



**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO**  
**METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO**  
**AMBIENTAL DE UN PROYECTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN DEL SUBSECTOR**  
**ELECTRICIDAD**

**Línea de investigación:**

**Biodiversidad, ecología y conservación**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

**Autor:**

Condemarin Montes, Jorge Eduardo

**Asesora:**

Aparicio Ilazaca, Roxana Clara Yaquely

(ORCID: 0000-0002-8826-4603)

**Jurado:**

Sánchez Carrera, Dante Pedro

Legua Terry, Alberto Israel

Fernández Ybarra, Felicita

**Lima - Perú**

**2023**



# METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE UN PROYECTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN DEL SUBSECTOR ELECTRICIDAD

## INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %

INDICE DE SIMILITUD

17 %

FUENTES DE INTERNET

17 %

PUBLICACIONES

1 %

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

|   |   |      |
|---|---|------|
| 1 | <a href="http://cdn.www.gob.pe">cdn.www.gob.pe</a><br>Fuente de Internet  | 4 %  |
| 2 | <a href="http://www.minem.gob.pe">www.minem.gob.pe</a><br>Fuente de Internet  | 4 %  |
| 3 | <a href="http://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a><br>Fuente de Internet  | 1 %  |
| 4 | <a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a><br>Fuente de Internet  | 1 %  |
| 5 | <a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a><br>Fuente de Internet  | <1 % |
| 6 | <a href="http://documents1.worldbank.org">documents1.worldbank.org</a><br>Fuente de Internet  | <1 % |
| 7 | SNC LAVALIN PERU S.A.. "Tercera MEIA-D de la Unidad Minera las Bambas-IGA0001512", R.D. N° 016-2018-SENACE-PE/DEAR, 2020<br>Publicación | <1 % |



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL DE UN PROYECTO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN DEL SUBSECTOR  
ELECTRICIDAD

Línea de investigación: Biodiversidad, Ecología y Conservación

Informe de suficiencia profesional para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

**Autor:**

Condemarin Montes, Jorge Eduardo

**Asesor:**

Aparicio ILazaca, Roxana Clara Yaquely

(ORCID: 0000-0002-8826-4603)

**Jurado:**

Sánchez Carrera, Dante Pedro

Legua Terry, Alberto Israel

Fernández Ybarra, Felicita

Lima – Perú

2023

## **Dedicatoria**

El presente trabajo va dedicado para mis padres Eduardo y Lilia, quienes fueron mi soporte a lo largo de todo el camino recorrido hasta este momento, a través de tantas noches, esfuerzos y cariño constante hasta cumplir mis metas.

## **Agradecimientos**

Mi infinita gratitud hacia mis padres, Eduardo y Lilia quienes siempre han estado para mí, en los momentos buenos y malos atravesados a lo largo de mi vida, por tanto, soporte y respaldo en situaciones donde me daba por vencido, a mis hermanos Rossana y Diego por tantas conversaciones y mensajes de aliento, recordando tantos momentos vividos. A mi querida alma mater por tantos recuerdos vividos en sus salones y pasillos permitiéndome formar amistades que hasta el día de hoy ya como profesionales seguimos recordando y diciendo orgullosos que pertenecemos a esta universidad. Por último, pero no menos importante, a mi compañera Rocío quien me acompaña con su constante amor y me permite formar un lazo que confío que perdure a través del tiempo.

## INDICE

|  |    |
|--|----|
| <b>Resumen</b> .....   | 7  |
| <b>Abstract</b> .....  | 8  |
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....   | 9  |
| <b>1.1. Trayectoria del Autor</b> .....                              | 10 |
| <b>1.2. Descripción de la empresa</b> .....                          | 11 |
| <b>1.3. Organigrama de la empresa</b> .....                          | 13 |
| <b>1.4. Áreas y funciones desempeñadas</b> .....                     | 14 |
| <b>II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA</b> .....             | 15 |
| <b>2.1. Generalidades</b> .....                                      | 15 |
| <b>2.2. Objetivos</b> .....  | 17 |
| <b>2.2.1. Objetivo General</b> .....                                 | 17 |
| <b>2.2.2. Objetivos Específicos</b> .....                            | 17 |
| <b>2.3. Justificación e Importancia</b> .....                        | 17 |
| <b>2.3.1. Justificación</b> .....                                    | 17 |
| <b>2.3.2. Importancia</b> .....                                      | 18 |
| <b>2.4. Reseña del Proyecto</b> .....                                | 19 |
| <b>2.4.1. Localización y accesibilidad</b> .....                     | 20 |
| <b>2.4.2. Actividades del Proyecto por Etapas</b> .....              | 21 |
| <b>2.5. Características del entorno ambiental del proyecto</b> ..... | 24 |
| <b>2.5.1. Representación del Medio Físico</b> .....                  | 24 |
| <b>2.5.2. Representación del Medio Biológico</b> .....               | 27 |
| <b>2.6. Descripción del Impacto Ambiental del Proyecto</b> .....     | 28 |
| <b>2.6.1. Metodología de Evaluación Seleccionada</b> .....           | 29 |

|  |    |
|--|----|
| 2.6.1.1. Criterios o Atributos de evaluación .....                               | 30 |
| 2.6.1.2. Calificación del Nivel o Grado de Importancia del Impacto (IM)<br>..... | 36 |
| 2.6.2. Proceso de la Identificación del Impacto Ambiental .....                  | 37 |
| 2.6.2.1. Selección de las acciones que generan impactos .....                    | 38 |
| 2.6.2.2. Identificación de los aspectos ambientales generados .....              | 39 |
| 2.6.2.3. Identificación de los factores ambientales a ser impactados ...         | 44 |
| 2.6.2.4. Matriz de interacción de aspectos versus factores.....                  | 46 |
| 2.6.3. Proceso de la Evaluación del Impacto Ambiental.....                       | 52 |
| III.  APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA.....                                  | 59 |
| IV.   CONCLUSIONES.....  | 61 |
| V.  RECOMENDACIONES.....   | 63 |
| VI.  REFERENCIAS .....   | 64 |

## Índice de tablas

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>Tabla 1</b> .....  | <b>17</b> |
| <b>Tabla 2</b> .....  | <b>20</b> |
| <b>Tabla 3</b> .....  | <b>21</b> |
| <b>Tabla 4</b> .....  | <b>22</b> |
| <b>Tabla 5</b> .....  | <b>29</b> |
| <b>Tabla 6</b> .....  | <b>36</b> |
| <b>Tabla 7</b> .....  | <b>36</b> |
| <b>Tabla 8</b> .....  | <b>37</b> |
| <b>Tabla 9</b> .....  | <b>37</b> |
| <b>Tabla 10</b> ..... | <b>38</b> |
| <b>Tabla 11</b> ..... | <b>41</b> |
| <b>Tabla 12</b> ..... | <b>42</b> |
| <b>Tabla 13</b> ..... | <b>43</b> |
| <b>Tabla 14</b> ..... | <b>46</b> |
| <b>Tabla 15</b> ..... | <b>50</b> |
| <b>Tabla 16</b> ..... | <b>55</b> |
| <b>Tabla 17</b> ..... | <b>59</b> |

## Índice de figuras

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>Figura 1</b> ..... | <b>19</b> |
|-----------------------|-----------|

## **Resumen**

El informe de suficiencia profesional se titula “Metodología para la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales de un proyecto de Línea de Transmisión del Subsector Electricidad”, el cual presenta como fin la ejecución de una metodología para evaluar el impacto ambiental procediendo con identificar, evaluar y valorizar a cada uno de los impactos derivado de la generación de aspectos ambientales producto de la ejecución de actividades en un proyecto de transmisión del subsector electricidad en sus diversas etapas de implementación. El empleo metodológico constó con la detección precisa de los aspectos ambientales generados durante la ejecución de las actividades, para seguir con el proceso de evaluación exhaustiva de los posibles impactos que puedan surgir, considerando factores como la infraestructura eléctrica, el uso del suelo, las emisiones, y cualquier otro componente que pueda generar algún daño en el ambiente donde se lleva a cabo. La metodología aplicada aborda de manera integral los procesos para evaluar de manera correcta los impactos asociados a un proyecto de línea de transmisión eléctrica, facilitando la implementación de medidas efectivas y contribuyendo así a la gestión responsable y sostenible de este tipo de proyectos.

*Palabras claves:* Metodología de identificación y evaluación de impacto ambiental, aspecto ambiental, impacto ambiental, subsector electricidad y línea de transmisión.

## **Abstract**

The professional proficiency report is titled "Methodology for the Identification and Evaluation of Environmental Impacts of an Electricity Subsector Transmission Line Project." Its purpose is to execute a methodology for assessing environmental impact by identifying, evaluating, and quantifying each impact resulting from the generation of environmental aspects during the implementation stages of an electricity subsector transmission project. The methodological approach involved the precise detection of environmental aspects generated during project activities, followed by a thorough evaluation process of potential impacts, considering factors such as electrical infrastructure, land use, emissions, and any other component that may cause environmental harm in the project area. The applied methodology comprehensively addresses the processes to correctly assess impacts associated with an electric transmission line project, facilitating the implementation of effective measures and thereby contributing to the responsible and sustainable management of such projects.

*Key Words:* Methodology for the identification and evaluation of environmental impact, environmental aspect, environmental impact, electricity subsector and transmission line.

## I. INTRODUCCIÓN

El país presenta una alta demanda de energía eléctrica y la necesidad de reducir los impactos en la producción de está llevando a una intensa revisión de la gestión ambiental en el subsector eléctrico a nivel global. Es así que, en el contexto nacional, siendo un país rico en recursos naturales y con una economía en constante crecimiento, la gestión sostenible de la electricidad es de suma importancia para desarrollar de manera adecuada este tipo de proyecto con el medio que lo rodea garantizando la conservación y protección de dichos recursos (Oceransky, 2010).

El Estado Peruano, como muchos países de América Latina y en vías en desarrollo, ha realizado esfuerzos por satisfacer su creciente demanda de energía eléctrica mientras aborda cuestiones ambientales y sociales en constante evolución, significando el subsector electricidad un pilar fundamental de la infraestructura y la economía del país, impulsando el desarrollo industrial, el bienestar de la población y la competitividad en el mercado global. Sin embargo, la generación de electricidad también está vinculada a una serie de impactos que requieren una gestión efectiva y sostenible (Wilson, 2017).

La presente investigación se sitúa en un contexto donde la gestión ambiental y social se ha convertido en un imperativo global, donde las presiones medioambientales, el cambio climático y la creciente conciencia pública sobre los problemas ecológicos han llevado a una gestión más rigurosa y sostenible de los recursos energéticos. Esta implementación de instrumentos de gestión ambiental (en adelante IGA) en el subsector eléctrico, como la evaluación de impacto ambiental, las auditorías y las certificaciones, se ha vuelto esencial para garantizar una producción de electricidad más sostenible y respetuosa con el entorno.

## **1.1. Trayectoria del Autor**

Bachiller de la carrera profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo (FIGAE) de la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV), egresado en el año 2015 y con más de siete años de experiencia en consultoría y gestión ambiental en principales sectores del país tales como minería, electricidad, hidrocarburos, entre otros.

Durante estos siete años de experiencia, he desempeñado funciones en la elaboración de diversos instrumentos ambientales, tales como Estudios de Impacto Ambiental en sus categorías de Detallados (EIAd), Semidetallados (EIASd), Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), así como sus modificatorias y actualizaciones, Informes Técnicos Sustentatorios (ITS), así como también el desarrollo de monitoreos ambientales y ocupacionales, así como expositor en monitoreos de participación ciudadana.

Desde inicios del año 2016, empecé mi carrera profesional realizando trabajos como especialista ambiental junior en la empresa consultora Asesores y Consultores Mineros S.A (ACOMISA), en donde desempeñé funciones de soporte en la revisión y compilación de información referida a muestreos ambientales para el sector minería.

Para el año 2016 hasta el mes de agosto del año 2017, desempeñé labores en la consultora LQA “Consultoría y Proyectos Ambientales” S.A.C., en el puesto de Asistente de Proyectos, dedicado principalmente a realizar funciones de soporte y asistencia en la elaboración y revisión de instrumentos ambientales aplicables al sector energético, teniendo participación en el equipo de gestión que obtuvo la aprobación de diversos expedientes para titulares como Enel Distribución Perú S.A.A., entre otros importantes clientes del sector minería como Minera Aurífera Retamas S.A. – MARSAs, logrando la obtención de su certificación ambiental.

Desde septiembre del 2017 hasta octubre del año 2019, desempeñé labores en el puesto

de Coordinador de Proyectos Ambientales en la consultora LQG Energy and Mining S.A.C., encargado de realizar funciones de elaboración de los capítulos correspondientes a desarrollar impactos ambientales, así como participación en el diseño de las medidas para prevenir, mitigar y/o corregir dichos impactos en los diferentes instrumentos de gestión en sectores tales como minería, transporte, electricidad, hidrocarburos, entre otros.

