et. al., 2005; Fernández, 2003<sup>a</sup>; entre otros).

### **TERCERA ETAPA: ETAPA DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN (TRABAJO EN GABINETE)**

Para el análisis biológico de los datos obtenidos se utilizará el índice de diversidad de Shannon – Wiener ( $H'$ ), Simpson (1-D), así como los valores de Riqueza (S) y Abundancia (N) por estación de muestreo y por unidad de vegetación para grupo taxonómico (flora y fauna).

Para efecto de un mayor análisis y considerando el esfuerzo de muestreo, se hallarán sus respectivos índices de riqueza (especie/unidad muestral) e índice de abundancia (individuo/unidad muestral), así como la diversidad alfa promedio. Para la ejecución de estos análisis se utilizarán programas tales como Excel XP y el PAST, versión 1,53 de Hammer and Harper, 1999 – 2006 y programas estadísticos.

Se presentarán listados taxonómicos de las especies de flora y fauna registrada, detallando las observaciones puntuales complementarias de cada grupo taxonómico evaluado por unidad de vegetación. En los registros de flora y fauna, además del esquema clasificatorio, se adjuntarán datos de hábitat, unidad de vegetación de registro, actividad durante el registro y estatus de abundancia de acuerdo a nuestras observaciones y a los estudios de otros investigadores.

Se presentarán en forma de listados la especies que habitan el área de estudio y que poseen algún grado de vulnerabilidad de acuerdo con el estatus nacional de conservación (Decreto Supremo N° 043-2006-AG y Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI), o internacional como la World Conservation Union (UICN Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), o según la CITES (Convention on International Trade in Endangered Species). Por otro lado, las especies clave adecuadas para monitoreo biológico, especies endémicas, aquellas que migran a través del área de estudio y las que poseen algún interés económico y/o sean utilizadas por los pobladores locales, serán listadas por separado. Finalmente, se elaborará una galería fotográfica de las zonas evaluadas por grupo biológico.

La evaluación biológica determinará en la unidad vegetal definida, las interacciones existentes ya sea como refugio, alimento, hábitat, corredores de migración, sitios de concentración estacional, distribución espacial, entre otros.

Se presentarán Mapas de unidades de vegetación (coordenadas UTM, Datum WGS84) los que incluirán la georreferenciación de las unidades de muestreo de la flora y fauna terrestre, a escala 1:25 000 que permita visualizar su contenido para su uso respectivo.

#### **4.2.2. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

En el área del Proyecto no se han identificado cuerpos de agua, por lo que no se presentará información respecto a este componente ambiental.

#### **4.2.3. ECOSISTEMAS FRÁGILES**

Los ecosistemas frágiles o zonas ecológicamente sensibles son áreas que por sus valores intrínsecos naturales, culturales o paisajísticos, o por la fragilidad de los equilibrios ecológicos existentes, son sensibles a la acción de factores de deterioro o susceptibles de sufrir ruptura en su equilibrio de armonía de conjunto. La sensibilidad ecológica es una concepción que se aproxima a la fragilidad o vulnerabilidad ecológica de un territorio y se relaciona estrechamente con la riqueza, diversidad y endemismo de la biota, la diferenciación de los paisajes, la intensidad de los procesos geomorfológicos, la importancia de los ecosistemas y los sistemas insulares tropicales en general. Las áreas que sustentan estos criterios son consideradas como de alta y muy alta sensibilidad ecológica (León et. al. 2001).

De acuerdo a la Ley General del Ambiente (Ley N° 29895, Artículo 98.-De la conservación de ecosistemas), se indica que la conservación de los ecosistemas se orienta a conservar los ciclos y procesos ecológicos, a prevenir procesos de su fragmentación por actividades antrópicas y a dictar medidas de recuperación y rehabilitación, dando prioridad a ecosistemas especiales o frágiles.

En cuanto a los ecosistemas frágiles, la Ley en mención (Artículo N° 99 – De los Ecosistemas Frágiles), indica que esta tiene como objetivo velar por la protección especial de este tipo de ecosistemas, tomando en cuenta sus características y recursos singulares; y su relación con condiciones climáticas especiales y con los desastres naturales. Es así que esta determina como ecosistemas frágiles a: desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas altoandinas, lomas costeras, bosques de neblina, bosques relictos, así como paramos y jalcas.

Cabe indicar que, en el área del Proyecto no se superpone con ecosistemas frágiles aprobados por SERFOR. El ecosistema frágil “Loma de Amará” se encuentra a 80 m aproximadamente del área del Proyecto. Ver mapa Ubicación del Proyecto y Áreas Naturales Protegidas.

En el estudio se incluirá un mapa georreferenciado de los ecosistemas frágiles cercanos.

#### **4.2.4. ÁREAS RECONOCIDAS NACIONAL O INTERNACIONALMENTE POR SU VALOR BIOLÓGICO**

Como áreas reconocidas con valor biológico tenemos a las Áreas Naturales Protegidas, cuyos espacios continentales y/o marinos del territorio nacional son reconocidos, establecidos y protegidos por el Estado, esto debido a su importancia para la conservación de la biodiversidad y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, que de acuerdo al Artículo 68 de la Constitución de la Constitución Política del Perú, el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las Áreas Naturales Protegidas.

Al respecto, según el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), el área correspondiente al Proyecto se encuentra fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Zonas de Amortiguamiento (ZA). El ANP y la ZA más cercanas que corresponden a la Reserva Nacional Sistema de islas, islotes y puntas guaneras – Punta Lomitas y a la Reserva Nacional Paracas respectivamente, se encuentran a más de 3,50 km del área del polígono del Proyecto.

En el estudio se incluirá un mapa georreferenciado con la distancia del área del Proyecto a ANP o zonas de amortiguamiento más cercanos.

#### **4.2.5. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

Los servicios ecosistémicos se agrupan desde aquellos que sirven de “apoyo” para la producción de otros servicios, por ejemplo, la calidad de hábitat, el ciclo de nutrientes, la formación de suelos, etc., hasta los servicios finales, como los de aprovisionamiento: alimentos, productos de la caza y pesca, plantas medicinales, fibras y maderas para la construcción de viviendas, agua para consumo humano, etc.

Los beneficios incluyen también la “regulación” del ambiente donde viven las personas, la captura y almacenamiento de carbono por los bosques que mitigan el cambio climático global, la purificación del agua y aire, el control de plagas y enfermedades, etc. También se consideran como servicios ecosistémicos a los “servicios culturales” o aquellos bienes intangibles que la gente obtiene del ecosistema en la forma de enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión, recreación y experiencias estéticas (*Millenium Ecosystem Assessment* - MEA, 2005).

Se identificarán los posibles servicios ecosistémicos presentes en el área de estudio.

### **4.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL**

#### **4.3.1. GENERALIDADES**

Teniendo en cuenta el reconocimiento realizado en el área de estudio en base a fuentes bibliográficas (del Instituto Nacional de Estadística e Informática, la Base de Datos de Pueblos Indígenas del Ministerio de Cultura), en el área de influencia directa e indirecta del Proyecto “Parque Eólico Urani y su Interconexión al SEIN” no se ha identificado comunidad campesina, ni nativa y tampoco pueblos originarios o como centros poblados.

Debido a lo anteriormente descrito, el capítulo de Medio Socioeconómico y Cultural o Línea de Base Social (LBS) caracterizará a la población y grupos de interés más cercanos del Proyecto, pero fuera de la huella del mismo, constituyendo además un insumo importante que aportará información relevante para la elaboración de los capítulos de Caracterización del Impacto Ambiental, Plan de Relaciones Comunitarias y Valorización Económica de Impactos.

La descripción del Medio Socioeconómico y Cultural se realizará a partir de la recopilación de información de fuentes secundarias y primarias; es decir, se realizará un trabajo de campo para aplicar herramientas de recojo de información que se describirá en la LBS.

#### 4.3.2. OBJETIVOS

El objetivo de la LBS es caracterizar el ámbito socioeconómico y cultural en el que se va a desarrollar el Proyecto.

#### 4.3.3. ÁREA DE ESTUDIO SOCIAL

El Área de Influencia Directa (AID), definido como el espacio físico que será ocupado durante la construcción y operación del Proyecto, y sus componentes auxiliares, comprende un polígono en el cual no se identifica centros poblados, ni se registran espacios de ocupación territorial por parte de los actores sociales. En cuanto al Área de Influencia Indirecta (AII), definido como el espacio físico alrededor del AID donde podrían presentarse impactos indirectos por efectos del Proyecto, tampoco se ha identificado el emplazamiento de centros poblados.

Para la delimitación del AII del Proyecto, se ha considerado los siguientes criterios:

- Espacio físico alrededor del AID que podría sufrir impactos ambientales de manera indirecta por las actividades del Proyecto, teniendo en cuenta los componentes ambientales del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural.
- Aquellas poblaciones que puedan ser afectadas indirectamente por el Proyecto.
- Poblaciones que puedan ser beneficiadas indirectamente.
- Carreteras, trocha carrozable y caminos vecinales de accesos existentes y proyectados y que se utilizarán para el desarrollo del Proyecto y que podrían ser impactadas indirectamente.

Cabe indicar que, en base al reconocimiento realizado en base a fuentes bibliográficas (del Instituto Nacional de Estadística e Informática, la Base de Datos de Pueblos Indígenas del Ministerio de Cultura), en el AII Proyecto no se ha identificado comunidad campesina, centro poblado, ni nativa y tampoco pueblos originarios. Asimismo, no se han identificado población a reasentar en el área del Proyecto.

Además, se incorpora a la vía de acceso existente en la margen izquierda del río Ica. Este acceso inicia en el km 360 aproximadamente de la Carretera Panamericana Sur, continua por la vía vecinal IC-749 hacia el poblado de Callango, antes de llegar a este poblado, el acceso se desvía hacia la derecha y continua hacia el Sur por la vía vecinal R110171, hasta llegar al puente "Los Quintana" que cruza el río Ica, luego continua por el acceso del Gasoducto Contugas hasta llegar a la carretera IC-108 y continuar hasta el área del Proyecto. Cabe precisar que un tramo de aproximadamente 3 km de la vía vecinal R110171 y 7 km del acceso del Gasoducto Contugas que será usada para acceder al área del Proyecto cruza el distrito de Santiago, el cual no atraviesa

población, localidad o zonas agrícolas, ubicándose el Fundo Ullujaya a 700 m aprox. de la vía de acceso existente.

