

6.0 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de impactos permitirá determinar qué actividades del Proyecto “Línea de Transmisión 66 kV Pariac – Santa Cruz y ampliación de Subestación” de Cahua S.A. tienen potencial de producir alteraciones en los elementos ambientales de su área de influencia.

En tal sentido a continuación se hará una descripción de las diferentes actividades del proyecto, tanto en sus etapas preparatorias, constructivas, operativas y del cese, que pueden causar impactos en aquellos elementos ambientales que están relacionados con el Proyecto en virtud de su ubicación geográfica y características del mismo.

6.1 ELEMENTOS AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTADOS

De todos los elementos ambientales descritos en el Capítulo 4.0, los que podrían verse impactados, en mayor o menor medida, por las acciones del Proyecto son los que se mencionan en el Cuadro N° 6.1. Para cada uno de ellos se mencionan los atributos que directamente estarían más comprometidos.

Cuadro N° 6.1
Elementos ambientales del proyecto

Elemento ambiental	Categoría	Atributo
Físicas y químicas	Suelo	Calidad del suelo
	Agua	Calidad del agua de río
	Atmósfera	Calidad del aire
		Ruido
		Radiaciones no ionizantes
Condiciones ecológicas	Flora	Árboles y cultivos
	Fauna	Aves y Animales terrestres
Factores Culturales	Estética	Vistas escénicas
		Salud y seguridad de las personas
	Estatus Cultural.	Vivienda y agricultura.
		Empleo
		Infraestructura
Red Eléctrica		

6.2 ACTIVIDADES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS AMBIENTALES

En base a la información sobre las características técnicas del proyecto (estudio de factibilidad) proporcionada por CAHUA y la evaluación del equipo de profesionales asignados al EIA, mediante lo cual se elaboraron Listas de Control de Impactos Ambientales (ver Anexo 1), se ha identificado que las actividades de cada etapa del Proyecto con potencialidad de generar impactos ambientales, son las siguientes:

En la preparación del terreno e instalación del Proyecto:

- Desbroce de vegetación a lo largo de la franja de servidumbre, principalmente especies arbóreas de tallo corto.
- Transporte de equipos y materiales a la zona del proyecto.
- Obras civiles.
- Trabajos eléctricos e instrumentación.
- Tendido de la Línea de Transmisión.
- Operación de maquinarias y equipos.

- Manejo de residuos.
- Contratación maquinaria, personal y servicios

En la operación y mantenimiento:

- Operación de la línea de transmisión y ampliación de la subestación.
- Mantenimiento de las líneas de transmisión y ampliación de la subestación.
- Contratación de servicios.
- Generación de residuos sólidos.
- Generación de residuos líquidos.

En el abandono:

- Desmontaje de equipos e instalaciones electromecánicas.
- Demolición de obras civiles.
- Relleno de excavaciones.
- Manejo de residuos.
- Contratación de maquinaria y personal.

A continuación se hace una descripción de las actividades del proyecto que tienen potencial de ocasionar impactos negativos en los elementos ambientales antes descritos, si es que no se toman las medidas del caso recomendadas más adelante. Asimismo se incluyen actividades que ocasionarán impactos positivos en algunos atributos ambientales.

6.2.1 Etapa de preparación del terreno y construcción del proyecto

La preparación del terreno esta referida a las actividades que permitirán dejar libre y expedita el área destinada para la construcción de las instalaciones del proyecto. Las actividades comprendidas en las etapas de preparación del terreno y construcción del proyecto que podrían causar impactos son las siguientes:

a) Desbroce de la vegetación a lo largo de la franja de servidumbre

El desbroce de vegetación a lo largo de la faja de servidumbre es el trabajo inicial de instalación de los postes y torres que implicará pérdidas de cubierta vegetal en el área de la franja de servidumbre, debido a las excavaciones para colocar los postes y puesta a tierra. La cantidad de vegetación a retirar es pequeña en comparación con la cobertura vegetal, además una vez instalados los postes y las torres, se regenerará en forma natural.

b) Transporte de equipos y materiales

Los vehículos pesados motorizados (volquetes, tractor, grúa, etc.) a ser usados en las obras de instalación producirán emisiones de gases de combustión (NO_x, CO, SO₂) y material particulado (polvo) durante el desarrollo de trabajos de obras civiles y mecánicas, trayendo consigo un impacto temporal y mínimo al ambiente, alterando la calidad del aire. El presente impacto a generarse es considerado como mínimo debido a lo pequeño del proyecto. Los gases de combustión si bien contaminan el aire, el impacto es mínimo debido a su volumen relativamente bajo y a la rápida dilución por efecto del viento y la lluvia; la generación de ruido es temporal y puntual. Asimismo es posible la ocurrencia de derrames de aceites, lubricantes y/o combustible como consecuencia del desplazamiento de vehículos que presentes desperfectos mecánicos, lo que ocasionaría la contaminación del suelo.

Por otro lado el transporte de equipos y materiales puede ocasionar riesgos de accidentes en el transporte y manejo de equipos pesados en la ruta que seguirán los vehículos entre los puntos de acopio y el área del proyecto.

c) Obras civiles

La construcción de la ampliación de la Subestación incluye básicamente demolición, excavaciones, preparación de los fondos, colocación de encofrados y mallas, vaciado y curado del concreto y retiro de encofrados; asimismo construcción de pisos, vigas, columnas, paredes y techos de naves y sus acabados.