Para el mes de noviembre del 2019 hasta la actualidad, vengo laborando en la consultora ASILORZA S.A.C. “Consultoría y Proyectos Ambientales”, en el puesto de Jefe de Proyectos realizando funciones de organización y seguimiento de los recursos y actividades relacionadas a la elaboración y aprobación de los instrumentos requeridos por cada proyecto asignado. Asimismo, encargado de la elaboración de los cronogramas de proyecto (Manejo de MS Project), flujos de caja, así como la coordinación constante con las autoridades correspondientes.

## **1.2. Descripción de la empresa**

El presente informe a ser desarrollado se enfocará en la experiencia realizada en la empresa consultora ASILORZA S.A.C. “Consultoría y Proyectos Ambientales”, la misma que cuenta con más de quince años de experiencia dedicada a la consultoría y asesoría de instrumentos de gestión y permisos ambientales en diferentes sectores importantes del país tales como minería, electricidad, transporte, vivienda, entre otros.

ASILORZA S.A.C., es una empresa fundada en el año 2005, compuesta por un grupo de profesionales multidisciplinarios, es decir, de diversas profesiones o disciplinas, orientados al desarrollo de estudios ambientales, así como a la prestación de asesorías y acompañamientos en permisos de medio ambiente y manejo de recursos naturales, buscando siempre la mejora de la calidad de los servicios y productos brindados, con la finalidad de asegurar la satisfacción de los clientes a través del cumplimiento de los requisitos y requerimientos necesarios para

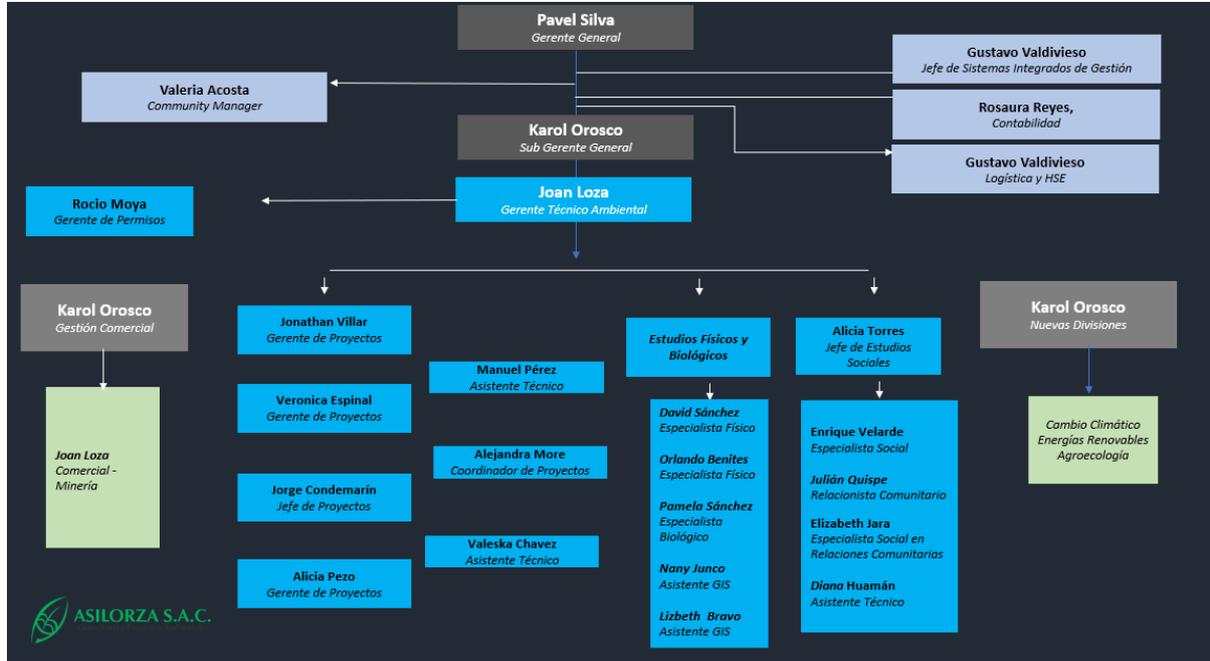
lograr dicho fin. Es así como, la misión de la empresa se enmarca en prestar servicios en materia ambiental con una alta calidad a través del empleo de soluciones integradas e innovadoras que logren la satisfacción de los clientes. De la misma manera, mantiene una visión en ser una organización que lidere dentro de la consultoría ambiental marcando una característica de mejora continua en sus procesos a través de alianzas estratégicas y políticas de calidad.

A lo largo de estos años, ASILORZA S.A.C. se ha distinguido en el sector de la consultoría ambiental, por ser una empresa que cuenta con una capacidad técnica y operativa enfocada en el desarrollo de estudios y proyectos ambientales a nivel nacional, empleando metodologías y procedimientos que asegure la aprobación en las distintas autoridades, asegurando la ejecución adecuada de estos proyectos con el entorno ambiental en donde se llevarán a cabo.

### 1.3. Organigrama de la empresa

Figura 1

Organigrama de la Empresa ASILORZA S.A.C.



Nota. Estructura organizacional de la consultora ASILORZA S.A.C., 2023.

#### **1.4. Áreas y funciones desempeñadas**

Dentro de mi experiencia profesional, la principal función que he desempeñado se encuentra en el área de Gestión de Proyectos Ambientales en la elaboración y gestión de estudios ambientales aplicables en diversos sectores del país. Entre las funciones principales realizadas destacan las siguientes:

- Coordinación directa con los titulares del proyecto.
- Planificación de la gestión de recursos a requerir por proyecto.
- Elaboración y seguimiento del cronograma de ejecución.
- Asesoría continua a los titulares del proyecto y acompañamiento ante las autoridades competentes.
- Elaboración del Plan de Trabajo y las coordinaciones durante el levantamiento de información en campo.
- Ejecución de trabajos de campo que conllevan el desarrollo de monitoreos ambientales tales como calidad de aire, calidad de suelo, calidad de agua superficial y subterránea, ruido y vibraciones, entre otros.
- Participación como exponente en talleres participativos dentro del marco del Plan de Participación Ciudadana para los proyectos de inversión.

## **II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA**

Esta actividad se centró en el desarrollo de la actividad en la elaboración de la Modificación del EIA del proyecto de la línea eléctrica en nivel de tensión 220kV que conecta la central de San Gabán III al SEIN del titular HYDRO GLOBAL PERÚ S.A.C.

### **2.1. Generalidades**

En los últimos años, América Latina ha tenido grandes avances en lo que respecta a la gestión y política ambiental, teniendo en cuenta que desde hace tiempo viene evidenciando una larga necesidad de desarrollar herramientas y políticas gubernamentales que permitan una eficaz evaluación y fiscalización por parte de las autoridades del Estado (Altamonte y Sánchez, 2016). Esto se debe a que constantemente, en el ámbito político, económico y social, y en especial en el ámbito político, surgen desequilibrios debido a la deficiente calidad de las instituciones públicas, muchas de las cuales se ven envueltas en casos de corrupción.

El subsector de electricidad es uno de los pilares fundamentales de la economía de nuestro país, siendo que, el Perú ha venido desarrollando grandes obras de infraestructura en generación, transmisión y distribución eléctrica en varias regiones para atender la creciente demanda del país, los cuales tienen tanto al sector privado como principal consumidor, así como los usuarios finales que terminan siendo la población.

Para entender el funcionamiento del subsector electricidad es importante conocer cómo se conforma la cadena de valor del sector, teniendo como punto de partida la generación de energía eléctrica, donde se da principalmente la transformación de las fuentes primarias que brinda la naturaleza (Tamayo, 2016), para proseguir con el segundo hito que es la transmisión de la energía generada a través de la implementación de estructuras que conforman lo que conocemos como las líneas de transmisión que se encargan de transportar dicha energía desde

los focos de generación hasta las áreas de distribución.

Posteriormente, la energía transportada por las líneas de transmisión llega a las subestaciones de transformación, donde como indica su nombre transforman la energía transportada en alta tensión a niveles de media y baja tensión, las mismas que son distribuidas a través de redes hasta llegar a los usuarios finales (Dammert, 2011).

En el Perú en el año 2001 se establece la Ley N°27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el cual, desde su entrada en rigor, todos los proyectos deben contar con una certificación en materia ambiental expedida por alguna autoridad competente para dicho fin.

Teniendo en cuenta que es necesario contar con la certificación ambiental para dar inicio con un proyecto, las empresas del sector pública y privado llevan a cabo lo que conocemos como un EIA, el mismo que, según su grado de manifestación de sus impactos podrá estar clasificado en distintas categorías, conocidas comúnmente como DIA, EIA<sub>s</sub> o EIA<sub>d</sub>.

Por lo tanto, un EIA como lo conocemos, independiente de la categoría que corresponda acorde a los impactos que pueda generar, deberá incluir dentro de su contenido el desarrollo de una metodología que permita evaluar y valorizar los impactos que se generen por las actividades del proyecto en sus distintas etapas.

Es así que, HYDRO GLOBAL PERÚ S.A.C, como empresa dedicada enteramente al sector de energía eléctrica, se convierte en el titular del proyecto de la línea eléctrica que conecta a la central ubicada en San Gabán al sistema eléctrico interconectado nacional, conocido por sus siglas como SEIN, el mismo que, producto de su envergadura fue clasificado como un proyecto que necesita contar con la certificación correspondiente a la Categoría III – EIA<sub>d</sub>, otorgado mediante Resolución Directoral N°074-2019-SENACE-PE/DEIN, con fecha del 07 de mayo del año 2019, por el SENACE, el cual en su rol de autoridad competente realizó

la evaluación del EIA que contenía los distintos capítulos entre los cuales se encuentra la evaluación y valorización de los impactos que se presentan en el ambiente por la ejecución del proyecto.

## **2.2. Objetivos**

### **2.2.1. Objetivo General**

Desarrollar la metodología para identificar, evaluar y valorizar los impactos que se originan por los aspectos ambientales generados por las actividades de un proyecto de línea de transmisión del subsector electricidad en sus distintas etapas.

### **2.2.2. Objetivos Específicos**

- Enlistar las acciones del proyecto que generan aspectos ambientales en el proyecto generando impactos ambientales.
- Evaluar los factores ambientales que se encuentran en su entorno propensos a ser impactados.
- Valorizar los impactos ambientales que se generan por el proyecto de la línea eléctrica.

## **2.3. Justificación e Importancia**

### **2.3.1. Justificación**

A medida que el país experimenta un continuo crecimiento económico y un aumento en la demanda de electricidad, es esencial comprender y mitigar los efectos negativos que esta expansión puede tener en el medio ambiente y en las comunidades locales, debido a que la ejecución e implementación de proyectos eléctricos conlleva impactos negativos, que van desde la emisión y dispersión de contaminantes atmosféricos hasta la alteración de ecosistemas, pasando por la generación de radiaciones no ionizantes, así como percepciones, temores y

sobreexpectativas de la población cercana a estos proyectos.

Por lo tanto, la gestión ambiental en el subsector eléctrico es fundamental para minimizar estos impactos y garantizar la sostenibilidad a largo plazo, siendo que, el Perú se ha comprometido a cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible y a reducir sus impactos negativos que generan desde su sector industrial, y para lograrlo, es imperativo que se establezcan regulaciones que permitan ejecutar actividades que convivan con los espacios naturales donde se desarrollarán.

Además, las regulaciones y políticas ambientales en el país exigen la evaluación y gestión de impactos ambientales en proyectos de electricidad, por consiguiente, es esencial evaluar la efectividad de los instrumentos de gestión ambiental existentes y proponer mejoras cuando sea necesario.

### **2.3.2. *Importancia***

La gestión responsable de los impactos ambientales y sociales en el subsector eléctrico es crucial para la sostenibilidad a largo plazo y para el cumplimiento de los compromisos ambientales nacionales e internacionales. Además, realizar una correcta identificación y evaluación de los impactos que se manifestarán de manera real por la ejecución de las actividades de proyectos eléctricos son esenciales para proteger los ecosistemas, preservar los recursos naturales y promover una convivencia que no afecte la calidad de vida para las comunidades que rodean dichas instalaciones.

## **2.4. Marco Legal**

A continuación, se coloca el marco legal que enmarca el presente trabajo desarrollado como parte del Informe de Suficiencia Profesional.

- Ley N°28611, Ley General del Ambiente.

- Ley N°27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Decreto Supremo N°019-2009-MINAM, Aprueba el reglamento de la Ley 27446, Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Decreto Supremo N°014-2019-EM, Aprueba el Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades Eléctricas.

## **2.5. Reseña del Proyecto**

El proyecto en mención, propiedad del titular eléctrico conocido como HYDRO GLOBAL PERÚ S.A.C, el cual desarrolló la ingeniería de una línea eléctrica que transporta la energía generada en un recorrido de aproximadamente 140,15 km de longitud, la misma que atravesaba dos regiones, Puno y Cusco, abarcando un total de ocho (08) distritos en tres (03) provincias.