En ese sentido, el AII del Proyecto abarca al distrito de Ocucaje (Parque Eólico y su Interconexión al SEIN, y vías de Acceso existentes al Proyecto) y al distrito de Santiago (vías de Acceso existentes al Proyecto).

En ese sentido, la caracterización a presentarse en la Línea Base Social desarrollará la información del distrito de Ocucaje y Santiago, perteneciente a la provincia de Ica, región Ica, y sobre el que se emplazarán los componentes del Proyecto y la vía de acceso. Esta caracterización permitirá dimensionar los impactos sobre las dinámicas sociales, económicas y culturales de la población del distrito donde se ubica el área de influencia, ya que no existe población en el área de influencia propuesta.

#### 4.3.4. METODOLOGÍA

La metodología considera la aplicación de instrumentos de recopilación de información primaria, obtenidas en la etapa de campo e información secundaria obtenida en la etapa de gabinete inicial y complementariamente en la etapa de campo, de acuerdo a las variables a caracterizar. A continuación, se detallan los procedimientos.

##### 4.3.4.1. INFORMACIÓN SECUNDARIA

Se revisará diferentes fuentes disponibles de información secundaria como del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Municipalidad distrital de Ocucaje, Municipalidad distrital de Santiago y provincial de Ica y del Gobierno Regional de Ica, Ministerio de Salud, Ministerio de la Producción, Ministerio de Educación, Ministerio del Interior, entre otros. Asimismo, considerará información de estudios e investigaciones de instituciones especializadas en la zona de estudio e Instrumentos de Gestión Ambiental (IGAs) aprobados que describan el entorno ambiental y social, entre otros.

##### 4.3.4.2. INFORMACIÓN PRIMARIA

###### Investigación Cuantitativa

**La investigación cuantitativa provendrá de fuentes oficiales** como los diversos estudios que realiza el Instituto Nacional de Estadística e Informativa (INEI) que arroja resultados principales, como indicadores sobre empleo e ingreso, de población, de actividades económicas, etc.

Entre los estudios realizados por el INEI, que se revisará:

- Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, que arroja datos de (o la información) demográficos, económicos y sociales que pertenecen en un momento determinado.
- La Encuesta Nacional de Hogares- ENAHO, que permite obtener información actualizada sobre las condiciones de vida, gastos e ingresos de los hogares, y fundamentalmente conocer la evolución de los niveles de pobreza monetaria en el país.

- Encuesta Nacional Agropecuaria- ENA, que presenta información estadística que permita caracterizar a las pequeñas, medianas y grandes unidades agropecuarias del país. No implica a comunidades campesinas o nativas.
- Asimismo, se revisará data de las estimaciones y proyecciones de población que anualmente realiza el INEI, <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/population-estimates-and-projections>.

### **Investigación Cualitativa**

Consistirá en la obtención de información a través de instrumentos tales como entrevistas, grupo focal y registros fotográficos, todo lo cual permite contar con las opiniones y percepciones de la población respecto a sus propias dinámicas sociales y económicas y respecto al desarrollo del Proyecto en la zona y sus posibles impactos.

#### **Entrevista**

La aplicación de las entrevistas se realizará a través de un Guía Temática basada en los objetivos del estudio. Mediante las entrevistas se obtendrá información sobre temas del medio socioeconómico, salud y educación; así como percepciones sobre los aspectos positivos y negativos que podría generar el Proyecto y que podrían incidir en las condiciones sociales, culturales y económicas de las poblaciones del área de estudio.

Se considera la realización de quince entrevistas (15) entrevistas estructuradas, distribuidas entre los actores sociales claves del área de ambos distritos comprendidos (Santiago y Ocucaje), entre los que se proponen a las autoridades locales a nivel distrital y provincial, representantes de instituciones públicas y privadas, dirigentes de organizaciones sociales/sindicales e informantes expertos.

#### **Grupo Focal**

El Grupo Focal es una entrevista aplicada de manera grupal que permite el intercambio de ideas y, por lo tanto, proporciona información detallada sobre las percepciones que se tienen respecto de un tema en específico.

Tiene como objetivo descubrir las cuestiones clave de interés para los grupos seleccionados. Esta herramienta permite identificar cuáles son las preocupaciones del grupo que en un futuro podrían generar algún tipo de dificultad y rescatar las medidas de prevención, corrección, mitigación y control proporcionadas por la población objetivo ante los posibles impactos de las actividades y la ubicación de los componentes del Proyecto.

Se realizará un (02) grupos focales con representantes locales de la capital distrital de Ocucaje y del distrito de Santiago, agrupados de acuerdo a su representatividad de las instituciones de educación, salud, municipalidad o grupos de interés con mayor influencia identificadas durante los primeros días de campo resultado de las entrevistas a dirigentes o instituciones.

#### **Temáticas**

- a. Identificación de problemática/ necesidades locales. Poniendo en debate este tema se acercará más a la realidad del distrito de Ocucaje, el origen y responsables de su

problemática, las propuestas de alternativa de soluciones o atención de las mismas; además de conocer el grado de involucramiento.

- b. Identificación de Percepciones sobre Impactos del Proyecto. La identificación de percepciones permitirá conocer las preocupaciones, temores y expectativas que tiene la población o los grupos de interés con respecto al desarrollo del proyecto y sus posibles impactos. El resultado será una matriz de percepciones de impactos y un gráfico referencial de la zona del Proyecto y el impacto que podría darse sobre el entorno.
- c. FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas con respecto al Proyecto). Esta herramienta de análisis permitirá explorar la forma en que los grupos de interés afrontarán los cambios atribuibles al proyecto (oportunidades y amenazas) a partir de sus fortalezas y debilidades internas.

#### **4.3.4.3. ETAPA DE GABINETE LUEGO DE RECOJO DE INFORMACIÓN**

Concluidas las labores de recojo de información de campo, se procesará, analizará y sistematizará la información primaria (cualitativa) y secundaria (cuantitativa) obtenida para elaborar la LBS del Proyecto.

#### **4.3.5. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS**

La información que se obtenga del trabajo de campo, así como de la revisión de fuentes de información secundaria, servirán de insumos para elaborar una descripción y análisis de las poblaciones del área de influencia del Proyecto en aspectos de Tendencia de desarrollo, Indicadores de medición de la pobreza, Aporte al valor agregado bruto, Características económicas de la población, Viviendas y Medios de comunicación y transporte.

#### **4.3.6. ASPECTO CULTURAL, DEMOGRÁFICO Y ORGANIZATIVO**

Se incluirá la descripción del aspecto cultural, demográfico y organizativo de los grupos poblacionales involucrados en el área de influencia del Proyecto, entre los que se incluye a la organización territorial, caracterización histórica y cultural, festividades costumbristas, demografía, migración, religión, salud, educación, organización social, problemática social, seguridad ciudadana, percepciones y expectativas sobre el Proyecto, percepciones sobre el instrumento ambiental y proceso de participación ciudadana.

#### **4.3.7. PATRIMONIO CULTURAL**

Con respecto a los aspectos arqueológicos, paisaje cultural y patrimonio inmaterial se identificarán y describirán la existencia de evidencias de restos, sitios y monumentos arqueológicos prehispánicos, restos paleontológicos, centros históricos, coloniales, republicanos, y aquellos identificados como patrimonio de la humanidad, que puedan existir en el área de estudio; también se considera a los paisajes culturales que puedan existir en el área de estudio. Para la recopilación de información en el área del Proyecto se realizará un reconocimiento de campo.

Así también, se realizará la recopilación de los Certificados de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRAS) emitidos por el Ministerio de Cultura en el área del Proyecto. Se realizará la sistematización y exposición de los resultados e información obtenidos de la evaluación de los



---

aspectos arqueológicos en campo e información secundaria recopilada, con los resultados, conclusiones y recomendaciones respectivos.

Se presentará un mapa de evaluación arqueológica a una escala adecuada.

## 5.0

# CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

---

## 5.1. GENERALIDADES

En este capítulo se analizan y discuten los impactos que podrían presentarse en la ejecución del Proyecto. En dicho análisis se toma en cuenta los componentes del ambiente, a fin de evaluarlas en su interacción con los aspectos ambientales del Proyecto, considerando que pueden ser susceptibles de ser afectados y que a la vez son capaces de generar impactos.

Cabe mencionar que, los elementos que constituyen un ecosistema pueden denominarse componentes ambientales; a su vez, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente pueden denominarse aspectos ambientales. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales. Debe considerarse que todos los elementos de un ecosistema están íntimamente relacionados por interacciones complejas, de modo que todo efecto sobre un elemento tiene, necesariamente, consecuencias sobre otras partes del conjunto.

Convencionalmente, el impacto ambiental se define como el cambio neto en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales. Según esta definición, un impacto puede ser favorable o adverso. Se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, comprobaciones empíricas, juicio profesional, entre otros criterios.

Para el Estudio de Impacto Ambiental semidetallado (EIA-Sd) a ser desarrollado se emplearán estándares de calidad establecidos por la legislación ambiental peruana. En los casos en los cuales no se cuente con estándares específicos, se empleará indicadores de referencia utilizados por instituciones nacionales e internacionales, vinculadas a la conservación del ambiente.

## 5.2. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES INTERACTUANTES

A fin de proceder con la caracterización de los potenciales impactos que se pueden generar, se realizará la identificación de componentes interactuantes. Esta operación consistirá en conocer y seleccionar las principales actividades del Proyecto y los elementos ambientales del medio físico, biológico y socioeconómico que intervienen en dicha interacción.

En la selección de actividades, se optará por aquellas que tienen incidencia sobre los elementos ambientales. Del mismo modo, en lo concerniente a elementos ambientales se optará por aquellos de mayor relevancia ambiental.

### **5.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

La evaluación se realizará basándose en una metodología reconocida o aceptada internacionalmente, la cual se adaptará al tipo de Proyecto en evaluación, y será citada adecuadamente.

Se describirá el método de evaluación utilizado y los criterios para la identificación, medición, valoración y jerarquización, y análisis de los factores biofísicos, ambientales impactados, las acciones impactantes (según las etapas del Proyecto), señalando también las limitaciones existentes, de acuerdo con las características ambientales del área de influencia del Proyecto y las actividades que sean ejecutadas. Los criterios e instrumentos que se empleen garantizarán la objetividad al momento de realizar la medición y evaluación de los impactos ambientales. Todo el proceso sea interdisciplinario.

