

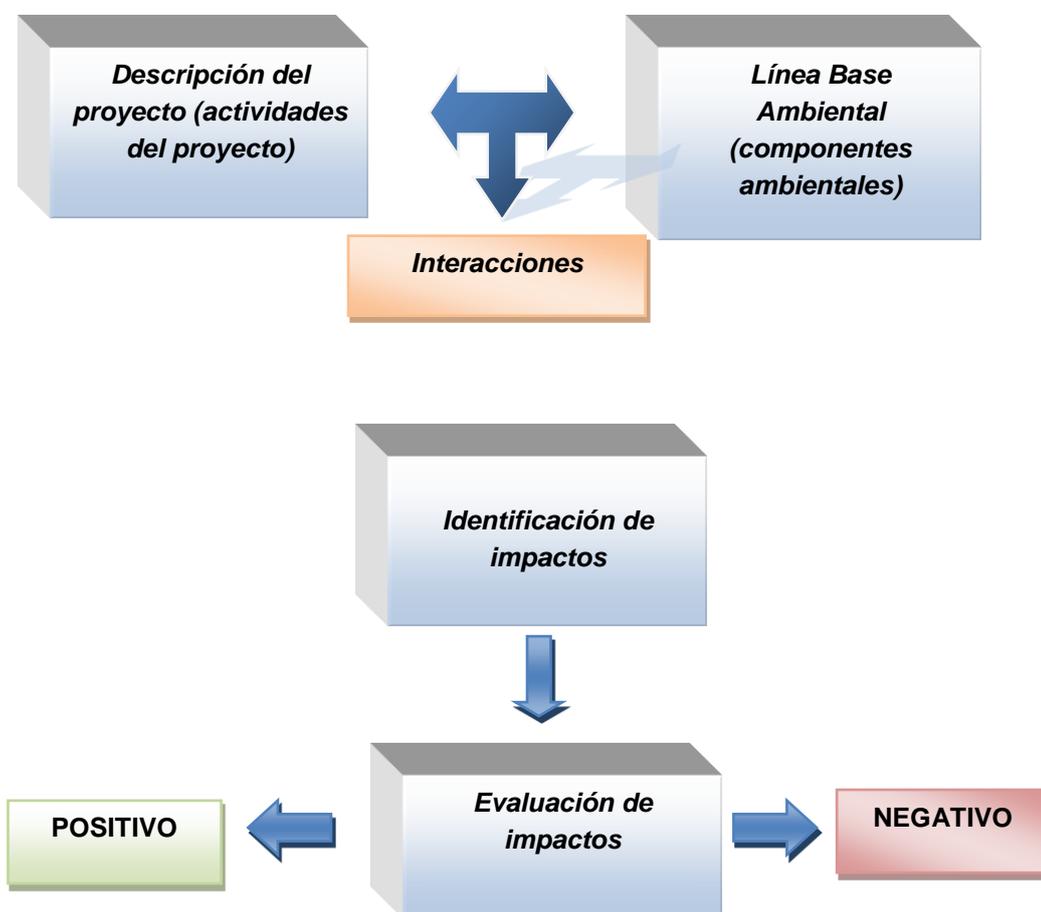
5. DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

5.1. Generalidades

Esta sección tiene como finalidad identificar los efectos potenciales que podrían generar la construcción, operación y abandono del proyecto. Es así, que una vez realizado el análisis de las características ambientales del área de influencia del proyecto y considerando la naturaleza de las actividades a desarrollarse, se procedió a la identificación y luego a la evaluación de impactos ambientales potenciales en las diferentes fases (construcción, operación y abandono).

La identificación y evaluación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales de su medio circundante, tal como se puede apreciar en la figura 5.1-1.

Figura 5.1-1 Proceso de identificación y evaluación de impactos



Fuente: Elaboración propia. CESEL S.A. (2019).

5.2. Identificación de las actividades que pueden causar impactos

Antes de proceder a la identificación y evaluación de los potenciales impactos ambientales, es necesario definir las actividades que interactúan con el ambiente.

En la selección de las actividades se optó por aquellas que tienen mayor preponderancia o potencial de impacto sobre los diversos componentes ambientales.

Cuadro 5.2-1 Principales actividades del proyecto

Etapas del proyecto	Actividades
Etapa de construcción	<p>Actividades preliminares</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratación de personal y servicios locales • Transporte de personal, materiales y equipos. • Adecuación del terreno para la instalación del transformador de potencia. <p>Obras civiles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundaciones de equipos, pórticos y cimentaciones del transformador • Modificación de vías internas e implementación de canaletas <p>Obras electromecánicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montaje del transformador de potencia y celdas de transformación alta tensión 138/66/24 kV • Montaje de celdas de conexión en 66 kV y 24 kV • Montaje de estructuras de pórticos <p>Instalación de puesta a tierra</p> <p>Abandono constructivo</p>
Etapa de operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de equipos e instalaciones del sistema eléctrico. • Operación de la subestación eléctrica.
Etapa de abandono	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de personal y servicios locales • Desconexión y desenergización. • Desmontaje de equipos electromecánicos • Excavación y demolición de cimentaciones • Limpieza y rehabilitación de áreas ocupadas

Fuente: Elaboración propia CESEL S.A. (2019).