Tuvo como finalidad realizar el transporte de la electricidad generada por una central ubicada en el distrito de San Gabán con un nivel en 220kV para inyectar dicha energía al SEIN con la finalidad de poder proveer energía para las regiones del sur.

Inició con la solicitud de clasificación ante SENACE, siendo clasificado mediante Resolución Directoral N° 099-2017-SENACE/DCA como un proyecto de Categoría III – EIAd, aprobándose conjuntamente con los Términos de Referencia que dictarán la pauta de la estructura y contenido del estudio y el Plan de Participación Ciudadana que establece los mecanismos en los procesos antes y durante de la elaboración, así como durante la evaluación del mismo.

Finalmente, el EIAd fue aprobado mediante Resolución Directoral N°074-2019-SENACE-PE/DEIN, con fecha del 07 de mayo del año 2019 por SENACE como autoridad competente.

### 2.5.1. Localización y accesibilidad

Ubicado entre las regiones de Puno y Cusco, abarcando en la primera región un total de tres (03) distritos: Ollachea, San Gabán y Corani, pertenecientes a la provincia de Carabaya, mientras que, en la región de Cusco, abarca un total de cinco (05) distritos: San Pablo, Sicuani, Pitumarca, Checacupe y Marcapata, los cuales pertenecen a las provincias de Canchis y Quispicanchi.

**Tabla 1**

#### *Ubicación Política del Proyecto*

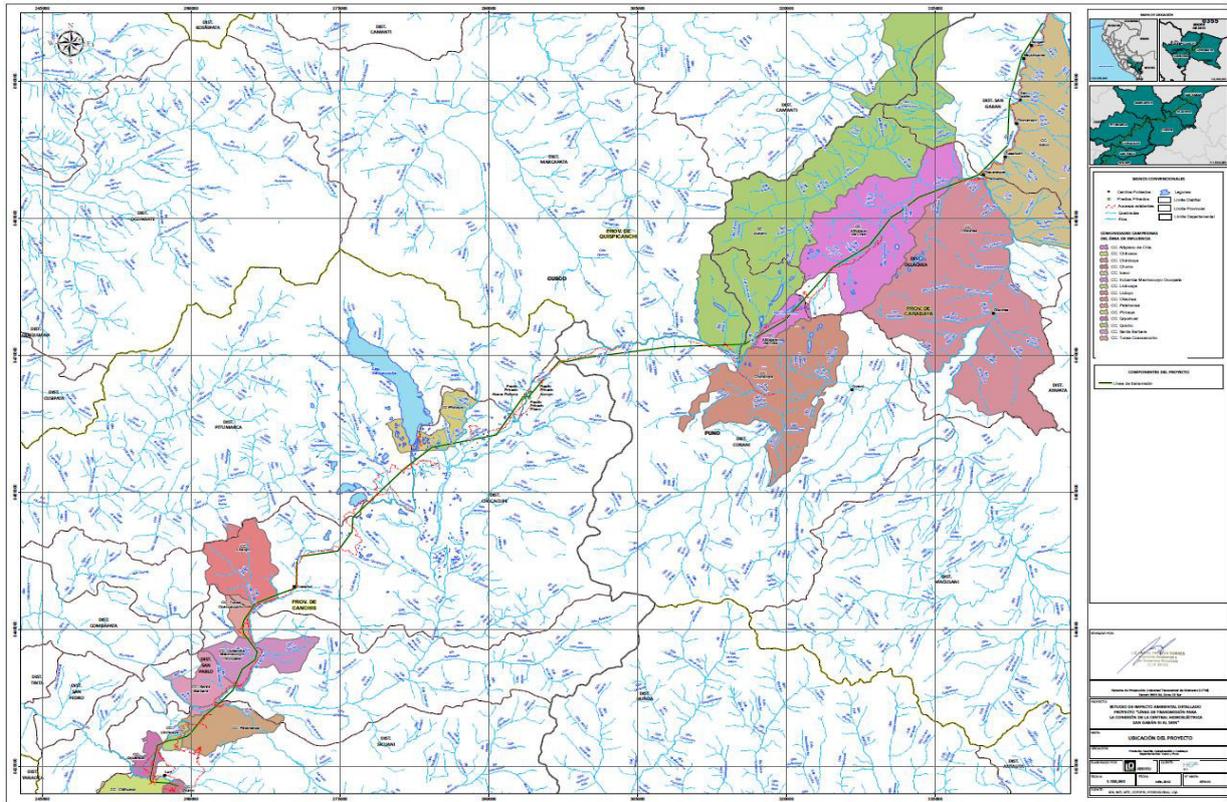
| <b>Departamento</b> | <b>Provincia</b> | <b>Distrito</b> |
|---------------------|------------------|-----------------|
| Puno                | Carabaya         | Ollachea        |
|                     |                  | San Gabán       |
|                     |                  | Corani          |
| Cusco               | Canchis          | San Pablo       |
|                     |                  | Sicuani         |
|                     |                  | Pitumarca       |
|                     |                  | Checacupe       |
|                     |                  | Quispicanchi    |

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIAd) del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” aprobado mediante R.D. N° N°074-2019-SENACE-PE/DEIN.

En cuanto a la accesibilidad, se tienen dos rutas de ingreso al proyecto, la primera ingresando por la región Puno por vía aérea desde Lima hacia Juliaca, trasladándose por la interoceánica hasta el distrito conocido como San Gabán en un tiempo de recorrido de cinco (05) horas aproximadamente. Mientras que, el segundo ingreso por la región Cusco tomando la vía de Evitamiento hasta la carretera 3S hacia el distrito de Sicuani en un tiempo de recorrido de tres (03) horas aproximadamente.

## Figura 1

### Mapa de Ubicación del Proyecto



*Nota.* La figura representa la ubicación espacial del recorrido de la línea de transmisión a lo largo de sus 140,15 km de longitud atravesando las regiones de Puno y Cusco. Tomado del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA) del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” aprobado mediante R.D. N° N°074-2019-SENACE-PE/DEIN.

### 2.5.2. Actividades del Proyecto por Etapas

Un proyecto consta de distintas etapas en su tiempo de vida útil, pasando por la primera etapa donde se desarrolla la implementación del mismo, pasando por el funcionamiento y terminando con el retiro y restauración del área intervenida.

La construcción comprende la ejecución física y materialización de las actividades y componentes diseñados en la fase de planificación, llevándose a cabo las principales labores de obras para la infraestructura eléctrica definida.

En la tabla N°2 se listan las actividades de construcción que fueron declaradas en el EIA del proyecto de la línea eléctrica.

**Tabla 2***Actividades de la Etapa de Construcción*

| ETAPA DE CONSTRUCCIÓN          |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| COMPONENTE                     | ACTIVIDADES                                      |   |
| Línea de Transmisión en 220 kV | 1 Movilización de equipos, personal y maquinaria |   |
|                                | Trabajos Preliminares                            | 2 Contratación y capacitación de mano de obra local                   |
|                                |  | 3 Construcción de accesos proyectados                                 |
|                                |  | 4 Habilitación de componentes auxiliares (puentes y huaros)           |
|                                |  | 5 Limpieza y desbroce   |
|                                |  | 6 Trabajos de desbosque   |
|                                | Obras Civiles                                    | 7 Excavación y preparación del terreno                                |
|                                |  | 8 Trabajos de voladuras (programadas) <sup>(1)</sup>                  |
|                                |  | 9 Cimentación, relleno y compactación                                 |
|                                | Obras Electromecánicas                           | 10 Montaje e instalación de torres de alta tensión                    |
|                                |  | 11 Vestida de la torre (instalación de aisladores y herrajes)         |
|                                |  | 12 Tendido de la línea de transmisión (conductores y cable de guarda) |
|                                | Prueba inicial                                   | 13 Prueba y puesta en marcha  |
|                                | Abandono Constructivo                            | 14 Transporte y disposición de residuos y material excedente          |
|                                |  | 15 Desmovilización de equipos, personal y maquinaria                  |

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA) del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” aprobado mediante R.D. N° N°074-2019-SENACE-PE/DEIN.

Al finalizar las actividades constructivas, continúa la etapa operativa y de mantenimiento, la misma que implica la puesta en operación de la línea eléctrica.

En la tabla N°3 se detallan las actividades que fueron declaradas en el Estudio de Impacto Ambiental.

**Tabla 3***Actividades de la Etapa de Operación y Mantenimiento*

| <b>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b> |                            |   |  |
|---|----------------------------|---|--|
| <b>COMPONENTES</b>                        | <b>ACTIVIDADES</b>         |   |  |
| Línea de Transmisión en 220 kV            | Funcionamiento de la línea | 1 | Transmisión de energía eléctrica                                   |
|   |                            | 2 | Mantenimiento y limpieza de estructuras de la Línea de Transmisión |
|   | Mantenimiento              | 3 | Mantenimiento de las vías de acceso                                |
|   |                            | 4 | Mantenimiento de la Faja de Servidumbre                            |

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA) del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” aprobado mediante R.D. N° N°074-2019-SENACE-PE/DEIN.

Por último, se tiene la etapa de abandono o cierre, siendo esta la fase final en la que se completan las actividades restantes y se asegura una transición adecuada a un estado en el que el proyecto se da por concluido, llevando a cabo actividades de restauración para alcanzar las condiciones iniciales o similares de las áreas que fueron intervenidas.

En la siguiente tabla se detallan las actividades que fueron declaradas en el Estudio de Impacto Ambiental.

**Tabla 4***Actividades de la Etapa de Abandono*

| <b>ETAPA DE ABANDONO</b>       |                     |   |   |
|--------------------------------|---------------------|---|---|
| <b>COMPONENTES</b>             | <b>ACTIVIDADES</b>  |   |   |
| Línea de Transmisión en 220 kV | Abandono Definitivo | 1 | Movilización de equipos, personal y maquinaria          |
|                                |                     | 2 | Desconexión y desenergización de línea de transmisión   |
|                                |                     | 3 | Desinstalación y desmontaje de componentes del proyecto |
|                                |                     | 4 | Limpieza de las áreas intervenidas                      |
|                                |                     | 5 | Transporte y disposición de Residuos Sólidos            |

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA) del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” aprobado mediante R.D. N° N°074-2019-SENACE-PE/DEIN.

## **2.6. Características del entorno ambiental del proyecto**

Para analizar los impactos que se manifiestan por las actividades de un proyecto en sus distintas etapas, es importante conocer cuál es el estado actual del entorno ambiental donde se encuentra ubicado. Por lo cual, en el EIA se en función de sus características y actividades se estableció un área de estudio, en el cual se espera que se manifiesten los impactos producidos por las acciones del proyecto en cualquiera de las etapas.

Esta área o también llamada área de influencia está comprendida por dos (02) subáreas, siendo la primera conocida por ser un área directa (AID) conformada por el espacio donde se ubican los componentes del proyecto y, donde se esperan que se manifiesten los principales impactos directos, mientras que, la segunda área indirecta (en adelante AII) se conoce como el espacio donde se produzca la disminución de los impactos conforme se van alejando de entorno central donde están los componentes.

La importancia de la delimitación del Área de Influencia sirve para determinar si las actividades de un proyecto pueden afectar o no, las condiciones del ambiente donde se llevarán a cabo permitiendo un correcto proceso en la metodología de impacto ambiental para un proyecto de inversión.

### **2.6.1. Representación del Medio Físico**

El medio físico en donde se encuentra el proyecto recoge diferentes disciplinas desde la geología, geomorfología, suelos, hidrología, entre otras importantes disciplinas para comprender el funcionamiento de los componentes abióticos del área de estudio.

Esta caracterización se realizó tomando la información disponible de fuentes oficiales de instituciones reconocidas como la Autoridad Nacional del Agua (ANA) o el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú (INGEMMET), entre otras.

Desde el punto de vista geológico, el área donde se encuentra establecido el proyecto

presenta rocas de origen sedimentario y en menor extensión rocas de origen volcánico, en la unidad lito estratigráfica del Grupo de San José, la cual se encuentra en el sistema Ordoviciano Inferior de la era Paleozoica. Asimismo, a lo largo del proyecto se ha identificado que predominan los depósitos aluviales.

Desde el punto de vista geomorfológico fue caracterizado con unidades geomorfológicas predominantes como colinas, llanuras, montañas, terrazas y abanicos aluviales, producto de la carga de sedimentos por el aumento del cauce de los ríos presentes en el entorno ambiental del proyecto.

Desde el punto de vista de suelos, en la caracterización realizada se identificaron hasta 39 unidades de suelo, de las cuales 22 están correspondidas a Suelos Entisols, siendo las de mayor representatividad en el entorno ambiental del proyecto. En cuanto a la capacidad de uso mayor de tierras predominan las tierras aptas o potencialmente útiles para cultivo, pastos y de protección; en su mayoría con limitaciones por suelo, erosión y clima.