La metodología aplicada en la evaluación incluirá, además, una ponderación cualitativa y cuantitativa de los factores e impactos ambientales. Cuando existan incertidumbres sobre la magnitud y/o alcance de algún impacto ambiental del Proyecto, sobre el medio intervenido, se realizarán predicciones (proyecciones) para el escenario más crítico.

La metodología a ser utilizada para la evaluación de impactos se basará en la “Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA aprobada con Resolución Ministerial N° 455-2018 MINAM.”

### **5.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Considerando el reconocimiento de las actividades del Proyecto con potencial de causar impacto el Proyecto y la identificación de los componentes ambientales potencialmente afectables; se procederá con la identificación de impactos ambientales potenciales, para lo cual, se emplearán matrices de interacción Actividades por etapas del Proyecto /Componentes Ambientales / Impactos Ambientales Identificados.

### **5.5. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Una vez revisado las características del Proyecto, identificando los correspondientes aspectos ambientales asociados a cada actividad y para cada etapa del Proyecto (construcción, operación y mantenimiento, y abandono); así como la determinación de los componentes ambientales que pudieran verse afectados, realizado en base a los resultados de la Línea Base Ambiental (Línea Base Física, Biológica y Social) y las percepciones de la población local; se procederá con el análisis de los impactos ambientales identificados.

La evaluación de los impactos ambientales se basará en la “Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA aprobada con Resolución Ministerial N° 455-2018 MINAM.” Asimismo,

para la evaluación se tomará en cuenta los resultados de los modelamientos de dispersión atmosférica y ruido que se realizarán para el Proyecto.

El **Riesgo Ambiental** se analizará en el Estudio de Riesgos, que se incluirá en el Plan de Contingencia.

## 5.6. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En esta sección se procederá a realizar la descripción de los impactos generados por el Proyecto sobre el entorno, como resultado de la interrelación entre las diferentes etapas, actividades del Proyecto, el resultado de la línea base (medios físico, biológico, socioeconómico y cultural) del área de influencia del Proyecto y en base a la medición y valorización del impacto en las etapas del Proyecto.

## 6.0

# ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

La Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) consiste en la implementación de los Planes de Manejo Ambiental para el Proyecto, cuya finalidad es proponer un conjunto de medidas de prevención, corrección y mitigación ambiental a través de diversos planes y programas que deberán ser implementados durante el desarrollo y ejecución del referido proyecto, de acuerdo a sus etapas (construcción, operación y mantenimiento, y abandono).

Para la elaboración de la EMA se tomará en consideración el marco normativo legal, como la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611), Ley del SEIA (Ley N° 27446), el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (D.S. N° 014-2019-EM), y los Términos de Referencia Básicos para EIA-Sd contenidos en el Anexo III del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 019-2009-MINAM).

Los planes y programas de la EMA contendrán como mínimo los siguientes puntos: objetivos, etapas de aplicación, impactos a controlar, tipo de medida, acciones y/o medidas a desarrollar, mecanismos y estrategias participativas, lugar de aplicación, personal requerido y profesional responsable de la ejecución, indicadores de desempeño, cronograma y presupuesto estimado para cada plan y programa.

Los planes y programas corresponderán a cada uno de los impactos negativos que fueron identificados en concordancia con la descripción del Proyecto y la línea base ambiental.

## 6.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Es el conjunto de programas y actividades necesarios para evitar, prevenir, mitigar, corregir y/o compensar (de ser el caso) los impactos ambientales generados por el Proyecto durante las diferentes etapas. Para los impactos identificados, se formulará como mínimo un programa y/o medida, el cual se establecerá para cada etapa y actividad del proyecto, en función de los componentes ambientales impactados.

El PMA contemplará, en caso se aplique los siguientes programas:

### 6.1.1. MEDIO FÍSICO

#### 6.1.1.1. PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO AIRE

Este programa propondrá y desarrollará las medidas para:

- Manejo de emisiones gaseosas y material particulado.
- Manejo de generación de ruido.

- Manejo de campos electromagnéticos.

#### **6.1.1.2. PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO**

Este programa propondrá y desarrollará las medidas para:

- Manejo y disposición de material excedente.
- Manejo del paisaje.
- Manejo de materiales de construcción.
- Manejo ambiental para los accesos permanentes (nuevos o existentes)

#### **6.1.1.3. PROGRAMA DE MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**

Este programa tendrá como objetivo establecer medidas para el adecuado manejo y gestión de las sustancias químicas (peligrosas) que se requieran usar durante la ejecución del proyecto. Para ello se tendrá en cuenta, entre otros el reglamento de transporte de sustancias químicas peligrosas.

Se describirán los procedimientos de adquisición, transporte, recepción, almacenamiento y abastecimiento, entre otros, para sustancias químicas. Además, se incluirá las hojas de seguridad de las sustancias químicas que empleará en el proyecto.

Se establecerá medidas para la prevención de derrames de sustancias químicas (combustibles, lubricantes y productos químicos en general), basándose en el control adecuado de su almacenamiento y manipulación durante la ejecución del proyecto.

#### **6.1.1.4. OTROS PROGRAMAS DE MANEJO ESPECÍFICOS FÍSICOS**

De acuerdo a la evaluación del medio físico y a la estimación de impactos, de ser necesario se incluirán otros programas específicos.

### **6.1.2. MEDIO BIOLÓGICO**

#### **6.1.2.1. PROGRAMA DE MANEJO DEL FLORA Y FAUNA**

Este programa contemplará las actividades necesarias para brindar protección a la flora y fauna silvestre identificada en el área del Proyecto y descrita en el Medio Biológico, a través de la implementación de medidas para la minimización de los posibles impactos que se puedan generar.

Incluirá, además, el manejo de conservación de especies, lo cual podría estar relacionado con el manejo de flora y fauna en peligro crítico en protección o aquellas que no se encuentren registradas dentro del inventario nacional o que se cataloguen como posibles especies no identificadas.

#### **6.1.2.2. PROGRAMAS DE MANEJO ESPECÍFICOS DE FLORA Y FAUNA**

De acuerdo a la evaluación biológica y a la estimación de impactos, se incluirán programas específicos relacionados al medio biológico.

### **6.1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL**

#### **6.1.3.1. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD**

Este programa establecerá medidas para impartir instrucción y capacitar al personal de obra y operaciones (contratista y subcontratistas) en aspectos concernientes a la salud, ambiente y seguridad, con el fin de prevenir y/o evitar posibles daños personales, al ambiente y a la infraestructura, durante el desarrollo de las actividades diarias del Proyecto.

#### **6.1.3.2. PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL**

Este programa propondrá medidas para la implementación de señalización ambiental y de seguridad en el área del Proyecto, a fin de velar por la mínima afectación de los componentes ambientales y de la salud de las personas durante el desarrollo de las actividades del Proyecto.

#### **6.1.3.3. PROGRAMA DE PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO**

Este programa establecerá los procedimientos a seguir durante el desarrollo de las actividades del Proyecto para evitar daños y conservar cualquier resto arqueológico. Este Programa tendrá en cuenta la normativa para la protección del patrimonio cultural, el cual considerará el Monitoreo Arqueológico durante la etapa de construcción con fines de proteger el patrimonio cultural y arqueológico que pudieran existir dentro del área de influencia.

### **6.2. PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS**

Este Plan establecerá medidas para el adecuado manejo y gestión de los residuos sólidos y líquidos generados, derivados de las actividades del Proyecto.

El manejo de residuos sólidos se basará en el cumplimiento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Decreto Legislativo N° 1278), su Modificación (Decreto Legislativo N° 1501), y su Reglamento (D.S. N° 014-2017-MINAM). Se establecerá la descripción de las operaciones de minimización, recolección y segregación, almacenamiento temporal, recolección, transporte, estrategias de valorización y disposición final de los residuos sólidos generados como resultado del desarrollo de las actividades del Proyecto.

La clasificación general de residuos sólidos se realizará según su peligrosidad a la salud y al ambiente, definiendo dos (02) categorías principales: residuos peligrosos y residuos no peligrosos. A su vez, los residuos no peligrosos se clasificarán de acuerdo a su procedencia como residuos domésticos e industriales. La segregación en la fuente se realizará en consideración con lo establecido en la norma técnica peruana NTP 900.058:2019, adoptando para los dispositivos de almacenamiento temporal, el código de colores indicado en la NTP.

En el caso de efluentes líquidos se describirá el procedimiento del manejo de estos efluentes durante las distintas etapas del proyecto.

### **6.3. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

Este plan permitirá hacer seguimiento a la eficacia y el progreso de la aplicación de las medidas descritas en los distintos programas de la Estrategia de Manejo Ambiental para las distintas etapas del Proyecto. Esto permitirá evaluar desviaciones de los impactos previstos para prever acciones correctivas y modificaciones, lo que se hará sobre la base información temprana, revisiones de avances e indicadores.

Los programas del Plan de Vigilancia Ambiental contendrán como mínimo los siguientes puntos: objetivos, etapas de aplicación, impactos a controlar, tipo de medida, acciones y/o medidas a desarrollar, mecanismos y estrategias participativas, lugar de aplicación, personal requerido y profesional responsable de la ejecución, indicadores de desempeño, cronograma y presupuesto estimado para cada programa.

El Plan de Vigilancia Ambiental incluirá los siguientes programas:

#### **6.3.1. PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL.**

Este Programa establecerá los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes componentes ambientales que podrían ser afectados durante la ejecución del Proyecto.

El presente programa permitirá la evaluación periódica e integrada del ambiente, para suministrar información precisa y actualizada a ENGIE, de tal manera que pueda tomar decisiones orientadas a la conservación ambiental del área de influencia directa e indirecta del Proyecto; asimismo, cumplirá con la legislación nacional vigente y sus resultados se reportarán a la entidad de fiscalización ambiental correspondiente.

El diseño del programa de monitoreo de calidad ambiental incluirá lo siguiente:

- Criterios de Ubicación de las estaciones de monitoreo.
- Parámetros y valores de comparación.
- Estaciones de monitoreo (en coordenadas UTM y mapa de ubicación de las estaciones de monitoreo establecidas).
- Frecuencia de monitoreo.