5.3. Identificación de componentes ambientales susceptibles de ser impactados

A continuación, se presentan los factores ambientales considerados para la identificación de los potenciales impactos que podrían ser producidos por las acciones del proyecto:

Cuadro 5.3-1 Medio, componentes e impacto ambiental

Medio	Componente	Factores ambientales	Impacto ambiental
Medio físico	Atmosfera	Calidad del aire (generación de material particulado y emisiones gaseosas)	Afectación de la calidad del aire
		Nivel de ruido base	Alteración de los niveles de ruido base
		Nivel de campos	Incremento de los niveles

Medio	Componente	Factores ambientales	Impacto ambiental
	Suelo	electromagnéticos	de campos electromagnéticos
		Calidad de suelo (inadecuado manejo de residuos sólidos y posibilidad de derrames)	Alteración de la calidad del suelo
		Estructura del suelo	Compactación
Medio de interés humano	Paisaje	Calidad escénica	Alteración de la calidad escénica
Medio biológico	Fauna	Hábitat de fauna	Ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre
Medio socioeconómico	Economía	Oportunidad económica	Incremento en la oportunidad de empleo
		Dinámica económica	Dinamización de actividades económica/Mejora de la actividad comercial local

Fuente: Elaboración propia CESEL S.A. (2019).

5.4. Matriz de interacción de actividades/componentes ambientales

Una vez identificado cada una de las actividades del proyecto (cuadro 5.2-1) y los componentes ambientales (cuadro 5.3-1) en una matriz de doble entrada, identificamos las interacciones posibles que resultarán del accionar de dichas actividades para con los componentes ambientales. Luego se procede a definir estas interacciones, es así como se obtiene los impactos ambientales.

En los cuadros siguientes se presenta la matriz de interacciones entre actividades del proyecto y los componentes ambientales.

Cuadro 5.4-1 Matriz de interacción – Etapa de construcción

Actividades del proyecto			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN											
			Actividades preliminares			Obras civiles		Obras electromecánicas			Puesta a tierra	Abandono		
			Contratación de personal y servicios locales	Transporte de personal, materiales y equipos	Adecuación del terreno para la instalación del transformador de potencia	Fundaciones de equipos, pórticos y cimentaciones del transformador	Modificación de vías internas e implementación de canaletas	Montaje del transformador de potencia y celdas de transformación alta tensión 138/66/24 kV	Montaje de celdas de conexión en 66 kV y 24 kV	Montaje de estructuras de pórticos	Instalación de puesta a tierra	Abandono constructivo		
Medios	Componentes ambientales	Impactos ambientales												
		Físico	Atmosfera	Afectación de la calidad de aire		-X	-X	-X	-X				-X	-X
				Alteración de los niveles de ruido base		-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X
Suelo	Compactación		-X	-X	-X	-X					-X			
	Afectación a la calidad del suelo		-X	-X	-X		-X							

Actividades del proyecto			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										
			Actividades preliminares			Obras civiles		Obras electromecánicas		Puesta a tierra	Abandono		
			Contratación de personal y servicios locales	Transporte de personal, materiales y equipos	Adecuación del terreno para la instalación del transformador de potencia	Fundaciones de equipos, pórticos y cimentaciones del transformador	Modificación de vías internas e implementación de canaletas	Montaje del transformador de potencia y celdas de transformación alta tensión 138/66/24 kV	Montaje de celdas de conexión en 66 kV y 24 kV	Montaje de estructuras de pórticos	Instalación de puesta a tierra	Abandono constructivo	
Medios	Componentes ambientales	Impactos ambientales											
Biológico	Fauna	Ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre		-X									-X
Socioeconómico	Economía	Incremento en la oportunidad de empleo	+X										
		Mejora de la actividad comercial local	+X										

Fuente: Elaboración propia CESEL S.A. (2019). Dónde: -x = Impacto negativo y +x= impacto positivo.

Cuadro 5.4-2 Matriz de interacción – Etapa de operación

ACTIVIDADES DEL PROYECTO			ETAPA DE OPERACIÓN	
			Mantenimiento de equipos e instalaciones del sistema eléctrico	Operación de la Subestación Eléctrica
Medios	Componentes ambientales	Impactos ambientales		
Físico	Atmosfera	Afectación de la calidad de aire	-X	
		Alteración de los niveles de ruido base	-X	-X
		Incremento de los niveles de campos electromagnéticos		-X
	Suelos	Afectación a la calidad del suelo	-X	
Biológico	Fauna	Ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre	-X	
Socioeconómico	Economía	Dinamización de actividades económicas		+X

Fuente: Elaboración propia CESEL S.A. (2019).

Dónde: -x = Impacto negativo y +x= impacto positivo.

Cuadro 5.4-3 Matriz de interacción – Etapa de abandono

Actividades del proyecto			ETAPA DE ABANDONO				
			Contratación de personal y servicios locales	Desconexión y desenergización	Desmontaje de equipos electromecánicos	Excavación y demolición de cimentaciones	Limpieza y rehabilitación de áreas ocupadas
Medios	Componentes ambientales	Impactos ambientales					
		Atmosfera	Afectación de la calidad de aire			-X	-X
Físico	Atmosfera	Alteración de los niveles de ruido base			-X	-X	-X
		Suelo	Compactación				-X
	Suelo	Afectación a la calidad del suelo			-X	-X	
		Paisaje	Alteración de la calidad escénica				
Biológico	Fauna	Ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre		-X			-X
Socioeconómico	Economía	Incremento en la oportunidad de empleo	+X				
		Mejora de la actividad comercial local	+X				

Fuente: Elaboración propia CESEL S.A. (2019).