Desde el punto de vista del uso actual del suelo, en este entorno donde se desarrolla el proyecto destaca el uso destinado a la actividad ganadera en donde existen terrenos que contienen pastos naturales de pajonales, césped de puna, los cuales sirven para el pastoreo libre del ganado de las comunidades campesinas aledañas.

Desde el punto de vista hidrográfico e hidrológico, el entorno del proyecto se encuentra ubicado en dos (02) unidades hidrográficas como son la cuenca Azángaro y la cuenca Inambari, que se encuentran en la región sureste de Perú, tienen límites definidos por sus características geográficas. Al norte, limitan con la cuenca alta de Inambari, que desemboca en el océano Atlántico, mientras que, al sur, limitan con la unidad hidrográfica de Azángaro, que forma parte de la cuenca del lago Titicaca, y abarca gran parte de la región de Puno.

Desde el punto de vista hidrogeológico, el entorno ambiental del proyecto identificó varias unidades entre las cuales se encuentran UH-1 Cuaternario, UH-2 Depósitos Glaciares,

UH-3 Rocas ígneas y metamórficas, UH-4 Calcáreo, UH-5 Rocas sedimentarias y UH-6 Rocas volcánicas. Además, según el análisis conceptual realizado a partir del contexto geológico, topográfico, estructural y geomorfológico, se determinó que las torres proyectadas, con niveles freáticos que varían entre 0 y 1 metro, así como entre 1 y 5 metros, se ubican principalmente sobre depósitos cuaternarios. Estos depósitos, a su vez, descansan sobre rocas expuestas en la superficie en forma de bloques residuales, rodeados por una matriz compuesta por limos, gravas y arcillas. Estos bloques y depósitos cuaternarios son los principales medios de infiltración de agua y contribuyen al sistema de flujo subterráneo, que en su mayoría descarga en los fondos de valle. Estos fondos de valle también están compuestos por depósitos de sedimentos cuaternarios y exhiben una mayor permeabilidad.

Desde el punto de vista climatológico, se identificaron en función del mapa de clasificación climática del Perú – SENAMHI, siete (07) unidades climáticas.

Desde el punto de vista geotécnico, la mayoría de estos suelos consisten en gravas con arenas y una cantidad limitada de arcillas. Además, se encuentran estratos de gravas limosas (GM) en las capas superiores, generalmente a profundidades de 1 a 2 metros bajo la superficie. También, se observan estratos de gravas mal graduadas con gravas limosas (GP - GM) en algunas ubicaciones, mientras que, en otras áreas, se encuentran capas de suelo limoso (SM) y niveles de arcilla de baja plasticidad (CL).

Desde el punto de vista de paisaje, se realizaron 63 puntos de observación en el área de estudio, lo que resultó en la identificación de 15 Unidades de Paisaje (UP). Entre estas unidades, las más predominantes fueron las "Colinas algo escarpadas con pajonal asociado a roquedal" y las "Colinas algo escarpadas con pajonal andino". Además, se identificaron cuatro (4) clases de calidad visual del paisaje en el Área de Influencia (AI). La calidad visual "Media" se caracteriza por la presencia de montañas con formas muy interesantes, mientras que la calidad visual "Baja a media" se asocia con morrenas o algunas colinas cercanas a cuerpos de

agua. La calidad visual "Baja" se describe por colinas con pajonales andinos, y la calidad visual "Media a alta" corresponde a áreas con cuerpos de agua que incluyen pajonales andinos.

### **2.6.2. Representación del Medio Biológico**

Este ítem describe cuales son las características del medio biológico para la cual se llevaron a cabo trabajos de campo para la recoger información a través de las diferentes taxonomías como flora silvestre, ornitofauna, mastofauna, herpetofauna y entomofauna.

En el entorno biológico se encuentran dentro de las ecorregiones de Puna, Bosque Tropical Amazónico y Selva Alta (Brack 1986), está última conocida también como Yungas Peruanas (Yung y León, 1999).

Para las zonas de vida se aplicó lo indicado en la Guía Explicativa del Mapa Ecológico del Perú propuesta por Holdridge (INRENA 1995). Se registraron siete zonas de vida, incluyendo sus rangos de altitud y características bioclimáticas. Entre ellas destacan Tundra pluvial - Alpino Subtropical (tp-AS) o el Bosque muy húmedo – Subtropical (bmh-S), entre otras registradas en ambas regiones.

En la región Sierra se identificaron cinco (05) tipos de cobertura vegetal según la clasificación de MINAM (2015) (Pajonal andino, Agricultura costera y andina, Área altoandina con escasa y sin vegetación, Bofedal, y Lagunas, lagos y cochas) y ocho (08) unidades de vegetación identificadas de acuerdo a las características fisiográficas y de especies dominantes (Pajonal asociado a roquedal, Pajonal andino, Pajonal mixto con matorral enano, Pastizal andino asociado a zonas agrícolas y pecuarias, Vegetación asociada a suelos crioturbados, Bofedal, Césped de puna, y Vegetación perilagunar). Mientras que, en la región Selva, se identificó solo un tipo de cobertura vegetal (Área de No Bosque amazónico) y cuatro tipos de unidades de vegetación (Formación mixta de matorral y bosque secundario, Bosque Secundario, Bosque altimontano secundario, y Bosque montano secundario).

En cuanto a la fauna silvestre estuvo compuesta por un total de 241 especies silvestres agrupadas en 31 órdenes y 71 familias. El grupo taxonómico de aves registró 171 especies, mamíferos 47 especies, anfibios y reptiles 23 especies. En cuanto a los artrópodos se registraron 438 morfoespecies.

## **2.7. Descripción del Impacto Ambiental del Proyecto**

Este capítulo representa uno de los más importantes en el desarrollo de un instrumento ambiental, dado que está relacionado con el proceso de poder identificar, evaluar y valorizar los impactos que se produzcan en el ambiente ocasionados por las acciones del proyecto, en este caso centrado en una línea eléctrica.

Es así que, un requisito previo para poder realizar el desarrollo de este capítulo es haber identificado previamente las características técnicas detallando las acciones impactantes que se llevarán a cabo para su implementación, los mismos que podrían generar impactos sobre el entorno ambiental identificado en el área ambiental donde se registró el estado actual de las condiciones del ambiente.

Esta descripción de impactos es evaluada en base a su condición natural, es decir si son impactos de carácter positivo o negativo, así como su condición de manifestarse de manera directa o indirecta en el ambiente producto de la implementación de la línea eléctrica.

Asimismo, para la aplicación de la caracterización ambiental de los impactos que se manifestarían se seleccionó a aquellas actividades que tienen acción sobre los componentes del área ambiental que se encontraron durante el levantamiento de la línea base socioambiental. De la misma manera, en el caso de los factores ambientales se seleccionaron aquellos que fueron identificados en el recojo de información primaria, los cuales debieron contar con una relevancia ambiental en relación al área de influencia.

### ***2.7.1. Metodología de Evaluación Seleccionada***

Para la caracterización del impacto ambiental que genera el proyecto de la línea eléctrica, se empleó la metodología más aceptada en la actualidad, la cual conocemos por la publicación de la obra titulada “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”, la cual es una adaptación de la matriz variante de Leopold (Conesa, 2010).

El método de Conesa es la herramienta más utilizada en el proceso de evaluar los impactos de un proyecto, porque te permite identificar, valorar y clasificar los efectos que una actividad, proyecto o plan puede tener sobre el entorno natural.

Esta metodología consiste en dos fases, siendo la primera fase dedicada en el proceso de la identificación de los impactos ambientales y sociales mediante la interacción de los principales aspectos ambientales a ser generados por las actividades versus los factores ambientales de mayor relevancia ambiental que podrían ser susceptibles de sufrir variaciones o modificaciones en sus condiciones iniciales.

De tal modo que, para la primera fase se considera la elaboración y estructuración de una matriz de identificación que permita dicha interacción teniendo a nivel de columnas las principales acciones o actividades impactantes (considerando los aspectos ambientales que generarían) y a nivel de filas el listado de los factores y/o componentes ambientales a ser impactados por el desarrollo de las mismas. Cada cuadro de intersección en la matriz o en el elemento de tipo proporcionará información acerca de cómo cada acción impactante afecta a cada uno de los factores ambientales afectados.

En la segunda fase está destinada al proceso de calificación de los impactos a través de la determinación del nivel o grado de importancia del impacto, utilizando una calificación matemática de once (11) atributos o criterios que establece Conesa (2010).

Los componentes de la matriz de calificación o el contenido de una celda determinan el efecto medioambiental que resulta de una acción sencilla en el contexto de una actividad

específica en relación a un factor ecológico particular.

Siguiendo la propuesta de Vicente Conesa, se sugiere que las casillas de intersección en la matriz, conocidas como elementos tipo, contendrán las valoraciones correspondientes a once atributos que describen el impacto causado por la acción en el factor ambiental en cuestión.

**2.7.1.1. Criterios o Atributos de evaluación.** Los criterios o atributos de evaluación se utilizan para evaluar y clasificar los impactos de una acción impactante en función de la calificación de cada uno de estos. Aunque los criterios o atributos pueden variar según la metodología que se seleccione o trabaje, en el caso de la guía metodológica propuesta. Dichos criterios de calificación ayudan a evaluar de manera detallada y sistemática los efectos ambientales de una acción o proyecto.

Cada uno de estos criterios recibe una puntuación o valoración que luego se utiliza para clasificar los impactos en categorías, como significativos, moderados o insignificantes.

**Tabla 5**

*Criterios o Atributos de Calificación del Impacto*

| <b>Naturaleza</b>   |     |
|---------------------|-----|
| Positivo            | (+) |
| Negativo            | (-) |
| <b>Efecto</b>       |     |
| Puntual             | 1   |
| Parcial             | 2   |
| Amplio o extenso    | 4   |
| Total               | 8   |
| <b>Intensidad</b>   |     |
| Baja o mínima       | 1   |
| Media               | 2   |
| Alta                | 4   |
| Muy alta            | 8   |
| <b>Persistencia</b> |     |
| Fugaz o efímero     | 1   |
| Momentáneo          | 1   |

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| Temporal o transitorio               | 2    |
| Pertinaz o persistente               | 3    |
| Permanente y constante               | 4    |
| <b>Momento</b>                       |      |
| Largo plazo                          | 1    |
| Medio Plazo                          | 2    |
| Corto plazo                          | 3    |
| Inmediato                            | 4    |
| Crítico                              | (+4) |
| <b>Sinergia</b>                      |      |
| Sin sinergismo o simple              | 1    |
| Sinergismo moderado                  | 2    |
| Muy sinérgico                        | 4    |
| <b>Acumulación</b>                   |      |
| Simple                               | 1    |
| Acumulativo                          | 4    |
| <b>Reversibilidad</b>                |      |
| Corto plazo                          | 1    |
| Medio plazo                          | 2    |
| Largo plazo                          | 3    |
| Irreversible                         | 4    |
| <b>Efecto</b>                        |      |
| Indirecto o secundario               | 1    |
| Directo o primario                   | 4    |
| <b>Periodicidad</b>                  |      |
| Irregular (aperiódico y esporádico)  | 1    |
| Periódico o intermitente             | 2    |
| Continuo                             | 4    |
| <b>Recuperabilidad</b>               |      |
| Recuperable de manera inmediata      | 1    |
| Recuperable a corto plazo            | 2    |
| Recuperable a medio plazo            | 3    |
| Recuperable a largo plazo            | 4    |
| Mitigable, sustituible y minimizable | 4    |
| Irrecuperable                        | 8    |

Fuente: Adaptado de la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (Conesa, 2010).

**2.7.1.1.1. Criterio de Calificación: Naturaleza del Impacto.** El signo del impacto se refiere a la naturaleza beneficiosa (+) o perjudicial (-) de las diversas acciones que afectarán a los diferentes factores ambientales analizados otorgándole su naturaleza en el ambiente.

Un impacto se considera positivo cuando la acción resulta en una mejora de la calidad ambiental en relación al factor considerado, mientras que, un impacto se considera negativo cuando la acción conlleva una reducción en la calidad ambiental del factor en cuestión (Conesa, 2010).

**2.7.1.1.2. Criterio de Calificación: Extensión del Impacto.** Este criterio hace referencia a la región de influencia estimada del impacto en comparación con el área en la que se encuentra el proyecto, es decir, la extensión se enfoca en la zona geográfica en la que se manifiesta el impacto, precisamente, donde una acción o actividad específica afecta al componente ambiental (Conesa, 2010).

La extensión es uno de los criterios utilizados para calificar y entender mejor el alcance geográfico de un impacto ambiental que puede resultar de un proyecto, acción o actividad, teniendo en cuenta priorizar la localización de los impactos y su rango de extensión que se vería afectada de manera directa o indirecta por estos.