#### **6.3.2. PROGRAMA DE MONITOREO BIOLÓGICO.**

Este programa estará orientado a la evaluación cuantitativa, análisis e interpretación de la fluctuación de la diversidad, abundancia y parámetros poblacionales de los componentes biológicos (flora y fauna) y sus interacciones ecológicas, si es que aplicara; debido a los posibles efectos o presiones ocasionadas por la ejecución del Proyecto, dentro del área de influencia del Proyecto.

El diseño del programa de monitoreo de biológico incluirá lo siguiente:

- Justificación e hipótesis.

- Distribución espacial de estaciones de monitoreo.
- Selección de grupos taxonómicos.
- Método de muestreo.
- Estaciones de monitoreo (en coordenadas UTM y mapa de ubicación de las estaciones de monitoreo establecidas).
- Frecuencia de monitoreo

### 6.3.3. PROGRAMA DE MONITOREO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Este programa estará orientado a monitorear las variables e indicadores más importantes que fueron identificados de la Línea Base Social cuyo cambio o variación puedan ser atribuibles a la ejecución del Proyecto. Este programa tomará como referencia la información contenida en los capítulos del EIA-Sd, la línea de base social y la identificación de los potenciales impactos relacionados al componente social; y constituirá un complemento al Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana del PRC.

## 6.4. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

El Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) incluirá los siguientes programas:

- **Programa de Comunicación e Información Ciudadana.**

Este programa establecerá un sistema de mecanismos permanentes de comunicación, información e intervención basados en procesos de diálogo horizontal con la finalidad de establecer un relacionamiento armónico entre los representantes de los grupos de interés y la población del Área de Influencia del Proyecto y la empresa ENGIE, previniendo y resolviendo posibles conflictos sociales que podrían presentarse en las diferentes etapas del mismo.

- **Programa de Contratación Temporal de Personal Local**

La implementación del programa desarrollará un proceso comunicativo que involucre a las autoridades locales, grupos de interés y a la misma población, desde la etapa de planificación de las actividades, que permita el desarrollo de la convocatoria, selección, contratación y capacitación, a fin de manejar correctamente las expectativas y evitar riesgos adicionales de movilización social por la obtención de un puesto de trabajo.

- **Programa de Código de conducta de los trabajadores, contratistas y/o consultores**

ENGIE tiene normas de buena conducta a través de un Código de Conducta aplicable para todos los trabajadores de la empresa, las contratistas y los consultores. De esta manera minimizar el impacto de las actividades diarias del Proyecto en las localidades y pobladores locales. El código de conducta será descrito en este programa.

- **Programa de Aporte al Desarrollo Local**

El objetivo de este programa es contribuir a la satisfacción de algunas necesidades sociales y económicas de la población del área de Influencia del Proyecto, que le procure un aporte a su desarrollo local, sin exceder los roles propios que deben de tener las instituciones del Estado Peruano y la Municipalidad Distrital.

- **Programa de resolución de Quejas y Reclamos**

Se establecerá un procedimiento mediante los cuales las poblaciones y Grupos de Interés del Proyecto puedan presentar quejas y reclamos. La oportuna y eficiente atención a una queja o reclamo resulta un mecanismo eficiente en la prevención o desencadenamiento en conflictos.

- **Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana**

Este programa se establecerá con el objetivo de cumplir con el ejercicio ciudadano y permitir la participación activa de la población del área de influencia del proyecto en la implementación y seguimiento de las propuestas para mitigar o potencializar los impactos ambientales que se generarían en su entorno.

El programa está sustentado en la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas, que en el Capítulo III Participación Ciudadana Durante la Etapa Posterior a la Aprobación de los Estudios Ambientales, artículo 47° señala que se deberá implementar el Comité de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana.

- **Programa de Compensación e Indemnización**

Este programa será necesario implementarlo en la medida que se utilicen predios privados o se realice una indemnización. Se establecerá los lineamientos básicos para un proceso de negociación transparente, en el que se logre un precio justo por las áreas/bienes utilizadas o afectadas.

## 6.5. PLAN DE CONTINGENCIAS

Este plan contendrá un conjunto de lineamientos a fin de actuar en forma organizada y dirigir sus recursos hacia la protección de los trabajadores, población local o vecinal, el ambiente; así como las instalaciones y componentes del Proyecto.

Se identificará las amenazas o siniestros de posible ocurrencia, el tiempo de exposición del elemento amenazante, la definición de escenarios, la estimación de la probabilidad de ocurrencia de las emergencias y la definición de los factores de vulnerabilidad que permitan calificar la gravedad de los eventos generadores de emergencias en cada escenario. Esta valoración considerará los riesgos tanto endógenos como exógenos, presentando la metodología utilizada, incluyendo entre otros aspectos los niveles o calificación de los riesgos.

Sobre la base de la información obtenida del análisis de riesgos, se estructurará el Plan de Contingencia, el cual incluirá el objetivo, etapas de aplicación, riesgos a controlar, tipo de medida, acciones y/o medidas a desarrollar (Estudio de riesgos y Diseño del plan de contingencia), lugar de aplicación, personal requerido y profesional responsable, indicadores de desempeño y monitoreo, cronograma y presupuesto estimado.

## **6.6. PLAN DE ABANDONO**

El plan de abandono considerará las medidas y acciones para abandonar las instalaciones y componentes mencionados en la descripción del proyecto. El Plan de Abandono incluirá diferentes etapas en las cuales se reconocerá y evaluará el área del proyecto, se informará a los grupos de interés sobre el plan de abandono, se prepararán planes de retiro, servicios de limpieza y la realización de los procedimientos de desmantelamiento, en caso sean necesarios. Para el desarrollo del Plan de Abandono o cierre se considerará:

- Dos (02) momentos, una al concluir las actividades de construcción y otra al finalizar las operaciones relacionadas al Proyecto.
- El alcance del plan en la fase de cierre de construcción comprenderá principalmente la descripción de los procedimientos de retiro de todas las instalaciones temporales, así como los residuos generados durante la etapa de construcción; además de la desmovilización, restauración y/o rehabilitación de las áreas intervenidas por las instalaciones temporales.
- El alcance del plan en la fase de cierre de operaciones comprenderá principalmente la descripción de los procedimientos de retiro de las instalaciones permanentes, así como los materiales residuales generados en el desarrollo de dichas actividades, además de la desmovilización, restauración y/o rehabilitación de las áreas intervenidas por las instalaciones permanentes.
- Una estrategia de información a las autoridades sectoriales y locales del área de influencia acerca de la finalización del proyecto y de la gestión social.
- Señalará las medidas de manejo y reconfiguración morfológica y paisajística que garanticen la estabilidad y el restablecimiento de la zona, según aplique y en concordancia con la propuesta del uso final del suelo.
- Realizará una propuesta de programa de monitoreo, durante y post el abandono o cierre del proyecto, con la finalidad de vigilar el correcto desempeño del plan, en la medida de lo posible hasta lograr las condiciones naturales antes de iniciado el Proyecto.

## **6.7. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL (EMA)**

Se presentará un cronograma y presupuesto para la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) del EIA-Sd; los cuales estarán basados en los costos de los planes y programas, en relación a las medidas de manejo ambiental, como las de prevención, minimización, rehabilitación, compensación ambiental y mitigación que pudieran corresponder.



## 6.8. RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES

Como parte del EIA-Sd se presentará un cuadro resumen conteniendo los compromisos ambientales asumidos por ENGIE en la Estrategia de Manejo Ambiental del EIA-Sd (planes y programas), así como la identificación del profesional responsable y los costos asociados.

## 7.0

# VALORIZACIÓN ECONÓMICA DEL IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo con el Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, artículo 26° D.S. N° 019-2009-MINAM, y el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.

La Valoración Económica de Impactos Ambiental (VEI), cuantificará la pérdida de bienes y servicios ecosistémicos derivados de la ejecución del proyecto de inversión, teniendo en consideración los siguientes lineamientos y estructura:

### Identificación de impactos a valorar:

- Se identificará y clasificarán los impactos ambientales de importancia negativa significativa, considerando los impactos de magnitud moderada a más en cada una de las etapas del proyecto.
- Se identificará la relación entre los impactos ambientales negativos a fin de evitar una doble contabilidad.
- De la relación de impactos y agentes impactados, se aproximará la pérdida del bienestar individual y social en el área de influencia del proyecto (directa e indirecta), considerando los valores de uso y de no uso.

### Elección y aplicación de los métodos de valoración económica:

- Se utilizarán métodos definidos en la Guía de Valoración Económica del Patrimonio Natural y en el Manual de Valoración Económica del Patrimonio Natural del Ministerio del Ambiente.
- Se utilizará la tasa de descuento social de la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, Anexo SNIP 10 - Parámetros de Evaluación, del Ministerio de Economía y Finanzas.
- Se evitará el uso de costos de las medidas de manejo ambiental.
- Se actualizará o proyectarán los valores o precios utilizados de años anteriores a la fecha de presentación del EIA-Sd según metodologías de ajuste pertinente.

### Análisis costo beneficio ambiental

- Se analizará a nivel regional y nacional el costo beneficio ambiental y social del proyecto.
- Se incorporarán en los costos, los resultados de la valoración económica de impactos ambientales.
- Se evitará la doble contabilidad en las cuentas.

## 8.0

### PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El Plan de Participación Ciudadana (PPC) será presentado por ENGIE al Ministerio de Energía y Minas antes de la elaboración del IGA, y será elaborado de acuerdo a lo indicado en la legislación de Participación Ciudadana en el subsector electricidad “Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas” R.M. N° 223-2010-MEM-DM.

Como estrategia para lograr el acceso a la información y participación de la población de las organizaciones de la sociedad civil, autoridades públicas en todo el proceso de elaboración de la Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-Sd); se propone como Mecanismos de Participación Ciudadana:

- **Mecanismos Obligatorios:**
  - Talleres Participativos:
    - Antes de la Presentación del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado
    - Luego de la Presentación del Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado y previa opinión favorable del Resumen Ejecutivo.
  - Audiencia Pública
- **Mecanismos Complementarios:**
  - Equipo de Promotores
  - Buzón de Sugerencias
  - Oficina Informativa (presencial)
  - Reunión Informativa.

El PPC contendrá el detalle de implementación de los Mecanismos de Participación Ciudadana obligatorios y complementarios; es decir, la sede y locales de los talleres participativos (antes y luego de presentado el EIA-Sd) y de la audiencia, ubicación de los buzones de sugerencia, detalles de la implementación del equipo de promotores, los procedimientos y plazos establecidos, siguiendo lo señalado en la Resolución Ministerial 223-2010-MINEM en concordancia con lo dispuesto en Decreto Legislativo N° 1500, Decreto Legislativo que Establece Medidas Especiales para Reactivar, Mejorar y Optimizar la Ejecución de los Proyectos de Inversión Pública, Privada y Público Privada ante el Impacto del COVID-19.