Dónde: -x = Impacto negativo y +x= impacto positivo.

5.5. Evaluación de los impactos ambientales

5.5.1. Metodología de evaluación de los impactos ambientales

La metodología integral de evaluación de impactos ambientales que se aplicó es una modificación de la matriz de Leopold propuesta por Vicente Conesa Fernández en su libro “Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”, 4ta Edición 2010.

En esta matriz cada cruce entre las columnas (acciones impactantes) y filas (impactos ambientales) nos dará una idea de cada acción impactante. Al ir determinando la importancia, de cada elemento tipo, se estará construyendo la Matriz de Importancia.

5.5.1.1. Atributos de los impactos ambientales

Los atributos de los impactos ambientales son: naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad.

Naturaleza (N). - El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (In). - Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

Extensión (Ex). - La extensión es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto.

Se refiere, en sentido amplio, al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor.

Momento (Mo). - El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Persistencia (PE). - Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.

Reversibilidad (Rv). - Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, una vez esta deja de actuar sobre el medio.

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

Sinergia (SI). - La sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.

Acumulación (AC). - Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF). - Se refiere a la relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Periodicidad (PR).- Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que lo producen, permanecen constantes en el tiempo), o discontinua (las acciones que lo producen actúan de manera regular (intermitente), o irregular o esporádica en el tiempo. Los atributos se valoran con un número que se indica en cada celda que cruza una actividad con el componente ambiental, que se estima se verá impactada. Los valores de los atributos se presentan en el cuadro 5.5.1.1-1.

Cuadro 5.5.1.1-1 Valores de los atributos

Atributo	Valoración	
Naturaleza (N)	Impacto beneficioso	+1
	Impacto perjudicial	-1
Intensidad (In) Grado de destrucción	Baja o mínima	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
Extensión (Ex) Área de influencia	Puntual	1
	Parcial	2
	Amplio/Extenso	4
	Total	8
	Critico	(+4)
Momento (Mo) Plazo de manifestación	Largo plazo	1
	Medio plazo	2
	Corto plazo	3
	Inmediato	4
	Crítico	(+4)
Persistencia (PE) Permanencia del efecto	Fugaz o efímero/ Momentáneo	1
	Temporal o transitorio	2
	Pertinaz o persistente	3
	Permanente y constante	4
Reversibilidad (Rv) Reconstrucción por medios naturales	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
	Largo plazo	3
	Irreversible	4
Sinergia (Si) Potenciación de la manifestación	Sin sinergismo o simple	1
	Sinergismo moderado	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC) Incremento progresivo	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (EF) Relación causa-efecto	Indirecto o secundario	1
	Directo o primario	4
Periodicidad (PR) Regularidad de la manifestación	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	4
Recuperabilidad (MC) Reconstrucción por medios humanos	Recuperable de manera inmediata	1
	Recuperable a corto plazo	2
	Recuperable a medio plazo	3
	Recuperable a largo plazo/ mitigable, sustituible y compensable	4
	Irrecuperable	8

Fuente: Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental – Vicente Conesa Fernández. 2010. Pág. 255

5.5.1.2. Importancia del impacto (IM)

Se define como un valor que mide la importancia del impacto ambiental de una acción sobre un factor ambiental. Es el resultado de la formulación que integra todos los atributos propios de los impactos ambientales.

La fórmula para determinar el índice de importancia es:

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

Fuente: Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental – Vicente Conesa Fernández. 2010. Pág. 254.

La importancia del impacto calculado con la anterior ecuación puede tomar valores entre 13 y 100.

Los impactos con números de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Los impactos se consideran severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando esta rebase los 75 puntos.

En el siguiente cuadro se muestra los niveles de importancia de los impactos:

Cuadro 5.5.1.2-1 Niveles de importancia de los impactos

Medida del impacto	Tipo Impacto	Rango	Simbología
Irrelevante	Positivo (+) / Negativo (-)	IM < 25	
Moderado		25 ≤ IM < 50	
Severo		50 ≤ IM < 75	
Crítico		IM ≥ 75	

Fuente: Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental – Vicente Conesa Fernández. 2010. Extraído de la Pág. 254.

5.5.2. Matriz de evaluación de los potenciales impactos identificados

En los siguientes cuadros se presenta las matrices de la evaluación realizada para cada etapa del proyecto.

Cuadro 5.5.2-1 Matriz de evaluación de impactos en la etapa preliminar y construcción.

Cuadro 5.5.2-2 Matriz de evaluación de impactos en la etapa de operación.

Cuadro 5.5.2-3 Matriz de evaluación de impactos en la etapa de abandono.

El extenso de los valores de los atributos, que dan como resultado la evaluación de los impactos ambientales se presenta en el anexo 4.