**2.7.1.1.3. Criterio de Calificación: Intensidad del Impacto.** Cuando hablamos de la intensidad de un impacto, nos referimos al grado o nivel de severidad con el que un impacto ambiental afecta un factor ambiental específico como resultado de una acción, actividad o proyecto (Conesa, 2010), permitiendo evaluar cuán significativo es el cambio o daño causado por la acción en cuestión, siendo fundamental para determinar los efectos que se darían en el ambiente.

Otra definición que podemos encontrar cuando nos referimos al criterio de intensidad es el nivel de gravedad del cambio que experimenta un factor ambiental como consecuencia de

la ejecución o implementación de una acción específica pudiendo tener consecuencias desde un nivel bajo hasta severo en cuanto a términos de destrucción se refiere.

**2.7.1.1.4. Criterio de Calificación: Persistencia del Impacto.** La persistencia del impacto se define como un criterio que permite evaluar o calificar la duración del efecto en el tiempo producto del resultado entre la interacción de una acción impactante sobre un factor ambiental (Conesa, 2010). Este criterio se utiliza para determinar cuánto tiempo el impacto ambiental perdurará después de que la acción se haya completado y cómo afectará el factor ambiental durante ese período.

De acuerdo con Conesa (2010), “*se centra en el tiempo que un impacto ambiental se mantendrá después de la acción, lo que es fundamental para la planificación de la gestión ambiental y la toma de decisiones informadas en proyectos y actividades que puedan afectar el entorno*”.

**2.7.1.1.5. Criterio de Calificación: Momento del Impacto.** El criterio de calificación “Momento” se define como la determinación del punto preciso en el tiempo en el que un impacto ambiental particular se manifiesta como consecuencia de la implementación de una acción, actividad o proyecto (Conesa, 2010). Esto puede entenderse también como el momento en que ocurre un efecto ambiental reviste una importancia fundamental en la evaluación de impacto ambiental, ya que ofrece una visión clara de cuándo se presentan los efectos y cómo pueden repercutir en el entorno circundante.

**2.7.1.1.6. Criterio de Calificación: Sinergia del Impacto.** El criterio de sinergia involucra el fortalecimiento de dos o más efectos individuales, siendo la suma total de los efectos resultantes de acciones que ocurren al mismo tiempo mayor que lo que se esperaría si

las acciones o actividades impactantes ocurrieran de forma independiente y no simultánea (Conesa, 2010).

En ese contexto podemos definirla también como el fenómeno en el que la combinación de dos o más efectos simples derivados de acciones concurrentes genera un impacto total mayor que la simple suma de los efectos individuales, es decir, cuando varias acciones que ocurren al mismo tiempo interactúan de manera beneficiosa o perjudicial, la magnitud del impacto resultante supera lo que se esperaría si las acciones se evaluaran por separado.

**2.7.1.1.7. Criterio de Calificación: Acumulación del Impacto.** La acumulación de un impacto se refiere a la consideración y evaluación de los efectos acumulativos de múltiples acciones, proyectos o actividades que se desarrollan de manera simultánea o secuencial en un área determinada, es decir busca determinar cómo estos impactos individuales se suman o interactúan en el tiempo y el espacio, con el fin de comprender el efecto total sobre el medio ambiente (Conesa, 2010).

La acumulación del impacto implica examinar cómo los efectos simples se combinan, considerando su magnitud, intensidad, duración y otros atributos, para evaluar el impacto acumulado en el entorno y tomar decisiones informadas sobre la gestión ambiental.

**2.7.1.1.8. Criterio de Calificación: Reversibilidad del Impacto.** Cuando hablamos de reversibilidad nos estamos refiriendo a la capacidad de restaurar el factor ambiental afectado por el proyecto a su estado original antes de la acción, de forma natural una vez que la acción cesa (Conesa, 2010), es decir, devolverle al componente ambiental sus condiciones iniciales anteriores a la acción una vez que la acción ha concluido.

Estos efectos reversibles pueden ser recuperados por procesos naturales, mientras que los irreversibles pueden o no ser recuperables, pero posiblemente después de un largo período

de tiempo.

**2.7.1.1.9. Criterio de Calificación: Efecto del Impacto.** Este atributo o criterio se relaciona con la conexión entre la acción y el resultado, es decir, cómo se manifiesta el efecto en un factor debido a una causa. Los impactos se consideran directos cuando la relación causa-efecto es inmediata y no involucra intermediarios. En cambio, los impactos se consideran indirectos cuando son generados por un impacto previo que actúa como un factor causal en la cadena de eventos.

**2.7.1.1.10. Criterio de Calificación: Periodicidad del Impacto.** La periodicidad hace referencia a la consistencia en la aparición del efecto, ya sea de manera constante o de manera intermitente. Esto significa que las acciones que generan el efecto pueden ocurrir regularmente a intervalos constantes, de manera irregular o esporádica en el tiempo.

Este criterio se relaciona con la frecuencia de ocurrencia del efecto, es decir, si este se manifiesta de manera continua o de forma intermitente en el tiempo, implicando que las acciones generadoras del efecto puedan suceder de manera regular, con intervalos constantes, o de manera irregular y esporádica en diferentes momentos (Conesa, 2010).

**2.7.1.1.11. Criterio de Calificación: Recuperabilidad del Impacto.** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, es decir con medidas correctoras o restauradoras (Conesa, 2010).

Podemos decir que, un impacto se considera "recuperable" si es posible, mediante medidas específicas o procesos naturales, restaurar el factor ambiental afectado a su estado original, mientras que, para un impacto se considere como "no recuperable" implica que los

cambios son irreversibles o extremadamente difíciles de restaurar.

**2.7.1.2. Calificación del Nivel o Grado de Importancia del Impacto (IM).** El nivel o también llamado grado de importancia del Impacto se refiere a la evaluación de la magnitud y relevancia de los efectos que una actividad humana o proyecto puede tener sobre el entorno natural. Esta evaluación considera factores como la extensión geográfica del impacto, la duración, la intensidad y la capacidad de recuperación del medio ambiente afectado.

En la evaluación del impacto ambiental, se busca determinar cómo una acción específica podría alterar los recursos naturales, la biodiversidad, los ecosistemas y la calidad ambiental en general. Se asigna un grado de importancia para cada impacto potencial, indicando su significancia en términos de consecuencias para el medio ambiente y, en muchos casos, para la salud humana.

**2.7.1.2.1. Cálculo de la importancia.** En el desarrollo de la caracterización del impacto ambiental que generaría el presente proyecto, se empleó la metodología más aceptada en la actualidad, la cual conocemos por la publicación de Vicente Conesa Fernández-Vitora, a través de la publicación de su obra titulada “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”, la cual es una adaptación de la matriz variante de Leopold (Conesa, 2010).

Para evaluar la importancia de los efectos, se utilizará una puntuación numérica basada en el modelo presentado por Conesa (2010). Este modelo propone una fórmula llamada "Importancia del Impacto" o "Índice de Incidencia", que se calcula teniendo en cuenta once atributos.

$$S = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde:

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

Entonces la importancia o grado del impacto, calculado mediante la ecuación previa, puede variar entre 13 y 100. Aquellos impactos con valores de importancia por debajo de 25 ( $IM < 25$ ) se clasifican como irrelevantes. Los impactos considerados moderados tienen una importancia entre 25 y menos de 50 ( $25 \leq IM < 50$ ). Se consideran impactos severos aquellos con una importancia entre 50 y menos de 75 ( $50 \leq IM < 75$ ), mientras que aquellos iguales o superiores a 75 ( $IM \geq 75$ ) se clasifican como críticos (MINAM, 2009).

**Tabla 6**

*Niveles de significancia del impacto*

| Grado o Nivel de Importancia (IM) | Nivel de Significancia | Jerarquía* |
|-----------------------------------|------------------------|------------|
| $IM < -25$                        | Irrelevante            | Leve       |
| $-25 \leq IM < -50$               | Moderado               | Moderado   |
| $-50 \leq IM < -75$               | Severo                 | Alto       |
| $IM \geq -75$                     | Crítico                |            |

\*En base a la ley N°27444, Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y su reglamento aprobado mediante D.S. N°019-2009-MINAM.

(IM) = Importancia del Impacto.

Fuente: Adaptado de la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición, Mundi-Prensa, Madrid, 2010, pp. 224.

### 2.7.2. Proceso de la Identificación del Impacto Ambiental

La detección de los efectos ambientales se llevó a cabo mediante el examen de la relación generada entre las acciones asociadas a las diversas fases del proyecto y los aspectos ambientales y sociales presentes en su entorno inmediato.

**2.7.2.1. Selección de las acciones que generan impactos.** En el proceso de elegir las acciones o actividades con impacto, se prefirieron aquellas que se espera tengan una influencia probable y significativa en los diversos elementos y factores ambientales.

**Tabla 7**

*Acciones impactantes de la Etapa de Construcción*

| ETAPA DE CONSTRUCCIÓN          |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| Componentes                    | Actividades o Acciones potenciales de generar impactos |   |
| Línea de Transmisión en 220 kV | Trabajos Preliminares                                  | 1 Movilización de equipos, personal y maquinaria                      |
|                                |  | 2 Contratación y capacitación de mano de obra local                   |
|                                |  | 3 Construcción de accesos proyectados                                 |
|                                |  | 4 Habilitación de componentes auxiliares (puentes y huaros)           |
|                                |  | 5 Limpieza y desbroce   |
|                                |  | 6 Trabajos de desbosque   |
|                                | Obras Civiles  | 7 Excavación y preparación del terreno                                |
|                                |  | 8 Trabajos de voladuras (programadas) <sup>(1)</sup>                  |
|                                |  | 9 Cimentación, relleno y compactación                                 |
|                                | Obras Electromecánicas                                 | 10 Montaje e instalación de torres de alta tensión                    |
|                                |  | 11 Vestida de la torre (instalación de aisladores y herrajes)         |
|                                |  | 12 Tendido de la línea de transmisión (conductores y cable de guarda) |
|                                | Prueba inicial   | 13 Prueba y puesta en marcha  |
|                                | Abandono   | 14 Transporte y disposición de residuos y material excedente          |
|                                | Constructivo   | 15 Desmovilización de equipos, personal y maquinaria                  |

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA) del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” aprobado mediante R.D. N° N°074-2019-SENACE-PE/DEIN.

**Tabla 8***Acciones impactantes de la Etapa de Operación y Mantenimiento*

| ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO |  |  |
|------------------------------------|--|--|
| Componentes                        | Actividades o Acciones potenciales de generar impactos |  |
| Línea de Transmisión en 220 kV     | Funcionamiento de la línea                             | 1 Transmisión de energía eléctrica                                   |
|                                    | Mantenimiento  | 2 Mantenimiento y limpieza de estructuras de la Línea de Transmisión |
|                                    |  | 3 Mantenimiento de las vías de acceso                                |
|                                    |  | 4 Mantenimiento de la Faja de Servidumbre                            |

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIAd) del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” aprobado mediante R.D. N° N°074-2019-SENACE-PE/DEIN.

**Tabla 9***Acciones impactantes de la Etapa de Abandono*

| ETAPA DE ABANDONO              |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| Componentes                    | Actividades o Acciones potenciales de generar impactos |   |
| Línea de Transmisión en 220 kV | Abandono Definitivo                                    | 1 Movilización de equipos, personal y maquinaria          |
|                                |  | 2 Desconexión y desenergización de línea de transmisión   |
|                                |  | 3 Desinstalación y desmontaje de componentes del proyecto |
|                                |  | 4 Limpieza de las áreas intervenidas                      |
|                                |  | 5 Transporte y disposición de Residuos Sólidos            |

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIAd) del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” aprobado mediante R.D. N° N°074-2019-SENACE-PE/DEIN.

**2.7.2.2. Identificación de los aspectos ambientales generados.** El proceso de identificar un aspecto ambiental se deriva en reconocer acciones que tienen el potencial de causar daños al ambiente. Es decir, es la forma en que se conectan las actividades de cualquier proyecto con su entorno ambiental.

Es fundamental destacar que pueden distinguirse dos categorías de aspectos ambientales: aquellos asociados con impactos y aquellos vinculados al riesgo. Entiendo que

los primeros se asocian más con lo que conocemos como impactos, mientras que los últimos se relacionan con la posibilidad de que pueda ocurrir siendo estos entendidos como riesgos.

Por lo tanto, estos que se derivan en impactos comienzan con un proceso de establecer medidas que permitan prevenir y hasta compensar los daños que ocasiona al ambiente, mientras que los riesgos están más asociados a ser atendidos en un plan de contingencias cuando estos ocurran.