El estado de emergencia sanitaria es una medida temporal, para lo cual es necesario contar con mecanismos que se desarrollen en contextos sin estado de emergencia; es decir, volver al estado antes de la pandemia. Por ello, cuando el Gobierno suspende las medidas de emergencia sanitaria, el Plan de Participación Ciudadana que se presente a la DGAAE-MINEM tendrá ese sentido de ser flexible y adaptativo, por que presentará escenario y mecanismos de participación ciudadana en un contexto presencial y no presencial.

Al ejecutarse cada mecanismo obligatorio (talleres participativos y audiencia pública) y los complementarios (buzón, y las visitas del equipo de promotores), será presentado a la Dirección de General de Asuntos Ambientales de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) un informe (en base a un formato proporcionado por el ente evaluador) con la documentación respectiva (actas, lista de asistencia, las observaciones formuladas por la ciudadanía durante el desarrollo de los mecanismos de participación ciudadana obligatorios incluyendo las respuestas, fotografías y material audiovisual sin editar, entre otros) según corresponda.

ENGIE, en cumplimiento de la normativa vigente presentará en el IGA los resultados de participación ciudadana debidamente sustentados, adjuntando medios de verificación que permitan corroborar el desarrollo efectivo de las actividades propuestas en el PPC, hasta la etapa que corresponda.

---

**9.0****CONSULTORA Y PROFESIONALES PARTICIPANTES**

---

En el Estudio de Impacto Ambiental semidetallado se indicará la Consultora Ambiental y se presentará la relación de los profesionales que participaron en su elaboración, especificando para cada uno su responsabilidad, disciplina a la que pertenece (Colegiatura) y formación, con su respectiva firma y sello.

---

**10.0****REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

Se consignará toda la bibliografía utilizada y correctamente citada a lo largo de toda la elaboración EIA-Sd detallado. La bibliografía se clasificará de acuerdo a la temática que desarrollan dichos textos.

---

## 11.0

### ANEXOS

---

Se adjuntarán los anexos que permitan corroborar la información generada para la realización de actividades y tareas del equipo de profesionales y que está contenida en el estudio, como también de otros antecedentes de interés que sean útiles para la comprensión del documento. Estos documentos complementarios incluyen los permisos de colecta, constancia de depósitos de especímenes colectados, resultados de laboratorio, fotografías, planos, mapas temáticos, entre otros.

**ANEXO 01**  
VIGENCIA PODER DEL REPRESENTANTE LEGAL DE ENGIE



ZONA REGISTRAL IX - SEDE LIMA  
Oficina Registral LIMA

Código N° 58092397  
Solicitud N° 2445050  
04/01/2021 18:53:41

## REGISTRO DE PERSONAS JURIDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

### CERTIFICADO DE VIGENCIA

El funcionario que suscribe, **CERTIFICA:**

Que, en la **Partida Electrónica N° 11027095** del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de LIMA, consta **Registrado y Vigente la Persona Jurídica** denominada **ENGIE ENERGIA PERU S.A.**, cuyos datos se precisan a continuación:

**LIBRO:** SOCIEDADES ANONIMAS

**ASIENTO:** 1-A DE LA FICHA N.º 132746 QUE CONTINUA EN LA PARTIDA

**CAPITAL:** EL CAPITAL SOCIAL ES DE S/.601,370,011.00 REPRESENTADO POR 601,370,011 ACCIONES CON DERECHO A VOTO, DE UNA MISMA CLASE, DE UN VALOR NOMINAL DE S/1.00 C/U ÍNTEGRAMENTE SUSCRITAS Y PAGADAS. ASI CONSTA DEL ASIENTO B00009 EN MERITO A LA ESCRITURA PÚBLICA DEL 09/04/2014 OTORGADA ANTE RICARDO FERNANDINI BARREDA EN LA CIUDAD DE LIMA Y POR J.G DE FECHA 18/03/2014.-

**OBJETO:** EL OBJETO DE LA SOCIEDAD ES DEDICARSE A REALIZAR LAS ACTIVIDADES DE GENERACION Y TRANSMISION DE ENERGIA ELECTRICA A TRAVES DE SISTEMAS PRINCIPALES Y/O SECUNDARIOS DE TRANSMISION, DE ACUERDO CON LAS LEGISLACION APLICABLE Y PARTICIPAR EN CONSORCIOS, JOINT VENTURES O CUALQUIER OTRA FORMA DE ASOCIACION EMPRESARIAL PERMITIDA.- ASI CONSTA DEL ASIENTO B00002 EN MERITO AL ESCRITURA PÚBLICA DEL 03.06.1998 OTORGADA ANTE NOTARIO NOYA DE LA PIEDRA MANUEL Y POR JUNTA GENERAL DEL 06.05.1998.-

**DURACIÓN:** INDETERMINADA. ASI CONSTA DEL ASIENTO B00002 EN MERITO AL ESCRITURA PÚBLICA DEL 03.06.1998 OTORGADA ANTE NOTARIO NOYA DE LA PIEDRA MANUEL Y POR JUNTA GENERAL DEL 06.05.1998.-

**DOMICILIO:** LIMA. LA SOCIEDAD PODRA ABRIR SUCURSALES Y OFICINAS EN CUALQUIER PARTE DEL TERRITORIO NACIONAL O DEL EXTRANJERO. ASI CONSTA DEL ASIENTO B00002 EN MERITO AL ESCRITURA PÚBLICA DEL 03.06.1998 OTORGADA ANTE NOTARIO NOYA DE LA PIEDRA MANUEL Y POR JUNTA GENERAL DEL 06.05.1998.-

**GERENTE:** Ninguno

**ORGANO DE GOBIERNO:** Ninguno

N°	Cargo	Nombre	N° Doc.
1	DIRECTOR TITULAR	FERNANDO MARTÍN DE LA FLOR BELAUNDE	DNI: 07852749
2	DIRECTOR TITULAR	JOSÉ LUIS CASABONNE RICKETTS	DNI: 10321406
3	DIRECTOR TITULAR	AXEL NICOLAS L. LEVEQUE	PS: EN992268
4	DIRECTOR TITULAR	PIERRE VICTOR M. DEVILLERS	PS: EN692919
5	DIRECTOR TITULAR	MARIANA COSTA CHECA	DNI: 43486141
6	DIRECTOR ALTERNO	HENDRIK DE BUYSERIE	CE: 001700125

• LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALAS ACREDITAN LA EXISTENCIA Y EFICACIA DEL ACTO O DERECHO INSCRITO EN DETERMINADO REGISTRO JURÍDICO A LA FECHA DE SU EXPEDICIÓN (ART. 17 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 261-2015-SUNARP-SN).

• La autenticidad del presente documento podrá verificarse en la página web <https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/acceso/frmTitulos.faces> en el plazo de 90 días calendario contados desde su emisión.

7	DIRECTOR ALTERNO	FELISA DEL CARMEN ROS	CE: 001409865
8	DIRECTOR ALTERNO	MARCELO FERNANDES SOARES	CE: 001602730
9	DIRECTOR ALTERNO	DANIEL JAVIER CÁMAC GUTIÉRREZ	DNI: 06445741
10	DIRECTOR ALTERNO	GILDA MARÍA LUISA SPALLAROSSA LECCA	DNI: 25839527
11	DIRECTOR TITULAR	FRANK JEAN ALAIN DEMAILLE	PS: 74AZ11308

Así consta registrado en el Asiento C000171 RECTIFICADO POR EL ASIENTO D00048 de la Partida Registral N° 11027095

**DOCUMENTO QUE DIO MÉRITO A LA INSCRIPCIÓN:**

CONSTITUIDA EN MÉRITO A LA ESCRITURA PÚBLICA DEL 20.09.1996 OTORGADA ANTE NOTARIO JORGE ORIHUELA IBERICO

**II. TÍTULOS PENDIENTES**

N	Título	Fecha de Presentación	Actos
1	2021-00130991	14/01/2021	RENUNCIA AL CARGO DE DIRECTOR DE SOCIEDAD ANONIMA

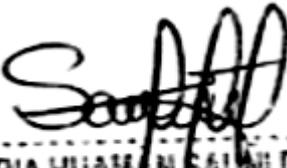
SE DEJA CONSTANCIA QUE EL PRESENTE CERTIFICADO SE EXPIDE DE ACUERDO AL ART. 67° DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL SEGÚN EL CUAL LA EXISTENCIA DE TÍTULOS PENDIENTES DE INSCRIPCIÓN NO IMPIDE LA EXPEDICIÓN DE UN CERTIFICADO.