Cuadro 5.5.2-1 Matriz de evaluación de impactos en la etapa de construcción

Actividades del proyecto			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										Evaluación Ambiental		
			Actividades preliminares			Obras civiles		Obras electromecánicas			Puesta a tierra	Abandono			
			Contratación de personal y servicios locales	Transporte de personal, materiales y equipos	Adecuación del terreno para la instalación del transformador de potencia	Fundaciones de equipos, pórticos y cimentaciones del transformador	Modificación de vías internas e implementación de canaletas	Montaje del transformador de potencia y celdas de transformación alta tensión 138/66/24 kV	Montaje de celdas de conexión en 66 kV y 24 kV	Montaje de estructuras de pórticos	Instalación de sistema de puesta a tierra	Abandono constructivo	Impacto ambiental por factor	Calificación del impacto	
Medios	Componentes ambientales	Impactos ambientales													
			Físico	Atmosfera	Afectación de la calidad de aire		-22.00	-20.00	-24.00	-24.00				-21.00	-20.00
Alteración de los niveles de ruido base		-20.00			-20.00	-24.00	-24.00	-23.00	-23.00	-20.00	-21.00	-20.00	-21.67	Irrelevante	
Suelo	Compactación			-23.00	-23.00	-24.00	-24.00				-21.00		-23.00	Irrelevante	
	Afectación a la calidad del suelo			-21.00	-22.00	-22.00		-22.00					-21.75	Irrelevante	

Actividades del proyecto			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN									Evaluación Ambiental			
			Actividades preliminares			Obras civiles		Obras electromecánicas		Puesta a tierra	Abandono				
			Contratación de personal y servicios locales	Transporte de personal, materiales y equipos	Adecuación del terreno para la instalación del transformador de potencia	Fundaciones de equipos, pórticos y cimentaciones del transformador	Modificación de vías internas e implementación de canaletas	Montaje del transformador de potencia y celdas de transformación alta tensión 138/66/24 kV	Montaje de celdas de conexión en 66 kV y 24 kV	Montaje de estructuras de pórticos	Instalación de sistema de puesta a tierra	Abandono constructivo	Impacto ambiental por factor	Calificación del impacto	
Medios	Componentes ambientales	Impactos ambientales													
Biológico	Fauna	Ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre		-17.00									-17.00	-17.00	Irrelevante
Socioeconómico	Economía	Incremento en la oportunidad de empleo	+19.00											+19.00	Irrelevante
		Mejora de la actividad comercial local	+16.00												+16.00

Fuente: Elaboración propia CESEL S.A. (2019).

Cuadro 5.5.2-2 Matriz de evaluación de impactos en la etapa de operación

ACTIVIDADES DEL PROYECTO			ETAPA DE OPERACIÓN		Evaluación Ambiental	
			Mantenimiento de equipos e instalaciones del sistema eléctrico	Operación de la subestación eléctrica	Impacto ambiental por factor	Calificación del impacto
Medios	Componentes ambientales	Impactos ambientales				
Físico	Atmosfera	Afectación de la calidad de aire	-16.00		-16.00	Irrelevante
		Alteración de los niveles de ruido base	-19.00	-21.00	-20.00	Irrelevante
		Incremento de los niveles de campos electromagnéticos		-24.00	-24.00	Irrelevante
	Suelos	Afectación a la calidad del suelo	-19.00		-19.00	Irrelevante
Biológico	Fauna	Ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre	-14.00		-14.00	Irrelevante
Socioeconómico	Economía	Dinamización de actividades económicas		+17.00	+17.00	Irrelevante

Fuente: Elaboración propia CESEL S.A. (2019).

Cuadro 5.5.2-3 Matriz de evaluación de impactos en la etapa de abandono

Actividades del proyecto			ETAPA DE ABANDONO					Evaluación Ambiental	
			Contratación de personal y servicios locales	Desconexión y desenergización	Desmontaje de equipos electromecánicos	Excavación y demolición de cimentaciones	Limpieza y rehabilitación del área ocupada	Impacto ambiental por factor	Calificación del impacto
Medios	Componentes ambientales	Impactos ambientales							
			Físico	Atmósfera	Afectación de la calidad de aire			-20.00	-24.00
Alteración de los niveles de ruido base					-19.00	-24.00	-19.00	-20.67	Irrelevante
Suelo	Compactación					-20.00	+22.00	+1.00	Irrelevante
	Afectación a la calidad del suelo				-19.00	-19.00		-19.00	Irrelevante
Paisaje	Alteración de la calidad escénica						+23.00	+23.00	Irrelevante
Biológico	Fauna	Ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre		-17.00			-17.00	-17.00	Irrelevante
Socioeconómico	Economía	Incremento en la oportunidad de empleo	+16.00					+16.00	Irrelevante
		Mejora de la actividad comercial local	+13.00					+13.00	Irrelevante

Fuente: Elaboración propia CESEL S.A. (2019).

5.6. Descripción de los posibles impactos ambientales

Esta sección describe los impactos que serán ocasionados por las actividades del proyecto para la etapa de construcción, operación y abandono, basado en los resultados de la aplicación metodológica de la identificación y evaluación de impactos ambientales. Sobre estos impactos se establecerán medidas y acciones de manejo ambiental, las cuales se describen en capítulos posteriores.

5.6.1. Etapa de construcción

En esta etapa del proyecto se presentan los resultados del análisis de la matriz de evaluación de impactos por cada componente ambiental de los diferentes medios evaluados.

Las actividades para la instalación de un nuevo transformador y sus celdas de conexión se realizarán al interior de la S.E. Combapata (la cual cuenta con un muro de cerramiento). Por ende, el proyecto se encuentra en una zona intervenida antrópicamente, por lo que no se prevé afectación al paisaje local, es decir no habrá alteraciones a la configuración actual del paisaje.

A continuación, se describe cada uno de los impactos que podrían generarse para la etapa de construcción del proyecto:

5.6.1.1. Medio físico

A. Componente atmósfera

Utilizando la metodología descrita en el presente informe, determinamos el impacto al componente atmosfera. El resultado se presenta en el cuadro 5.6.1.1-1.