## Tabla 10

### *Aspectos ambientales de la Etapa de Construcción*

| ETAPA DE CONSTRUCCIÓN          |  |   | Aspectos Ambientales   |   |
|--------------------------------|--|---|--|---|
| Componentes                    | Actividades o Acciones potenciales de generar impactos |   | Identificados  |   |
| Línea de Transmisión en 220 kV | Trabajos Preliminares                                  | 1 Movilización de equipos, personal y maquinaria    | Generación de material particulado<br>Emisión de gases de combustión<br>Generación de ruido<br>Circulación de vehículos<br>Requerimiento de mano de obra |   |
|                                |  | 2 Contratación y capacitación de mano de obra local | local<br>Requerimiento de servicios locales<br>Generación de material particulado<br>Emisión de gases de combustión<br>Generación de ruido               |   |
|                                | 3 Construcción de accesos proyectados                  | 4   | Habilitación de componentes auxiliares (puentes y huaros)  | Generación de residuos<br>Trabajos con maquinaria pesada<br>Retiro de vegetación<br>Requerimiento de mano de obra |
|                                |  |   |  | local   |
|                                |  |   |  | Generación de material particulado<br>Emisión de gases de combustión<br>Generación de ruido                       |
|                                |  |   |  | Generación de residuos<br>Trabajos con maquinaria pesada<br>Retiro de vegetación                                  |

---

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
|   | Requerimiento de mano de obra local |
|   | Generación de material particulado  |
|   | Emisión de gases de combustión      |
|   | Generación de ruido                 |
|   | Generación de residuos              |
| 5 Limpieza y desbroce                           | Trabajos con maquinaria pesada      |
|   | Retiro de vegetación                |
|   | Ocupación de áreas delimitadas      |
|   | Requerimiento de mano de obra local |
|   | Generación de material particulado  |
|   | Emisión de gases de combustión      |
|   | Generación de ruido                 |
|   | Generación de residuos              |
| 6 Trabajos de desbosque                         | Trabajos con maquinaria pesada      |
|   | Retiro de vegetación                |
|   | Ocupación de áreas delimitadas      |
| Obras Civiles                                   | Requerimiento de mano de obra local |
|   | Generación de material particulado  |
|   | Emisión de gases de combustión      |
|   | Generación de ruido                 |
| 7 Excavación y preparación del terreno          | Generación de residuos              |
|   | Preparación de sitios de torres     |
|   | Requerimiento de mano de obra local |
|   | Generación de material particulado  |
|   | Emisión de gases de combustión      |
| 8 Trabajos de voladuras (programadas)           | Generación de ruido                 |
|   | Generación de vibraciones           |
|   | Generación de material particulado  |
|   | Emisión de gases de combustión      |
| 9 Cimentación, relleno y compactación           | Generación de ruido                 |
|   | Generación de residuos              |
|   | Trabajos con maquinaria pesada      |
| Montaje e instalación de torres de alta tensión | Generación de ruido                 |

---

|                |   |  |                                      |
|----------------|---|--|--------------------------------------|
|                |   |  | Generación de residuos               |
|                |   |  | Trabajos con maquinaria pesada       |
|                | 1 |  | Compactación de las áreas            |
|                | 0 |  | delimitadas                          |
|                |   |  | Generación de infraestructura visual |
|                |   |  | aérea                                |
| Obras          |   |  | Generación de ruido                  |
| Electromecán   |   |  | Generación de residuos               |
| icas           | 1 | Vestida de la torre (instalación de aisladores y herrajes) | Trabajos con maquinaria pesada       |
|                | 1 |  | Generación de infraestructura visual |
|                |   |  | aérea                                |
|                |   |  | Generación de ruido                  |
|                | 1 | Tendido de la línea de transmisión (conductores y cable    | Generación de residuos               |
|                | 2 | de guarda)   | Generación de infraestructura visual |
|                |   |  | aérea                                |
| Prueba inicial | 1 | Prueba y puesta en marcha                                  | S/A                                  |
|                | 3 |  |                                      |
|                |   |  | Generación de material particulado   |
|                | 1 | Transporte y disposición de residuos y material            | Emisión de gases de combustión       |
|                | 4 | excedente  | Generación de ruido                  |
| Abandono       |   |  | Generación de residuos               |
| Constructivo   |   |  | Generación de material particulado   |
|                | 1 | Desmovilización de equipos, personal y maquinaria          | Emisión de gases de combustión       |
|                | 5 |  | Generación de ruido                  |
|                |   |  | Circulación de vehículos             |

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIAd) del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” aprobado mediante R.D. N° N°074-2019-SENACE-PE/DEIN.

**Tabla 11**

*Aspectos ambientales de la Etapa de Operación y Mantenimiento*

| ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO |  |                                    | Aspectos Ambientales   |
|------------------------------------|--|------------------------------------|--|
| Componentes                        | Actividades o Acciones potenciales de generar impactos |                                    | Identificados  |
| Línea de Transmisión en 220 kV     | Funcionamiento de la línea                             | 1 Transmisión de energía eléctrica | Generación de radiaciones no ionizantes<br>Generación de ruido |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | Generación de infraestructura visual aérea  |
| 2 | Mantenimiento y limpieza de estructuras de la línea de transmisión | Generación de ruido<br>Generación de residuos   |
| 3 | Mantenimiento de las vías de acceso                                | Generación de ruido<br>Generación de residuos<br>Requerimiento de mano de obra local  |
| 4 | Mantenimiento de la franja de servidumbre                          | Generación de ruido<br>Generación de residuos<br>Generación de borde de hábitats<br>Generación de barreras físicas<br>Requerimiento de mano de obra local |

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA) del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” aprobado mediante R.D. N° N°074-2019-SENACE-PE/DEIN.

**Tabla 12**

*Aspectos ambientales de la Etapa de Abandono*

| ETAPA DE ABANDONO              |  |   | Aspectos Ambientales Identificados   |
|--------------------------------|--|---|--|
| Componentes                    | Actividades o Acciones potenciales de generar impactos |   |  |
| Línea de Transmisión en 220 kV | Abandono Definitivo                                    | 1 | Movilización de equipos, personal y maquinaria<br>Generación de material particulado<br>Emisión de gases de combustión<br>Generación de ruido<br>Circulación de vehículos        |
|                                |  | 2 | Desconexión y desenergización de línea de transmisión<br>Desenergización de la línea de transmisión  |
|                                |  | 3 | Desinstalación y desmontaje de componentes del proyecto<br>Generación de material particulado<br>Emisión de gases de combustión<br>Generación de ruido<br>Generación de residuos |

|   |  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|
|   |  | Requerimiento de mano de obra local |
|   |  | Generación de material particulado  |
|   |  | Emisión de gases de combustión      |
| 4 | Limpieza de las áreas intervenidas           | Generación de ruido                 |
|   |  | Generación de residuos              |
|   |  | Requerimiento de mano de obra local |
|   |  | Generación de material particulado  |
| 5 | Transporte y disposición de Residuos Sólidos | Emisión de gases de combustión      |
|   |  | Generación de ruido                 |
|   |  | Generación de residuos              |

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA) del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” aprobado mediante R.D. N° N°074-2019-SENACE-PE/DEIN.

**2.7.2.3. Identificación de los factores ambientales a ser impactados.** Los factores ambientales comprenden los diversos elementos del entorno físico (como aire, suelo, recursos hídricos, paisaje, etc.) y biológico (flora y fauna silvestre) los cuales pueden experimentar variaciones, ya sean beneficiosas o perjudiciales, como consecuencia de una acción o serie de acciones.

**Tabla 13**

*Factores ambientales identificados en la línea base que pueden ser impactados por el proyecto*

| SISTEMA | COMPONENTE | FACTOR AMBIENTAL                  |
|---------|------------|-----------------------------------|
| FÍSICO  | AIRE       | Calidad de aire                   |
|         |            | Nivel de ruido                    |
|         |            | Nivel de vibración                |
|         | SUELO      | Nivel de campos electromagnéticos |
|         |            | Uso del suelo                     |
|         |            | Calidad de suelo                  |

---

|                    |  |  |
|--------------------|--|--|
|                    | Estructura del suelo                     |  |
|                    | Capacidad de uso mayor del suelo         |  |
| GEOMORFOLOGÍA      | Relieve local                            |  |
| AGUA SUPERFICIAL   | Calidad de agua superficial              |  |
| AGUA SUBTERRÁNEA   | Cantidad del recurso hídrico subterráneo |  |
| PAISAJE            | Calidad visual del paisaje               |  |
|                    | Hábitats de epífitas                     |  |
|                    |  | Vegetación de Pajonal andino   |
|                    |  | Vegetación de Pajonal andino asociado a roquedal                     |
|                    |  | Vegetación de césped de puna   |
|                    | Cobertura herbácea y arbustiva           | Vegetación de Pajonal mixto con matorral enano                       |
|                    |  | Vegetación de Pastizal andino asociado a zonas agrícolas y pecuarias |
| FLORA Y VEGETACIÓN |  | Vegetación asociada a suelos crioturbados                            |
|                    |  | Vegetación de bosque altimontano secundario                          |
|                    |  | Vegetación de bosque secundario                                      |
|                    | Cobertura arbórea                        | Vegetación de bosque montano secundario                              |
|                    |  | Vegetación de Formación mixta de matorral y bosque secundario        |
|                    | Aves (*)                                 | - Fauna de Pajonal andino  |
|                    |  | - Fauna de Pajonal andino asociado a roquedal                        |
| FAUNA              |  | - Fauna de césped de puna  |
|                    | Mamíferos (*)                            | - Fauna de Pajonal mixto con matorral enano                          |

---

---

|                       |  |   |
|-----------------------|--|---|
|                       |  | - Fauna de Pastizal andino asociado a zonas agrícolas y pecuarias |
|                       | Anfibios y reptiles (*)                    | - Fauna de vegetación asociada a suelos crioturbados              |
|                       |  | - Fauna de bosque altimontano secundario                          |
|                       | Insectos y otros artrópodos (*)            | - Fauna de bosque secundario                                      |
|                       |  | - Fauna de bosque montano secundario                              |
|                       |  | - Fauna de Formación mixto con matorral y bosque secundario       |
|                       | Hábitats de fauna silvestre terrestre (**) |   |
| ÁREA DE ENDEMISMO     | Diversidad de especies EBA 055             |   |
|                       | Bofedales                                  |   |
| ECOSISTEMAS FRÁGILES  | Servicios ecosistémicos                    |   |
| ECOSISTEMAS ACUÁTICOS | Comunidades acuáticas                      |   |

---

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA) del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” aprobado mediante R.D. N° N°074-2019-SENACE-PE/DEIN.

**2.7.2.4. Matriz de interacción de aspectos versus factores.** Después de identificar las acciones con capacidad para generar aspectos que resulten en impactos ambientales, así como de reconocer los factores ambientales que podrían ser afectados por esas acciones, se ha llevado a cabo la creación de una Matriz de Interacción. Esta matriz documenta la relación entre las actividades que generan impacto y los factores ambientales que son susceptibles de ser afectados por la ejecución de dichas actividades.



|           |                                |                              |  |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------|--------------------------------|------------------------------|--|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| BIOLÓGICO | Agua Superficial               | Calidad de agua superficial  | AGSU-01  | Alteración de calidad de agua superficial             | -   | -   | -   | N/D | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |     |     |
|           | Agua Subterránea               | Cantidad de agua subterránea | AGSUI-01   | Alteración de cantidad de agua subterránea            | -   | -   | -   | -   | -   | N/D | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |     |     |
|           | Paisaje                        | Calidad visual del paisaje   | PAI-01   | Alteración de calidad visual del paisaje              | -   | -   | N/D | N/D | N/D | N/D | N/D | -   | -   | N/D | N/D | N/D | -   | -   |     |
|           | Flora y vegetación             | Hábitats de vegetación       | FLO-01   | Afectación de hábitats de vegetación                  | -   | -   | -   | -   | -   | N/D | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |     |
|           | Cobertura herbácea y arbustiva | FLO-02                       | Pérdida de cobertura arbustiva y herbácea                  | -   | -   | N/D | N/D | N/D | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |     |     |
|           |                                | FLO-03                       | Afectación de especies de silvestre – herbácea y arbustiva | N/D   | -   | N/D | N/D | -   | -   | N/D | N/D | N/D | -   | -   | -   | -   | N/D | N/D |     |
|           | Cobertura arbustiva            | FLO-04                       | Pérdida de cobertura arbustiva                             | -   | -   | N/D | N/D | -   | N/D | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |     |     |
|           |                                | FLO-05                       | Afectación de especies de silvestre – arbórea              | N/D   | -   | N/D | N/D | -   | -   | N/D | N/D | N/D | -   | -   | -   | -   | N/D | N/D |     |
|           |                                | FLO-06                       | Fragmentación de hábitat de silvestre                      | -   | -   | N/D | N/D | N/D | N/D | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |     |     |
|           |                                | FLO-07                       | Efecto borde de vegetación                                 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |     |     |
|           | Fauna                          | Mamíferos                    | FAU-01   | Alejamiento temporal de individuos silvestres         | N/D | -   | N/D | -   | N/D | N/D |
|           |                                | Anfibios y I                 |  |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|           |                                | Aves                         |  |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|           |                                |                              | FAU-02   | Colisión de individuos silvestres                     | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |     |
|           |                                | Hábitats de silvestre        | FAU-03   | Fragmentación y pérdida de hábitat de fauna silvestre | -   | -   | N/D | N/D | N/D | N/D | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |     |

|                                |                                   |               |   |     |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------|-----------------------------------|---------------|---|-----|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                                |                                   | <b>FAU-0:</b> | Efecto bord<br>fauna silves   | -   | - | - | -   | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|                                |                                   | <b>FAU-0:</b> | Efecto barre<br>fauna silves  | -   | - | - | -   | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <b>Ecosistem<br/>frágiles</b>  | <b>Bofedales</b>                  | <b>ECO-0</b>  | Afectación<br>bofedales pe<br>generación<br>material<br>particulado,<br>gases de em | N/D | - | - | -   | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|                                | <b>Servicios<br/>ecosistémico</b> | <b>ECO-0</b>  | Disminució<br>disponibilid<br>servicios<br>ecosistémico                             | N/I | - | - | -   | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <b>Ecosistem<br/>acuáticos</b> | <b>Comunidad<br/>Acuáticas</b>    | <b>HBIO-0</b> | Afectación<br>comunidade<br>acuáticas   | -   | - | - | N/D | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA) del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” aprobado mediante R.D. N° N°074-2019-SENACE-PE/DEIN.