**III. DATOS ADICIONALES DE RELEVANCIA PARA CONOCIMIENTO DE TERCEROS**

N° de Fojas del Certificado: 2  
Derechos Pagados: S/. 26.00  
Mayor Derecho: S/. 0.00  
Total de Derechos: S/. 26.00

N° Cuenta: ENGIE0001001

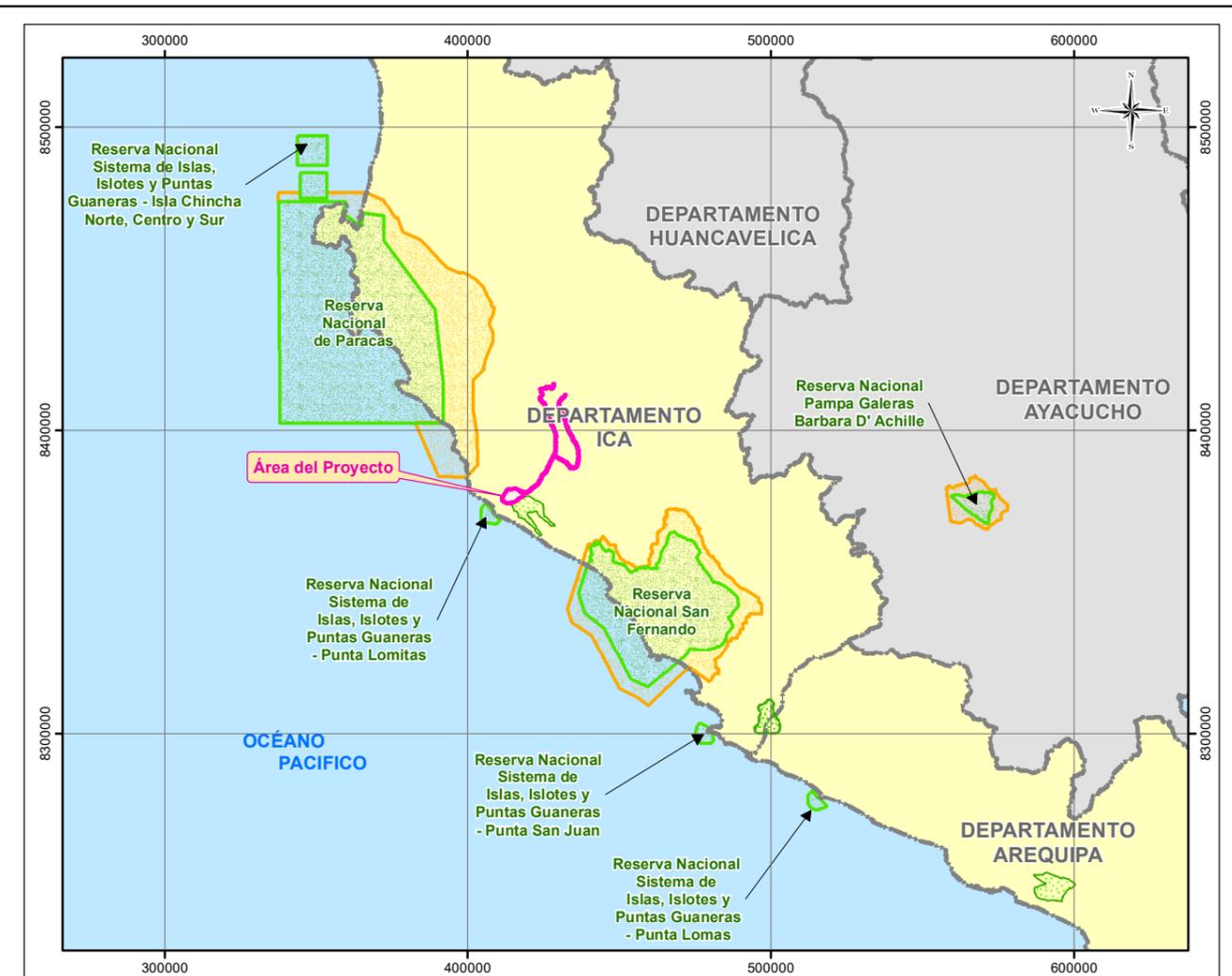
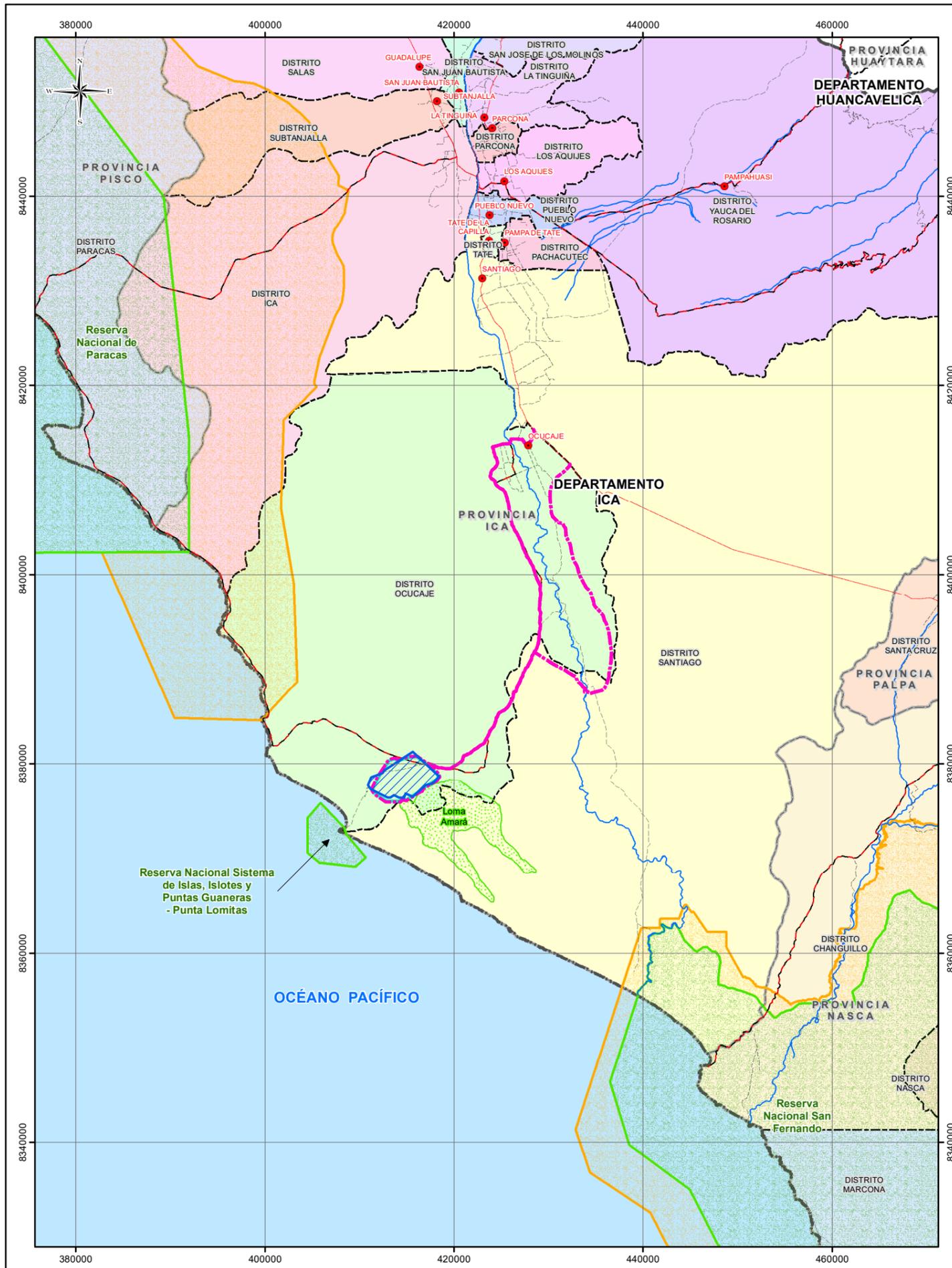
Verificado y expedido por LUZ MARIA HUAMAN SAUÑI DE MAGUIÑO, ABOGADO CERTIFICADOR de la Oficina Registral de LIMA, a las 16:48:49 horas del 20 de Enero del 2021



LUZ MARIA HUAMAN SAUÑI DE MAGUIÑO  
Abogado Certificador  
Zona Registral N° IX - Sede Lima

- LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALAS ACREDITAN LA EXISTENCIA Y EFICACIA DEL ACTO O DERECHO INSCRITO EN DETERMINADO REGISTRO JURÍDICO A LA FECHA DE SU EXPEDICIÓN (ART. 17 DEL REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL APROBADO POR RESOLUCIÓN N° 261-2015-SUNARP-SN).
- La autenticidad del presente documento podrá verificarse en la página web <https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/acceso/frmTitulos.faces> en el plazo de 90 días calendario contados desde su emisión.

**ANEXO 02**  
MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO



**ELIANA MARTINAFENOO RODRIGUEZ**  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 84363

**ÁREA DEL PROYECTO**  
 Parque Eólico  
 Área de Influencia Directa  
 Área de Influencia Indirecta

**SIMBOLOGÍA**  
 Capital de Distrito  
 Río  
 Red Vial Departamental  
 Red Vial Nacional  
 Red Vial Vecinal  
 Límite Departamental  
 Límite Provincial  
 Límite Distrital

**LEYENDA**  
 Área Natural Protegida  
 Zona de Amortiguamiento  
 Ecosistemas Frágiles  
 Comunidades Campesinas

**TERMINOS DE REFERENCIA**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO (EIA-SD) DEL PROYECTO PARQUE EÓLICO URANI Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN**

**TÍTULO :**  
**MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO**

**DEPARTAMENTO: ICA**      **PROVINCIA: ICA**

Escala: 1:500,000  
 0 3,000 6,000 12,000 18,000 24,000 Metros  
 Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

CLIENTE:

ELABORADO POR:

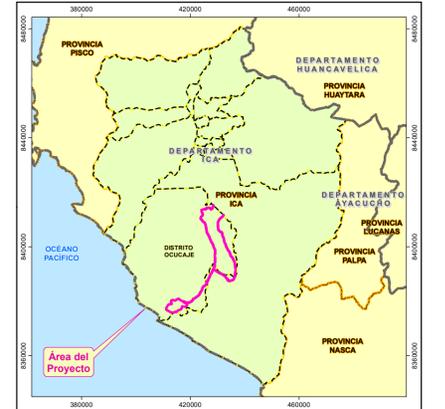
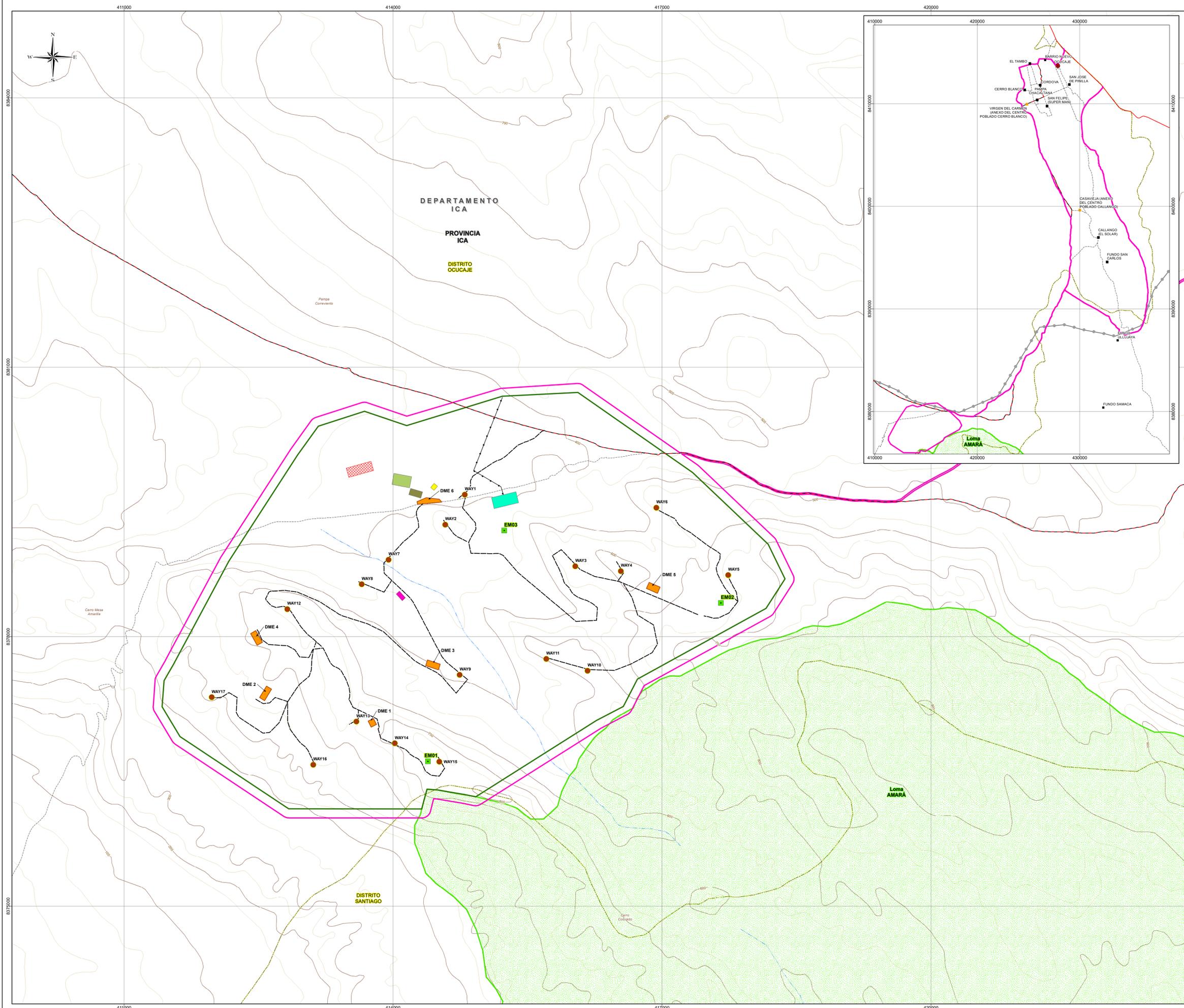
PROYECTO:  
**ELE-2201**

FECHA:  
**Setiembre, 2022**

MAPA:  
**TDR-01**

FUENTE : INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), IGN (Instituto Geográfico Nacional), SERNANP

**ANEXO 03**  
**MAPA DE COMPONENTES DEL PROYECTO**



**COMPONENTES DEL PROYECTO**

Aerogeneradores	●
Accesos	—
Líneas de Transmisión	—
Oficinas	■
Subestación Urani	■
Campamento	■
Planta de Concreto	■
DME	■
Taller y Almacenes	■
Polvorn	■

ELIANA MARTÍN PÉREZ RODRÍGUEZ  
INGENIERO GEOGRÁFO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 8438

**SIMBOLOGÍA**

Centro Poblado	■	Red Vial Vecinal	—
Anexo del Centro Poblado	■	Accesos existentes	—
Playa	■	Límite Departamental	—
Puntos de reunión de paso de pescadores	■	Límite Provincial	—
Quebrada	—	Límite Distrital	—
Curvas Principales	—	Ecosistemas Frágiles	—
Curvas Secundarias	—	Área de Influencia Directa	—
Red Vial Departamental	—	Área de Influencia Indirecta	—

**TERMINOS DE REFERENCIA ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO (EIA-SD) DEL PROYECTO PARQUE EÓLICO URANI Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN**

**TÍTULO:**  
MAPA DE COMPONENTES DEL PROYECTO

DEPARTAMENTO: ICA	PROVINCIA: ICA	DISTRITO: OCUCAJE
----------------------	-------------------	----------------------

ESCALA: 1:20,000  
0 200 400 800 1,200 1,600 m

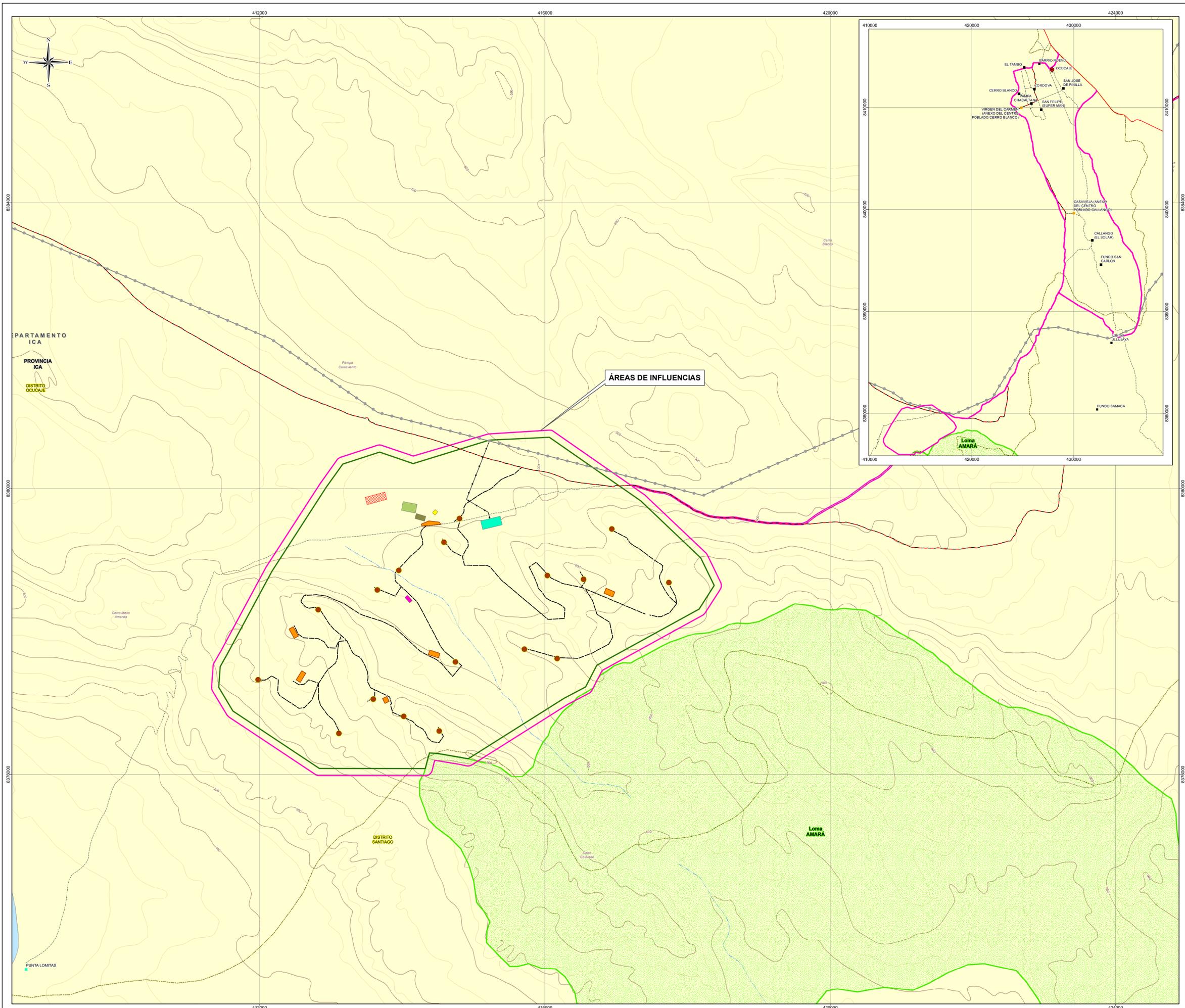
Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: Walsh Perú	PROYECTO: ELE-2201	FECHA: Setiembre, 2022	CLIENTE: ENGIE
------------------------------	-----------------------	---------------------------	-------------------

MAPA: TDR-02

FUENTE: INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), IGN (Instituto Geográfico Nacional).

**ANEXO 04**  
**MAPA DE ÁREAS DE INFLUENCIA**



ELIANA MARTÍNEZ RODRÍGUEZ  
INGENIERO GEOGRAFO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 94382

**LEYENDA**

Área de Influencia Directa (2144.74 Ha)	
Área de Influencia Indirecta (2483.84 Ha)	

**COMPONENTES DEL PROYECTO**

Aerogeneradores	
Accesos	
Línea de Transmisión	
Oficinas	
Subestación Sarrí	
Campamento	
Planta de Concreto	
DME	
Taller y Almacenes	
Polvotrín	

**SIMBOLOGÍA**

Puntos de reunión de paso de pescadores		Áreas Naturales Protegidas	
Quebrada		Límite Departamental	
Curvas Principales		Límite Provincial	
Curvas Secundarias		Límite Distrital	
Línea de Transmisión 220 kV S.E. Punta Lomitas		Ecosistemas Frágiles	
Red Vial Departamental			
Red Vial Vecinal			
Accesos existentes			