Cuadro 5.6.1.1-1 Evaluación de impactos al componente atmosfera

Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de Importancia
Afectación de la calidad del aire	-21.83	Irrelevante
Alteración de los niveles de ruido base	-21.67	Irrelevante

Fuente: Matriz de evaluación de impactos en la etapa de construcción (Cuadro 5.5.2-1).

Alteración de la calidad del aire

Las actividades relacionadas al transporte de personal, materiales y equipos, adecuación y limpieza del terreno para la instalación del transformador de potencia, fundaciones, modificación de vías internas e implementación de canaletas, instalación de puesta y abandono constructivo afectarán ligeramente la calidad del aire por la emisión de material particulado. Asimismo, el uso de equipos, vehículos y maquinarias emitirán a la atmosfera cantidades, relativamente, bajas de gases de combustión, sin embargo, el impacto es focalizado en el entorno inmediato a la zona donde se realizarán los trabajos (al interior de la S.E. Combapata). Dichos impactos son reversibles a corto plazo, en razón que finalizan una vez concluida la etapa de construcción y son mitigables.

En base a lo descrito líneas arriba, se considera que el impacto es negativo, de influencia puntual, directo, de intensidad baja, principalmente durante las obras civiles, de permanencia temporal, recuperable (debido a la intensidad de los trabajos), reversible en el corto plazo, lo que determina un nivel de importancia *irrelevante*.

Alteración de los niveles de ruido base

El incremento de los niveles de ruido base, producirá variaciones de los niveles de presión sonora (NPS), durante el funcionamiento de los equipos y maquinaria para las actividades de transporte de personal, materiales y equipos, adecuación y limpieza del terreno para la instalación del transformador de potencia, fundaciones, modificación de vías internas e implementación de canaletas, montaje del transformador de potencia y celdas de transformación, montaje de celdas de conexión, instalación de puesta a tierra y abandono constructivo. No se prevé afectaciones a la población local, ya que los trabajos se efectuarán dentro de las instalaciones de la S.E. Combapata, la cual cuenta con un muro de cerramiento que sirve como barrera para la propagación de las ondas sonoras.

Por lo expuesto líneas arriba, el impacto ha sido considerado con un nivel importancia *irrelevante*, teniendo en cuenta que es de influencia puntual, directo, de intensidad baja a media, temporal, recuperable, reversible en el corto plazo (finalizada la operación de los equipos y maquinarias).

B. Componente suelo

Utilizando la metodología descrita en el presente informe, determinamos el impacto al componente suelo. El resultado se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 5.6.1.1-2 Evaluación de impactos al componente suelo

Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Compactación	-23.00	Irrelevante
Afectación de la calidad del suelo	-21.75	Irrelevante

Fuente: Matriz de evaluación de impactos en la etapa de construcción (Cuadro 5.5.2-1).

Las actividades de transporte de personal, materiales y equipos, adecuación y limpieza del terreno para la instalación del transformador de potencia, fundaciones, modificación de vías internas e implementación de canaletas e instalación de puesta a tierra contribuyen en mayor a menor grado a procesos de compactación del suelo, lo cual se traduciría en cambios de la estructura física del mismo.

Para el presente proyecto, la compactación es mínima y estará limitada al área donde se realizarán los trabajos que permitan la instalación de un nuevo transformador y las celdas, lo que determina un nivel de importancia *irrelevante*.

Con respecto a la calidad de suelos, durante el proceso constructivo ocurre la generación de residuos sólidos, los cuales sin un adecuado manejo ambiental podrían ocasionar alteración de la calidad del suelo; asimismo podría suceder el derrame de alguna sustancia peligrosa (combustible, aceite dieléctrico del transformador), lo cual ocasionaría una afectación a la calidad del suelo.

A fin de prevenir este impacto se ha incluido en el capítulo 6.0 de la presente Modificación un programa de manejo y minimización de residuos sólidos y en el capítulo 8.0 Plan de Contingencias se encuentran los mecanismos de control en caso de ocurrencia de derrames.

5.6.1.2. Medio biológico

A. Componente flora

No se prevé afectación a la cobertura vegetal, ya que las actividades para la instalación de un nuevo transformador se llevarán a cabo en un área intervenida, es decir en el interior de la S.E. Combapata; en dicha área se encuentra material pedregoso y no hay presencia de vegetación.

B. Componente fauna

Utilizando la metodología descrita en el presente informe, determinamos el impacto al componente fauna. El resultado se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.6.1.1-3 Evaluación de impactos al componente fauna

Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre	-17.00	Irrelevante

Fuente: Matriz de evaluación de impactos en la etapa de construcción (Cuadro 5.5.2-1).

Según la evaluación realizada, los impactos negativos de alteración de hábitat de fauna durante la etapa de construcción son jerarquizados como *irrelevantes*, ya que las únicas actividades implicadas son: el transporte de materiales, equipos y personal y el abandono constructivo (por que se realizará el traslado de los materiales sobrantes de obra y residuos), el resto de actividades se desarrollará al interior de la S.E. Combapata y por ende en un área intervenida antrópicamente sin presencia de fauna silvestre.