**Tabla 15**

*Matriz de interacción entre los aspectos ambientales generados versus los factores ambientales que se afectarán en la Etapa de Operación y Mantenimiento y en la Etapa de Abandono*

| FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES IDENTIFICADOS | IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES IDENTIFICADOS | MEIA-d del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” |  |                     |
|---|---|--|--|---------------------|
|   |   | ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO   | ETAPA DE ABANDONO                          |                     |
|   |   | FUNCIONAMIENTO   | MANTENIMIENTO                              | ABANDONO DEFINITIVO |
|   | CÓDIGO  |  |  |                     |
|   | DESCRIPCIÓN                                   |  |  |                     |
|   |   | Transmisión de energía eléctrica   | Mantenimiento y limpieza de estructuras de |                     |
|   |   |  | Mantenimiento de las vías de acceso        |                     |
|   |   |  | Mantenimiento de la Faja de Servidumbre    |                     |
|   |   |  | Movilización de equipos, personal y        |                     |
|   |   |  | Desconexión y desenergización de línea de  |                     |
|   |   |  | Desinstalación y desmontaje de             |                     |
|   |   |  | Limpieza de las áreas intervenidas         |                     |
|   |   |  | Transporte y disposición de Residuos       |                     |



|                              |  |               |   |     |     |     |   |     |   |     |     |     |
|------------------------------|--|---------------|---|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|-----|-----|
|                              |  | <b>FLO-07</b> | Afectación de especies de flor silvestre – cobe arbórea                           | -   | -   | -   | - | N/D | - | -   | -   | N/D |
|                              |  | <b>FLO-04</b> | Fragmentación hábitat de flora silvestre  | -   | -   | -   | - | N/D | - | -   | -   | -   |
|                              |  | <b>FLO-05</b> | Efecto borde en vegetación silv   | -   | -   | -   | - | N/D | - | -   | -   | -   |
| <b>Fauna</b>                 | <b>Mamíferos</b>                             | <b>FAU-01</b> | Alejamiento temporal de individuos de fa silvestre                                | N/D | N/D | N/D | - | N/D | - | N/D | N/D | N/D |
|                              | <b>Anfibios y reptiles</b>                   |               |   |     |     |     |   |     |   |     |     |     |
|                              | <b>Aves</b>                                  |               |   |     |     |     |   |     |   |     |     |     |
|                              |  | <b>FAU-03</b> | Colisión de av  | N/D | -   | -   | - | -   | - | -   | -   | -   |
|                              | <b>Hábitats de fauna silvestre terrestre</b> | <b>FAU-02</b> | Fragmentación pérdida de hábitat fauna silvestre                                  | -   | -   | -   | - | -   | - | -   | -   | -   |
|                              |  | <b>FAU-04</b> | Efecto borde en fauna silvestre   | -   | -   | -   | - | N/D | - | -   | -   | -   |
|                              |  | <b>FAU-05</b> | Efecto barrera fauna silvestre  | -   | -   | -   | - | N/D | - | -   | -   | -   |
| <b>Ecosistemas f</b>         | <b>Bofedales</b>                             | <b>ECO-01</b> | Afectación de bofedales por generación de material particulado y gases de emisión | -   | -   | -   | - | -   | - | -   | -   | -   |
|                              | <b>Servicios ecosistémicos</b>               | <b>ECO-02</b> | Disminución de disponibilidad de servicios ecosistémicos                          | -   | -   | -   | - | -   | - | -   | -   | -   |
| <b>Ecosistemas acuáticos</b> | <b>Comunidades Acuáticas</b>                 | <b>HBIO-0</b> | Afectación a las comunidades acuáticas  | -   | -   | -   | - | -   | - | -   | -   | -   |

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA) del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” aprobado mediante R.D. N° N°074-2019-SENACE-PE/DEIN.

### **2.7.3. Proceso de la Evaluación del Impacto Ambiental**

La evaluación del impacto ambiental es un proceso crucial en la planificación y ejecución de proyectos para asegurar que se comprendan y gestionen los posibles efectos ambientales de una acción propuesta. Este proceso aborda una variedad de componentes, incluidos los aspectos físicos, biológicos, sociales y económicos del entorno.

En primer lugar, la EIA implica la identificación de las acciones o actividades planificadas y la evaluación de su potencial para causar impactos en el medio ambiente. Esto se logra mediante el análisis de la interacción entre las actividades del proyecto y los diversos componentes ambientales y sociales en su área circundante. La normativa y estándares, como la ISO 14001, proporcionan pautas para este proceso.

Una vez identificados los aspectos ambientales, se procede a evaluar su importancia. Este paso implica asignar valores numéricos o cualitativos a los impactos potenciales en función de su gravedad y relevancia. La clasificación de estos impactos en categorías como moderados, severos o críticos ayuda a priorizar y gestionar eficientemente los riesgos ambientales.



|  |   |                                       |  |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--|---|---------------------------------------|--|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | <b>Capacidad de uso mayor del suelo</b> | <b>SUE-0</b>                          | Disminución de capacidad de uso mayor de tierras | -   | -   | -31 | -31 | -31 | -31 | -31 | -   | -   | -   | -   | -   | -   |     |
|  | <b>Geomorfología</b>                    | <b>Relieve local</b>                  | <b>REL-0</b>                                     | Modificación de relieve local   | -   | -   | -21 | -21 | -   | -   | -21 | -   | -   | -   | -   | -   |     |
|  | <b>Agua Superficial</b>                 | <b>Calidad de agua superficial</b>    | <b>AGSU</b>                                      | Alteración de la calidad de agua superficial                              | -   | -   | -   | -21 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |     |
|  | <b>Agua Subterránea</b>                 | <b>Cantidad de agua subterránea</b>   | <b>AGSU</b>                                      | Alteración de la cantidad de agua subterránea                             | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -22 | -   | -   | -   | -   | -   |     |
|  | <b>Paisaje</b>                          | <b>Calidad visual del paisaje</b>     | <b>PAI-0</b>                                     | Alteración de la calidad visual del paisaje                               | -   | -   | -27 | -27 | -27 | -25 | -25 | -   | -   | -30 | -30 | -30 |     |
|  | <b>Flora y vegetación</b>               | <b>Hábitats de epífitas</b>           | <b>FLO-0</b>                                     | Afectación de hábitats de epífitas  | -   | -   | -   | -   | -   | -40 | -   | -   | -   | -   | -   | -   |     |
|  |   | <b>Cobertura herbácea y arbustiva</b> | <b>FLO-0</b>                                     | Pérdida de cobertura arbustiva y herbácea                                 | -   | -   | -31 | -27 | -31 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |     |
|  |   | <b>Cobertura arbórea</b>              | <b>FLO-0</b>                                     | Pérdida de cobertura arbórea  | -23 | -   | -23 | -23 | -   | -   | -23 | -23 | -23 | -   | -   | -23 | -23 |
|  |   |                                       | <b>FLO-0</b>                                     | Afectación de especies de flor silvestre – cobertura herbácea y arbustiva | -23 | -   | -23 | -23 | -   | -   | -23 | -23 | -23 | -   | -   | -23 | -23 |
|  |   |                                       | <b>FLO-0</b>                                     | Afectación de especies de flor silvestre – cobertura arbórea              | -23 | -   | -23 | -23 | -   | -   | -23 | -23 | -23 | -   | -   | -23 | -23 |
|  |   |                                       | <b>FLO-0</b>                                     | Fragmentación de hábitat de flora silvestre                               | -   | -   | -43 | -43 | -43 | -43 | -   | -   | -   | -   | -   | -   |     |
|  |   |                                       | <b>FLO-0</b>                                     | Efecto borde en vegetación silvestre                                      | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |     |

|                   |                   |              |                   |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|
| <b>Fauna</b>      | <b>Fauna silv</b> | <b>FAU-0</b> | Colisión de ave:  | -   | - | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | - | -   | -   |
|                   | <b>terrestre</b>  |              |                   |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
|                   |                   | <b>FAU-0</b> | Alejami Fauna     | -25 | - | -25 | -25 | -37 | -   | -37 | -37 | -37 | -37 | -37 | - | -25 | -37 |
|                   |                   |              | tempor: cobert    |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
|                   |                   |              | individ: herbác   |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
|                   |                   |              | de faun: arbust   |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
|                   |                   | <b>FAU-0</b> | silvestre Fauna   | -31 | - | -31 | -31 | -   | -43 | -43 | -43 | -43 | -43 | -43 | - | -31 | -43 |
|                   |                   |              | cobert            |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
|                   |                   |              | arbóre            |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
| <b>Hábitats d</b> | <b>fauna silv</b> | <b>FAU-0</b> | Fragmentación :   | -   | - | -34 | -34 | -34 | -39 | -   | -   | -   | -   | -   | - | -   | -   |
|                   | <b>terrestre</b>  |              | pérdida de hábit  |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
|                   |                   |              | de fauna silvestr |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
|                   |                   | <b>FAU-0</b> | Efecto borde en   | -   | - | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | - | -   | -   |
|                   |                   |              | fauna silvestre   |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
|                   |                   | <b>FAU-0</b> | Efecto barrera e  | -   | - | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | - | -   | -   |
|                   |                   |              | fauna silvestre   |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
| <b>Ecosister</b>  | <b>Comunida</b>   | <b>HBIO-</b> | Afectación a las  | -   | - | -   | -21 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | - | -   | -   |
| <b>acuáticos</b>  | <b>acuáticas</b>  |              | comunidades       |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
|                   |                   |              | acuáticas         |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
| <b>Ecosister</b>  | <b>Bofedales</b>  | <b>ECO-</b>  | Afectación de     | -23 | - | -   | -   | -   | -23 | -23 | -23 | -   | -   | -   | - | -   | -   |
| <b>Frágiles</b>   |                   |              | bofedales por     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
|                   |                   |              | generación de     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
|                   |                   |              | material particu  |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
|                   |                   |              | ruido y gases de  |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
|                   |                   |              | emisión           |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
| <b>Servicios</b>  | <b>ecosistém</b>  | <b>ECO-</b>  | Disminución de    | -19 | - | -   | -   | -   | -19 | -19 | -19 | -   | -   | -   | - | -   | -   |
|                   |                   |              | disponibilidad d  |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
|                   |                   |              | servicios         |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |
|                   |                   |              | ecosistémicos     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |     |

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIAd) del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” aprobado mediante R.D. N° N°074-2019-SENACE-PE/DEIN.