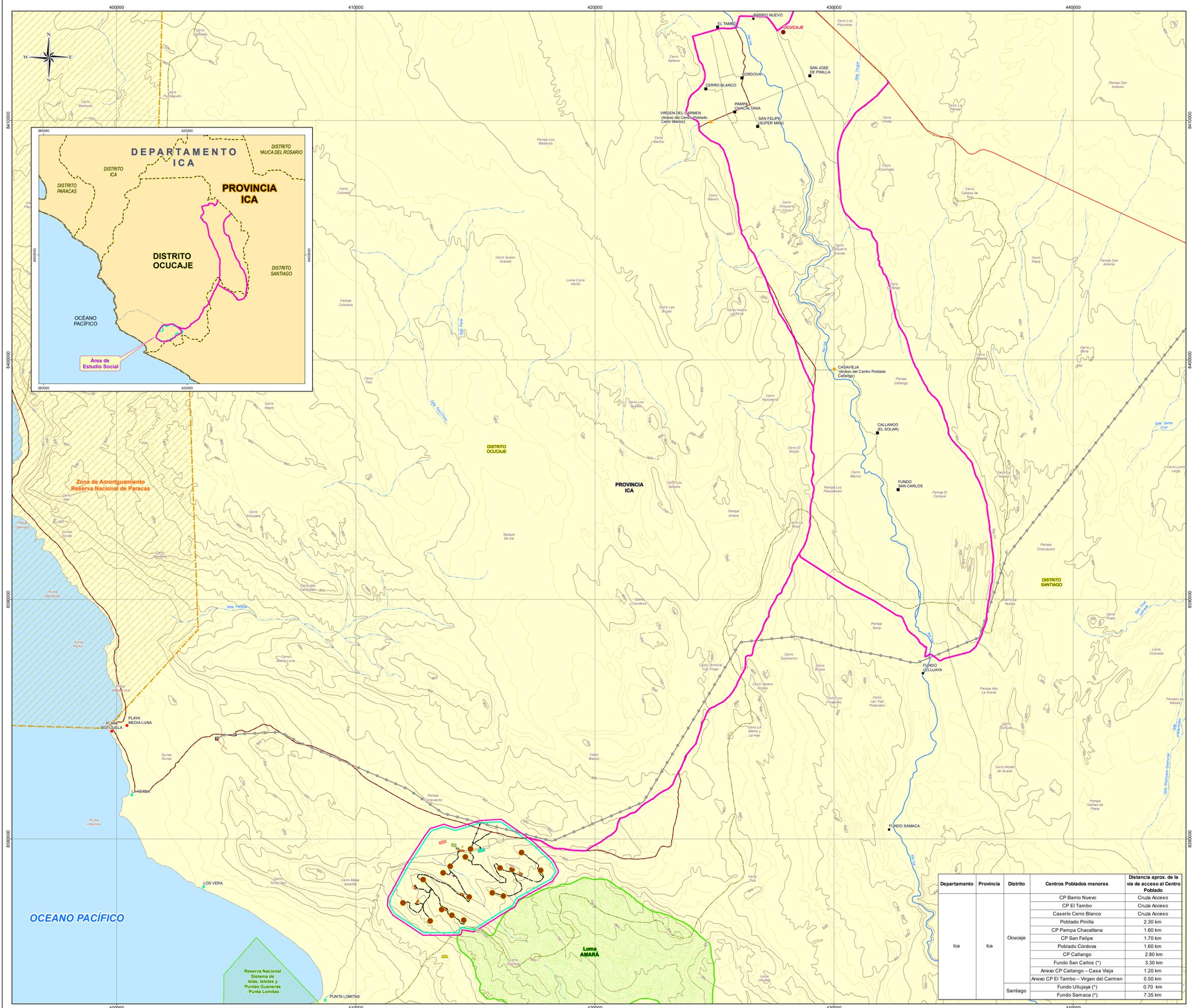
**TERMINOS DE REFERENCIA ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO (EIA-SD) DEL PROYECTO PARQUE EÓLICO URANI Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN**

**TÍTULO :**

**MAPA DE ÁREAS DE INFLUENCIA**

DEPARTAMENTO: ICA	PROVINCIA: ICA	DISTRITO: OCUCAJE
ESCALA: 1:25,000		CLIENTE:
0 250 500 1,000 1,500 2,000 m		
Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur		
ELABORADO POR:	PROYECTO: ELE-2201	FECHA: Setiembre, 2022
FUENTE: INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), IGN (Instituto Geográfico Nacional),		MAPA: TDR-03

**ANEXO 05**  
**MAPA DE CENTROS POBLADOS Y LOCALIDADES**  
**CERCANAS**



ELIANA MARTINEZ RODRIGUEZ  
INGENIERO GEOGRAFO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 8438

**LEYENDA**  
 Área de Influencia Directa  
 Área de Influencia Indirecta

**COMPONENTES DEL PROYECTO**

- Aerogeneradores
- Accesos
- Línea de Transmisión
- Oficinas
- Subestación
- Campamento
- Planta de concreto
- DME 1
- Talleres y almacén
- Pavimentación

**SIMBOLOGÍA**

- Capital de Distrito
- Centro Poblado
- Anexo del Centro Poblado
- Playa
- Puntos de reunión de paso de pescadores
- Río
- Quebrada
- Curvas Principales
- Curvas Secundarias
- Línea de Transmisión 220 kV S.E. Punta Lomitas
- S.E. Punta Lomitas
- Red Vial Departamental
- Red Vial Nacional
- Red Vial Vecinal
- Accesos existentes
- Áreas Naturales Protegidas
- Zona de Amortiguamiento
- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital
- Ecosistemas Frágiles

Departamento	Provincia	Distrito	Centros Poblados menores	Distancia aprox. de la vía de acceso al Centro Poblado
Ica	Ica	Ocucaje	CP Barrio Nuevo	Cruza Acceso
			CP El Tambo	Cruza Acceso
			Caserío Cerro Blanco	Cruza Acceso
			Poblado Pinilla	2.30 km
			CP Pampa Chacaltana	1.60 km
			CP San Felipe	1.70 km
			Poblado Córdova	1.60 km
			CP Callango	2.80 km
			Fundo San Carlos (*)	3.30 km
			Anexo CP Callango - Casa Vieja	1.20 km
			Anexo CP El Tambo - Virgen del Carmen	0.50 km
Santiago			Fundo Ullujaya (*)	0.70 km
			Fundo Samaca (*)	7.35 km

**TERMINOS DE REFERENCIA ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO (EIA-SD) DEL PROYECTO PARQUE EOLICO URANI Y SU INTERCONEXION AL SEIN**

**TITULO: MAPA DE CENTROS POBLADOS Y LOCALIDADES CERCANAS AL PROYECTO**

DEPARTAMENTO: ICA      PROVINCIA: ICA      DISTRITO: OCUCAJE

ESCALA: 1:75,000

0 750 1,500 3,000 4,500 6,000 m

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: Walsh Perú      PROYECTO: ELE-2201      FECHA: Setiembre, 2022      CLIENTE: ENGIE

FUENTE: INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), IGN (Instituto Geográfico Nacional), MAPA: TDR-04

**ANEXO 06**  
ESTIMACIÓN DE RUIDO GENERADO POR LOS  
AEROGENERADORES

## MEOTODLOGÍA DE ESTIMACIÓN DEL RUIDO POR AEROGENERADORES

La estimación del ruido de los aerogeneradores en un punto de interés se realiza de acuerdo con el siguiente procedimiento:

### 1. Estimación de la reducción del ruido por distancia

La Asociación Danesa de la Industria Eólica DANISH WIND INDUSTRY ASSOCIATION ha establecido valores de reducción del ruido por aerogeneradores en función a la distancia del pie del aerogenerador hasta el punto de interés, los que se presentan a continuación:

#### Nivel sonoro respecto a distancia a la fuente

Distancia m	Cambio del nivel sonoro dB(A)	Distancia m	Cambio del nivel sonoro dB(A)	Distancia m	Cambio del nivel sonoro dB(A)
9	-30	100	-52	317	-62
16	-35	112	-53	355	-63
28	-40	126	-54	398	-64
40	-43	141	-55	447	-65
50	-45	159	-56	502	-66
56	-46	178	-57	563	-67
63	-47	200	-58	632	-68
71	-49	224	-59	709	-69
80	-50	251	-60	795	-70
89	-51	282	-61	892	-71

Para valores específicos, puede utilizarse la siguiente expresión:

Reducción del ruido:  $dB(A) = 20.66 \cdot \log_{10}(X) + 10.313$ , donde x es la distancia de la fuente al punto de interés

Aporte de ruido en el sitio de interés = (Ruido del aerogenerador) – (Reducción del ruido)

### 2. Estimación del ruido acumulativo en el punto de interés

Considerando el ruido que presenta el sitio de interés, se estima el ruido acumulativo, que será comparado con el ECA para ruido vigente.

$$\text{Suma de ruidos (dB(A))} = 10 \cdot \log_{10} (10^{L_{p1}/10} + 10^{L_{p2}/10} + 10^{L_{p3}/10} + \dots + 10^{L_{pn}/10})$$

$L_{p1}, L_{p2}, \dots, L_{pn}$  = Ruidos en dB(A)

Los cálculos culminan cuando el aporte de ruido no genera cambios o no incrementa el ruido existente del sitio de interés.

Cuadro 1-1 Estimación del ruido acumulativo

DISTANCIA (m)	REDUCCION dB(A)	Aporte de ruido del aerogenerador en punto de interés dB(A)	Fondo Diurno dB(A)	Fondo Nocturno dB(A)	Laeq (dBA) diurno acumulado	Laeq (dBA) nocturno acumulado
9	-30	77.1	54	49	77	77
16	-35	72.1	54	49	72	72
28	-40	67.1	54	49	67	67
40	-43	64.1	54	49	64	64
50	-45	62.1	54	49	63	62
56	-46	61.1	54	49	62	61
63	-47	60.1	54	49	61	60
71	-49	58.1	54	49	59	59
80	-50	57.1	54	49	59	58
89	-51	56.1	54	49	58	57
100	-52	55.1	54	49	57	56
112	-53	54.1	54	49	57	55
126	-54	53.1	54	49	56	54
141	-55	52.1	54	49	56	54
159	-56	51.1	54	49	55	53
178	-57	50.1	54	49	55	53
200	-58	49.1	54	49	55	52
224	-59	48.1	54	49	55	52
251	-60	47.1	54	49	54	51
282	-61	46.1	54	49	54	51
317	-62	45.1	54	49	54	50
355	-63	44.1	54	49	54	50
398	-64	43.1	54	49	54	50
447	-65	42.1	54	49	54	50
502	-66	41.1	54	49	54	50
563	-67	40.1	54	49	54	49
632	-68	39.1	54	49	54	49
709	-69	38.1	54	49	54	49
795	-70	37.1	54	49	54	49
892	-71	36.1	54	49	54	49

Se utilizó el escenario mas conservador con un ruido de **107.1 dB** en la fuente de emisión. Además, se uso los valores de nivel de fondo de la estación **RUI-07**

Del Cuadro 1-1, se puede observar que a la distancia de 563 m el aporte de ruido del aerogenerador no genera incremento en los niveles sonoros; es decir, el ruido de fondo diurno es similar al ruido diurno acumulado, así como el ruido de fondo nocturno es similar al ruido nocturno acumulado.

Los siguientes gráficos muestran la atenuación de ruido conforme nos alejamos de la fuente de emisión.