5.6.1.3. Medio socioeconómico

A. Componente económico

Utilizando la metodología descrita en el presente informe, determinamos el impacto al componente económico. El resultado se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.6.1.1-4 Evaluación de impactos al componente económico

Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Incremento en la oportunidad de empleo	+19.00	Irrelevante
Mejora de la actividad comercial local	+16.00	Irrelevante

Fuente: Matriz de evaluación de impactos en la etapa de construcción (Cuadro 5.5.2-1).

Las actividades constructivas demandarán un número de trabajadores, distribuidos según su especialización en personal no calificado y personal calificado. Según las actividades a ejecutar y el conocimiento que se requiere para poder realizarlas. Asimismo, durante el proceso constructivo, la empresa contratista podrá considerar adquirir algunos productos y/o servicios locales, básicamente para la alimentación del contingente laboral.

Se trata de impactos positivos, donde el titular priorizará la contratación de mano de obra local no calificada y la adquisición de servicios locales proveniente de las localidades del área de influencia, sin embargo, se trata de impactos de corta duración (por el tiempo que demanda la construcción de la obra) y de baja intensidad (por el número de trabajadores no foráneos a contratar).

5.6.2. Etapa de operación

En la etapa de operación los impactos a los componentes ambientales se reducen drásticamente, ya que las actividades de desarrollar son principalmente de mantenimiento, las cuales tienen una frecuencia determinada (anual), asimismo solo se utilizará una o dos unidades vehiculares. Es por eso que las interacciones entre los componentes ambientales y las actividades del proyecto son mucho menores que en la etapa de construcción y por ende hay componentes ambientales que no son afectados durante la etapa de operación.

Se ha tenido en cuenta en la evaluación de impactos ambientales, la operación de la S.E Combapata con una potencia instalada de 45 MVA (situación actual 15 MVA + ampliación 30 MVA).

5.6.2.1. Medio físico

A. Componente atmósfera

Utilizando la metodología descrita en el presente informe, determinamos el impacto al componente atmósfera. El resultado se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.6.1.2-1 Evaluación de impactos al componente atmósfera

Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Afectación de la calidad del aire	-16.00	Irrelevante
Alteración de los niveles de ruido base	-20.00	Irrelevante
Incremento de los niveles de campos electromagnéticos	-24.00	Irrelevante

Fuente: Matriz de evaluación de impactos en la etapa de operación (Cuadro 5.5.2-2).

Se estima que la calidad de aire y ruido no se vería afectada de manera significativa en la etapa de operación, salvo en el caso de las actividades de mantenimiento de la S.E. Combapata (con los cambios incluidos en la presente Modificación). En general para estas labores se seguirá utilizando uno o dos vehículos para el transporte del personal, por tal motivo, las emisiones de gases e incremento de los niveles de ruido producto de las actividades de mantenimiento de la S.E. serán mínimos. Además, hay que mencionar que las labores de mantenimiento tienen una frecuencia determinada y duración corta.

En cuanto a la generación de campos electromagnéticos, está ligado a la operación del sistema eléctrico. Se prevé que la operación de la S.E. Combapata con una potencia instalada de 45 MVA incrementa ligeramente los niveles de campos electromagnéticos sin que llegue a superar el ECA, como una medida de control se seguirá realizando el monitoreo de campos electromagnéticos tal como viene realizado REP en cumplimiento de sus compromisos ambientales.

Por lo tanto, se prevé que los impactos del proyecto sobre la calidad del aire serán puntuales y de importancia *irrelevante*, puesto que las actividades de mantenimiento por lo general se realizarán anualmente, limitándose solo a ciertos sectores del área de influencia directa.

B. Componente suelo

Utilizando la metodología descrita en el presente informe, determinamos el impacto al componente suelo. El resultado se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.6.1.2-2 Evaluación de impactos al componente suelo

Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Afectación de la calidad del suelo	-19.00	Irrelevante

Fuente: Matriz de evaluación de impactos en la etapa de operación (Cuadro 5.5.2-2).

La afectación a la calidad del suelo podría suceder por el inadecuado manejo de residuos sólidos o el derrame de alguna sustancia peligrosa durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento de equipos e instalaciones de la S.E. Combapata.

Se prevé que el impacto a la calidad del suelo será puntual e *irrelevante*, puesto que las actividades de mantenimiento son puntuales y con una frecuencia anual. Asimismo este impacto será prevenido y mitigado mediante el cumplimiento del programa de manejo y minimización de residuos sólidos y los procedimientos establecidos en el Plan de contingencias.

5.6.2.2. Medio biológico

A. Componente fauna

Utilizando la metodología descrita en el presente informe, determinamos el impacto al componente fauna. El resultado se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.6.1.2-3 Evaluación de impactos al componente fauna

Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre	-14.00	Irrelevante

Fuente: Matriz de evaluación de impactos en la etapa de operación (Cuadro 5.5.2-2).

El impacto ocasionado a la fauna silvestre es ocasionado por la generación de ruido, presencia de personal, emisión de gases y partículas durante el traslado del personal (a través de vehículos) hacia la S.E. Combapata para realizar las actividades de mantenimiento. El impacto tiene un nivel de importancia *irrelevante* por tratarse de una actividad puntual, con una frecuencia determinada (anual), no generando mayores perturbaciones a la fauna ubicada en los alrededores de la subestación.

5.6.2.3. Medio socioeconómico

A. Componente económico

Utilizando la metodología descrita en el presente informe, determinamos el impacto al componente económico. El resultado se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.6.1.2-4 Evaluación de impactos al componente económico

Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Dinamización de actividades económicas	+17.00	Irrelevante

Fuente: Matriz de evaluación de impactos en la etapa de operación (Cuadro 5.5.2-2).