**Tabla 17**

*Impactos Evaluados durante la Etapa de Operación y Abandono del Proyecto de la Línea de Transmisión*

| FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES |                                  | IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES IDENTIFICADOS |   | MEIA-d del Proyecto "Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN" |             |                                  |  |                                     |   |                                     |   |   |                                    |
|---------------------------------|----------------------------------|---|---|--|-------------|----------------------------------|--|-------------------------------------|---|-------------------------------------|---|---|------------------------------------|
|                                 |                                  |   |   | ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO   |             |                                  |  |                                     | ETAPA DE ABANDONO                       |                                     |   |   |                                    |
|                                 |                                  |   |   | FUNCIONAMIENTO   |             | MANTENIMIENTO                    |  |                                     | ABANDONO DEFINITIVO                     |                                     |   |   |                                    |
|                                 |                                  |   |   | CÓDIGO   | DESCRIPCIÓN | Transmisión de energía eléctrica | Mantenimiento y limpieza de estructuras de | Mantenimiento de las vías de acceso | Mantenimiento de la Faja de Servidumbre | Movilización de equipos, personal y | Desconexión y desenergización de línea de | Desinstalación y desmontaje de componente | Limpieza de las áreas intervenidas |
| Aire                            | Calidad de aire                  | CAI-01  | Alteración de la calidad del aire                 | -  | -           | -                                | -  | -19                                 | -                                       | -21                                 | -21                                       | -21                                       |                                    |
|                                 | Nivel de ruido                   | RUI-01  | Incremento de 1 niveles sonoros                   | -23  | -21         | -19                              | -21  | -19                                 | -                                       | -21                                 | -21                                       | -21                                       |                                    |
|                                 | Nivel de vibración               | VIB-01  | Incremento de 1 niveles de vibración              | -  | -           | -                                | -  | -                                   | -                                       | -                                   | -   | -   |                                    |
|                                 | Nivel de campo electromagnético  | CEM-01  | Incremento de 1 niveles de campo electromagnético | -30  | -           | -                                | -  | -                                   | -                                       | -                                   | -   | -   |                                    |
| Suelo                           | Uso del suelo                    | SUE-01  | Cambio de uso de suelo                            | -  | -           | -                                | -  | -                                   | -                                       | -                                   | -   | -   |                                    |
|                                 |                                  | SUE-02  | Pérdida de suelo                                  | -  | -           | -                                | -  | -                                   | -                                       | -                                   | -   | -   |                                    |
|                                 | Estructura del suelo             | SUE-03  | Compactación de suelo                             | -  | -           | -                                | -  | -                                   | -                                       | -                                   | -   | -   |                                    |
|                                 | Capacidad de uso mayor del suelo | SUE-04  | Disminución de capacidad de uso mayor de tierras  | -  | -           | -                                | -  | -                                   | -                                       | -                                   | -   | -   |                                    |
| Geomorfología                   | Relieve local                    | REL-01  | Modificación del relieve local                    | -  | -           | -                                | -  | -                                   | -                                       | -                                   | -   |   |                                    |
| Agua Superficial                | Calidad de agua superficial      | AGSU-01                                       | Alteración de la calidad de                       | -  | -           | -                                | -  | -                                   | -                                       | -                                   | -   |   |                                    |

FÍSICO

|                           |  |                 |  |     |     |     |     |     |   |     |     |     |
|---------------------------|--|-----------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|
|                           |  |                 | agua superficial   |     |     |     |     |     |   |     |     |     |
| <b>Agua Subterránea</b>   | <b>Cantidad de agua subterránea</b>          | <b>AGSUB-01</b> | Alteración de la cantidad de agua subterránea                              | -   | -   | -   | -   | -   | - | -   | -   | -   |
| <b>Paisaje</b>            | <b>Calidad visual de paisaje</b>             | <b>PAI-01</b>   | Alteración de la calidad visual de paisaje                                 | -   | -   | -   | -   | -   | - | -   | -   | -   |
| <b>Flora y vegetación</b> | <b>Hábitats de epífitas</b>                  | <b>FLO-03</b>   | Afectación de epífitas   | -   | -   | -   | -   | -   | - | -   | -   | -   |
|                           | <b>Cobertura herbácea y arbustiva</b>        | <b>FLO-01</b>   | Pérdida de cobertura arbustiva y herbácea                                  | -   | -   | -   | -   | -   | - | -   | -   | -   |
|                           |  | <b>FLO-06</b>   | Afectación de especies de flora silvestre – cobertura herbácea y arbustiva | -   | -   | -   | -   | -23 | - | -   | -   | -23 |
|                           | <b>Cobertura arbórea</b>                     | <b>FLO-02</b>   | Pérdida de cobertura arbórea   | -   | -   | -   | -   | -   | - | -   | -   | -   |
|                           |  | <b>FLO-07</b>   | Afectación de especies de flora silvestre – cobertura arbórea              | -   | -   | -   | -   | -23 | - | -   | -   | -23 |
|                           |  | <b>FLO-04</b>   | Fragmentación de hábitat de flora silvestre                                | -   | -   | -   | -22 | -   | - | -   | -   | -   |
|                           |  | <b>FLO-05</b>   | Efecto borde en vegetación silvestre                                       | -   | -   | -   | -22 | -   | - | -   | -   | -   |
| <b>Fauna</b>              | <b>Fauna silvestre terrestre</b>             | <b>FAU-03</b>   | Colisión de aves terrestres  | -46 | -   | -   | -   | -   | - | -   | -   | -   |
|                           |  | <b>FAU-01</b>   | Alejamiento de individuos de fauna silvestre                               | -23 | -23 | -23 | -   | -23 | - | -23 | -23 | -23 |
|                           | <b>Hábitats de fauna silvestre terrestre</b> | <b>FAU-02</b>   | Fragmentación de hábitat de fauna silvestre                                | -   | -   | -   | -   | -   | - | -   | -   | -   |

|                              |                                |                |  |   |   |   |     |   |   |   |   |   |
|------------------------------|--------------------------------|----------------|--|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|
|                              |                                | <b>FAU-04</b>  | Efecto borde en silvestre  | - | - | - | -22 | - | - | - | - | - |
|                              |                                | <b>FAU-05</b>  | Efecto barrera e fauna silvestre   | - | - | - | -22 | - | - | - | - | - |
| <b>Ecosistemas acuáticos</b> | <b>Comunidades acuáticas</b>   | <b>HBIO-01</b> | Afectación a las comunidades acuáticas   | - | - | - | -   | - | - | - | - | - |
| <b>Ecosistemas frágiles</b>  | <b>Bofedales</b>               | <b>ECO-01</b>  | Afectación de bofedales por generación de material particu ruidos y gases de emisión | - | - | - | -   | - | - | - | - | - |
|                              | <b>Servicios ecosistémicos</b> | <b>ECO-02</b>  | Disminución de disponibilidad c servicios ecosistémicos                              | - | - | - | -   | - | - | - | - | - |

Fuente: Adaptado del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIAd) del Proyecto “Línea de Transmisión para la Conexión de la Central Hidroeléctrica San Gabán III al SEIN” aprobado mediante R.D. N° N°074-2019-SENACE-PE/DEIN.

### **III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA**

Como parte del equipo de gestión de proyectos, siendo responsable del Área de Gestión de Proyectos de Electricidad en la Empresa Consultora ASILORZA SAC “Consultoría y Proyectos Ambientales”, he obtenido grandes logros en la asesoría y obtención de la certificación ambiental de los proyectos de titulares de electricidad, los cuales se describen a continuación:

- Exposición y participación activa durante la reunión de inicio con la Autoridad Competente para hacer llegar las características del presente proyecto de línea de transmisión y su necesidad de obtener la certificación ambiental.
- Elaboración, gestión y aprobación de los Términos de Referencia Específicos para el desarrollo de la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de la línea de transmisión.
- Gestión y aprobación del expediente de Plan de Participación Ciudadana del proyecto de línea de transmisión, explicando y sustentando los diferentes mecanismos de participación obligatorio y complementarios que fueron llevados a cabo durante todo el proyecto.
- Se lograron los permisos que están asociados a la elaboración del instrumento de gestión ambiental para el componente biológico ante autoridades como el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR y el Ministerio de la Producción, para el caso de la disciplina de hidrobiología.
- Se desarrolló el cronograma de seguimiento de acuerdo con lo establecido en la línea de tiempo del contrato del proyecto, permitiendo el seguimiento continuo con los hitos asociados a la facturación.
- Encargado de desarrollar el Plan de Trabajo de las actividades relacionadas a los trabajos de campo para las distintas líneas de investigación como las disciplinas

físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales, en dos temporadas marcadas por la temporalidad climática del área de estudio.

- Encargado de la coordinación de los especialistas ambientales durante el recojo de información que se realizó como parte del levantamiento de la línea base ambiental del proyecto en mención.
- Desarrollé el capítulo de Caracterización del Impacto Ambiental del proyecto de la línea de transmisión, identificando los aspectos e impactos ambientales producidos por dicho proyecto, además de elaborar las distintas matrices de identificación, evaluación y valorización de los impactos.
- Me encargue de la dirección y liderazgo del levantamiento de observaciones generadas por los evaluadores de la autoridad competente, así como de los distintos opinantes técnicos que intervienen en la evaluación del expediente.
- Por último, como principal logro, obtuve como parte del equipo de gestión de proyectos la resolución directoral que otorga la certificación ambiental del presente proyecto de la línea de transmisión, traducéndose como la validación y aprobación de la modificación del Estudio de Impacto Ambiental.

#### IV. CONCLUSIONES

- Durante el proceso de identificación del impacto ambiental se ha observado que para la etapa de construcción se identificaron más aspectos ambientales, los cuales están relacionados a la ejecución de principales actividades como las excavaciones y movimiento de tierras que implican una acción invasiva sobre la vegetación y suelo natural, alterando sus condiciones y en muchos casos generando la pérdida de espacios de cobertura vegetal propio del emplazamiento de componentes como las estructuras de transmisión.
- En cambio, durante la etapa de operación y mantenimiento se presenta otro escenario distinto, debido a que se considera producto de las características de una línea de transmisión solo el funcionamiento de la misma, la cual no involucra procesos o subprocesos que generen mayores aspectos ambientales como si sucede en la etapa de construcción.
- Durante la evaluación de impactos ambientales, durante la etapa de construcción se han valorizado un total veintitrés (23) impactos para los medios físico y biológico, encontrándose impactos de significancia moderado y alto producto de la intervención de las actividades en terrenos con una vegetación alta en biodiversidad como sucede en el caso de las especies que pertenecen a las unidades de vegetación en la región alta, así como también se espera producto de la construcción y emplazamiento de torres que conforman las estructuras de la línea, un impacto moderado al tener una persistencia continua y una reversibilidad irreversible debido a que estas estarán durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, es decir por 30 años.
- Caso contrario con la etapa de operación y mantenimiento, donde se presenta un impacto distinto a los demás propio de esta etapa que está ligado directamente con

el funcionamiento de la línea eléctrica que consiste en la transmisión de energía, la cual genera el aumento de los campos electromagnéticos en el espacio considerado como la franja de servidumbre, realizando así el incremento de los niveles de radiaciones, los mismos que estarán durante todo el tiempo de vida útil del proyecto.

- Si bien para esta última etapa no considera impactos con un nivel de significancia moderada o alta como la anterior etapa, se debe tener en cuenta impactos que están asociados al campo biológico, producto de la limpieza del tipo de vegetación arbórea que podría tener implicancias con el tendido de la línea eléctrica considerándolo como un riesgo que podría derivar a tener cortocircuitos o problemas en el proceso de transmisión.

## V. RECOMENDACIONES

- Se deberá implementar medidas de mitigación específicas durante la fase de construcción para reducir el impacto sobre la vegetación y suelo natural. Esto podría incluir prácticas de excavación más cuidadosas y técnicas de movimiento de tierras menos invasivas.
- Se deberá considerar la posibilidad de reforestación o restauración de áreas afectadas después de la construcción para minimizar la pérdida de cobertura vegetal.
- Evaluar detenidamente la persistencia y reversibilidad de los impactos identificados durante la construcción, especialmente aquellos asociados con la presencia continua de estructuras como las torres, y diseñar estrategias de mitigación en consecuencia.
- Establecer procesos de divulgación activa y participación comunitaria para informar a las comunidades locales sobre las actividades planificadas, los posibles impactos y las medidas de mitigación propuestas. La retroalimentación de la comunidad puede ser valiosa en la toma de decisiones.
- Investigar y considerar la posibilidad de adoptar tecnologías más limpias y menos impactantes durante la fase de construcción, como técnicas de construcción que minimizan la perturbación del suelo y la vegetación.
- Estas recomendaciones buscan abordar los impactos identificados durante las distintas fases del proyecto, promoviendo una gestión ambiental sostenible y la minimización de riesgos potenciales para el entorno natural y las comunidades locales.

## VI. REFERENCIAS

- Altamonte, H., & Sánchez, R. (2016). Hacia una nueva gobernanza de los recursos naturales en América Latina y el Caribe. Libros de la CEPAL, Número 139, 258.
- Cuya Matos, O. A. (2013). Categorización de proyectos de acuerdo al riesgo e impacto ambiental. Blog de Oscar Alejandro Cuya Matos. <https://blog.pucp.edu.pe/blog/oscarcuyamatos/2013/08/05/categorizacion-de-proyectos-de-acuerdo-al-riesgo-e-impacto-ambiental>
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2012). Manual de Investigación Cualitativa. El campo de la investigación cualitativa. Herramientas Universitarias, 1, 370.
- Duarte, O., Requena, I., & Rosario, Y. (2007). Fuzzy techniques for environmental impact assessment in the mineral deposit of Punta Gorda (Moa, Cuba). *Environmental Technology*, 28(6), 659–669.
- Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM. (2009). Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley N° 27446. (2001). Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Lucana Agüero, C. A. (2019). Modelado de impactos ambientales con métodos numéricos en proyectos de infraestructura. Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Lima, Perú.
- Ministerio del Ambiente – MINAM. (2018). Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales.
- Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM. (2010). Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas.
- Trujillo, J. (2018). Evaluación de los instrumentos de gestión ambiental actuales para proyectos mineros y eléctricos en el Perú. Repositorio Institucional Universidad Nacional

Agraria La Molina.

Vicente Conesa Fdez. – Vítora. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi Prensa.