La operación de la S.E. Combapata con una potencia instalada de 45 MVA, permitirá mejorar la confiabilidad del servicio, atender oportunamente el crecimiento de la demanda y las necesidades del sistema (permitiendo el desarrollo de emprendimientos industriales en diversos sectores como minero, agroindustrial, manufacturero y textil, etc.).

5.6.3. Etapa de abandono

Para la etapa de abandono las actividades son similares a la etapa constructiva, sin embargo, demanda menor cantidad de trabajadores, maquinaria y el tiempo de ejecución es menor. Durante esta etapa, las actividades están destinadas al retiro de la infraestructura eléctrica de la S.E. Combapata y en las actividades de restauración del área ocupada.

5.6.3.1. Medio físico

A. Componente atmósfera

Utilizando la metodología descrita en el presente informe, determinamos el impacto al componente atmosfera. El resultado se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 5.6.1.3-1 Evaluación de impactos al componente atmósfera

Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Afectación de la calidad del aire	-21.00	Irrelevante
Alteración de los niveles de ruido base	-20.67	Irrelevante

Fuente: Matriz de evaluación de impactos en la etapa de abandono (Cuadro 5.5.2-3).

Las actividades de abandono como desmontaje de equipos electromecánicos, excavación y demolición de cimentaciones, así como la limpieza y rehabilitación de las áreas ocupadas, implican el traslado de personal, el cual se realizará a través del empleo de vehículos de transporte designados por la empresa contratista. La operación de estas unidades vehiculares y otros equipos a emplear para el abandono, propiciarían la dispersión de material particulado, emisión de gases e incremento en los niveles sonoros. Sin embargo, cabe resaltar que esta etapa es temporal (menor que en la etapa de construcción), por lo cual se estima que la generación de material particulado, emisiones gaseosas y ruido no afectarán en forma significativa los componentes ambientales.

Por lo tanto, los impactos al componente aire tienen un nivel de importancia *irrelevante*, siendo superable por la aplicación de las medidas de manejo ambiental, incluidas en el capítulo 6.0 de la presente Modificación.

B. Componente ambiental suelo

Utilizando la metodología descrita en el presente informe, determinamos el impacto al componente suelo. El resultado se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 5.6.1.3-2 Evaluación de impactos al componente suelo

Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Compactación	+1.00	Irrelevante
Afectación a la calidad del suelo	-19.00	Irrelevante

Fuente: Matriz de evaluación de impactos en la etapa de abandono (Cuadro 5.5.2-3).

En la etapa de abandono el componente suelo será afectado de manera puntual y temporal, debido a que se realizará al retiro de las cimentaciones de las estructuras de la S.E. Combapata; sin embargo, esta será de duración corta, ya que luego se reconfigurará el terreno con la finalidad de devolver al área intervenida condiciones adecuadas, de tal manera que se favorezcan los usos más adecuados y, de ser posible, procesos de sucesión ecológica para que estas áreas recobren sus características iniciales.

Con respecto a la calidad de suelos, durante el abandono ocurre la generación de residuos sólidos, los cuales sin un adecuado manejo ambiental podrían ocasionar alteración de la calidad del suelo; asimismo podría suceder el derrame de alguna sustancia peligrosa (como aceite dieléctrico durante el desmontaje del transformador de potencia) lo cual ocasionaría una afectación a la calidad del suelo.

A fin de prevenir este impacto se ha incluido en el capítulo 6.0 de la presente Modificación un programa de manejo y minimización de residuos sólidos y en el capítulo 8.0 Plan de Contingencias se encuentran los mecanismos de control en caso de ocurrencia de derrames.

C. Componente paisaje

Utilizando la metodología descrita en el presente informe, determinamos el impacto al componente paisaje. El resultado se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.6.1.3-3 Evaluación de impactos al componente paisaje

Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Alteración de la calidad escénica	+23.00	Irrelevante

Fuente: Matriz de evaluación de impactos en la etapa de abandono (Cuadro 5.5.2-3).

Los impactos de la etapa de abandono del proyecto sobre el paisaje son calificados como positivos e irrelevante calificación que obedece a la evaluación realizada teniendo en cuenta el efecto visual de los trabajos de esta etapa del proyecto, ya que serán retirados componentes que no pertenecen al entorno como son estructuras, pórticos, canaletas, transformadores de tensión, cimentaciones, permitiendo la visibilidad del paisaje y restaurando su calidad, con el fin de devolverles su aspecto original, anterior al proyecto.

5.6.3.2. Medio biológico

Utilizando la metodología descrita en el presente informe, determinamos el impacto al componente fauna. El resultado se presenta en el siguiente cuadro:

A. Componente fauna

Utilizando la metodología descrita en el presente informe, determinamos el impacto al componente fauna. El resultado se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.6.1.3-4 Evaluación de impactos al componente fauna

Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Ahuyentamiento temporal de individuos de fauna silvestre	-17.00	Irrelevante

Fuente: Matriz de evaluación de impactos en la etapa de abandono (Cuadro 5.5.2-3).

La importancia del impacto a la fauna es *irrelevante*, debido a que durante las actividades de retiro de la infraestructura eléctrica para realizar la limpieza y rehabilitación del área utilizada, se realizará el traslado de los materiales desmontados y residuos propios del abandono del lugar, lo cual producirá un desplazamiento temporal de la fauna silvestre a áreas colindantes, por la presencia de personal y vehículos.

5.6.3.3. Medio socioeconómico

A. Componente económico

Utilizando la metodología descrita en el presente informe, determinamos el impacto al componente económico. El resultado se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.6.1.3-5 Evaluación de impactos al componente económico

Impacto ambiental	Calificación del impacto	Nivel de importancia
Incremento en la oportunidad de empleo	+16.00	Irrelevante
Dinamización de actividades económicas	+13.00	Irrelevante

Fuente: Matriz de evaluación de impactos en la etapa de abandono (Cuadro 5.5.2-3).

El abandono del proyecto, implica la necesidad de contratar mano de obra, la cual podría ser cubierta por parte de la población local. Al igual que en la etapa de construcción, la selección de los puestos se realizará de acuerdo a los requerimientos de cada una de las actividades, se estima que para las actividades de obras civiles, se requerirá mayor cantidad de mano de obra local. Asimismo, se requerirá la contratación de personal como mano de obra no calificada, el cual podría ser cubierto por parte de la población local, en los casos que este demuestre la experiencia suficiente en actividades similares.

Por otro lado, la dinamización de la economía se manifestará, básicamente, en los servicios de alimentación de la zona, a través del personal que participe en las actividades de abandono.

Se trata de impactos positivos jerarquizados como irrelevantes, por la corta duración de las actividades de abandono y el poco número de trabajadores que participarán en el proyecto.

5.7. Impactos acumulativos y sinérgicos

La Subestación Combapata actualmente se encuentra en operación. De acuerdo a la evaluación de los impactos para la presente Modificación, no se prevé impactos de tipo acumulativo, producto de la interrelación de las actividades constructivas para la presente Modificación y las actividades de operación y mantenimiento que se vienen llevando a cabo actualmente en la S.E. Combapata.

Sin embargo, si se ha identificado algunos impactos con un potencial sinérgico, debido a que las actividades para la instalación del transformador de potencia se realizarán al interior de la S.E. Combapata que se encuentra operando actualmente. Estos efectos serán casi imperceptibles, ya que solo coincidirían en tiempo cuando se realicen los trabajos de mantenimiento en la S.E. Piura Combapata.

Durante la etapa de construcción se tiene los siguientes impactos sinérgicos

Alteración de los niveles de ruido, durante la ejecución de las actividades constructivas para la instalación del transformador de potencia y las celdas de conexión, especialmente durante la ejecución de las obras civiles (Modificación de la DIA) y los niveles de ruido que son generados por la operación de la S.E. Combapata.

Asimismo, se considera el “*Incremento en la oportunidad de empleo*”, ya que las actividades constructivas para la instalación del transformador de potencia y celdas de conexión demandan la contratación de mano de obra local, lo cual permite incrementar el ingreso de la población local (la cual se dedica principalmente a la actividad agrícola), constituyendo un

impacto sinérgico, de pequeña magnitud (por el reducido número de trabajadores locales que se requerirán), pero claramente favorable.

Durante la etapa de operación del proyecto se tiene los siguientes impactos sinérgicos

Incremento de los niveles de campos electromagnéticos", ya que debido a la instalación del transformador de potencia de 30 MVA, se tendrá una potencia total de 45 MVA, lo cual ocasionara un leve incremento en los niveles de radiaciones electromagnéticas durante la operación de la S.E. Combapata. Sin embargo se prevé que este incremento no sea significativo y por lo tanto no supere los Estándares de Calidad Ambiental respectivos.

A modo comparativo, se tiene los monitoreos de radiaciones no ionizantes realizados por REP en marzo de 2018 para la S.E. Huánuco (la cual se encuentra operando con una potencia instalada de 45 MVA).

Radiaciones no ionizantes

Cuadro 5.7-1 Ubicación del punto de monitoreo de radiaciones no ionizantes

Estación	Referencia	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S		Altitud (m.s.n.m)
		Norte (m)	Este (m)	
A 5 metros de la S.E Altura del lado izquierdo de la puerta de ingreso	Al exterior de la S.E. Huánuco	8 901 205	364 182	1920

* Informe de monitoreo de parámetros ambientales REP (Marzo 2018).

Elaboración propia. CESEL S.A. 2019.

Cuadro 5.7-2 Resultados de radiaciones no ionizantes

Punto de medición	Fecha	Densidad de flujo magnético (μ T)	Intensidad Campo Eléctrico (V/m)	Intensidad Campo Magnético (A/m)
A 5 metros de la S.E Altura del lado izquierdo de la puerta de ingreso	09/03/2018	0.17	50.81	0.13
ECA		83	4167	67

Informe de monitoreo de parámetros ambientales REP (Marzo 2018).

Elaboración propia. CESEL S.A. 2019.

Los valores registrados de radiaciones no ionizantes en el punto de monitoreo ubicado en la S.E. Huánuco (45 MVA de potencia instalada) se encuentran muy por debajo del ECA establecido en el D.S. N° 010-2005-PCM. En ese sentido, podemos prever que los niveles de radiaciones no ionizantes en la S.E. Combapata con una potencia instalada de 45 MVA (con los cambios indicados en la presente modificación) no se incrementarán de forma significativa, estando también muy por debajo del ECA, no representando un riesgo para la salud de los trabajadores y población local.

El Informe de resultados del monitoreo en la S.E. Huánuco se presenta en el anexo 3.4.6-D.