El impacto de dichas obras está relacionado mayormente con emisiones de ruido de maquinaria (concretera, apisonadoras, rodillos, etc.), así como posibles accidentes personales de quienes trabajan en las demoliciones, excavaciones por causas de derrumbamientos, caídas, entre otros, en las maniobras de encofrados y vaciados de concreto; asimismo accidentes por caídas, golpes, contusiones en trabajos en altura (techos, paredes, etc.). Los accidentes son posibles sino se observan las medidas de seguridad para contratistas.

Asimismo, la habilitación del terreno para la colocación de postes y torres, implica remoción de suelo y roca, generación de polvo, erosión, así como restos de rocas desprendidas cercanas a pendientes que pueden ocasionar accidentes.

Como consecuencia de esta actividad, se generará un impacto en el aire por la generación de polvo, e impacto en el suelo, con la afectación principalmente sobre la vegetación existente en las áreas próximas a la zona de trabajo.

Otro impacto será la generación de ruido por las maquinarias y trabajos de corte. De acuerdo a valores prácticos típicos, se prevé que el ruido alcanzará los niveles indicados en el Cuadro N° 6.2.

Cuadro N° 6.2
Niveles de ruido estimados en la etapa de construcción

Equipo	Ruido promedio a 15 m (dBA)
Cargador frontal	78
Camión volquete	88
Motoniveladora	72
Grúa	85
Máquina de soldar	70

d) Trabajos eléctricos e instrumentación

Incluyen trabajos de tendido de canales y cables, soportes, conexiones, montaje de luminarias y accesorios, pruebas, etc. en la subestación.

Los impactos están relacionados con posibles accidentes de trabajadores por electrocución, caídas de altura, cortes, entre otros si no observan las medidas de seguridad para contratistas.

e) Tendido de la Línea de transmisión

El tendido de la Línea de transmisión implicará trabajos de altura y posibles accidentes del personal a cargo de los respectivos trabajos, si no se observan las medidas de seguridad aplicables.

Por otro lado las actividades mismas de colocación de postes y el tendido de conductor implicarán el acceso temporal a propiedades de los lugareños, pudiéndose causar algún daño si no se toman las medidas del caso.

Cabe señalar que el tendido de la línea atravesará en ciertos tramos campos de cultivo de propiedad privada, y en otros tramos serán terrenos libres naturales. En estos sectores la principal afectación que podría sufrir el suelo es como consecuencia de derrames de concreto, aceites, grasas, pintura ú otros insumos necesarios para el montaje de la línea.

Es importante señalar que la línea de transmisión atraviesa el río Santa en una ocasión: entre las estructuras 10 y 11, al final de la Línea. Esta actividad, que para el paso de un lado a otro,

requiere del uso de rieles y poleas para poder templar los cables de transmisión, considerando la catenaria recomendada, por lo que el uso de dichos equipos podrían generar un impacto ligero de la calidad de las aguas, ante una eventual caída al río Santa.

Asimismo, también existe una pequeña afectación paisajística que parte de la percepción de la población sobre la instalación de la nueva Línea de Transmisión.

f) Manejo de residuos

El manejo de los residuos que se generen en la preparación del terreno y en la instalación del proyecto podrían producir impactos si no se manejan adecuadamente, tales como:

- En el almacenamiento: contaminación del suelo si se ponen en contacto con suelo desnudo.
- En el transporte de tierra y otros residuos: emisiones de polvo del material transportado; emisiones de escape de los vehículos de transporte (volquetes, etc.); emisiones de ruido.
- En la disposición: contaminación del suelo si no se disponerse adecuadamente en un relleno sanitario.

Se tiene que tener especial cuidado en disponer adecuadamente algunos residuos de tipo peligroso como restos de solventes y pinturas, baterías, latas de productos químicos, etc. Otros residuos como chatarra, madera, papeles, cartones, plásticos, etc., tendrán un potencial de contaminación nulo, que incluso podrían reciclarse. Los residuos de tierra y concreto no se consideran peligrosos si no están contaminados con hidrocarburos al retirarlos.

g) Contratación maquinaria, personal y servicios

La obra requerirá de la contratación de maquinaria como cargadores frontales, retroexcavadora, compactadora, camiones volquetes, motoniveladora, grúas, grupo electrógeno, entre otros menores, así como de personal (obreros, técnicos, ingenieros) y servicios diversos como suministro de cemento, agregados, agua, alimentos, combustible, sanidad, seguros, etc.

Todo ello generará empleo directo (unas 20 personas por 4 meses) e indirecto, siendo más bien un impacto positivo en el aspecto socio-económico de la población de Huaraz. Los grupos más beneficiados de la población serían aquellos sub-empleados o desocupados; mayoritariamente del sexo masculino; aunque la mujer también podría tener una participación al proveer algunos servicios básicos como alimentos, sanidad, entre otros.

La demanda de mano de obra por el Proyecto creará empleo lo cual permitirá incrementar los ingresos de la población afectada, generando mejores condiciones de accesos a los bienes y servicios, lo que a su vez, se traducirá en una mejora en el nivel de vida de la población beneficiada.

La contratación de mano de obra contribuirá a que se reduzcan los niveles de desempleo existentes en el área de influencia del proyecto, con la consiguiente mejora en la calidad de vida y bienestar para la población, contribuyendo a la mejora de la economía local.

6.2.2 Etapa de operación y mantenimiento

Comprende básicamente la operación de la Línea de Transmisión y de la ampliación de la subestación, con posibles impactos ambientales dependiendo del manejo que se aplique en planta.

A continuación se describen los posibles impactos relacionados con la operación y mantenimiento de dichos equipos.

a) Operación de Líneas de Distribución y Subestaciones

Los impactos involucrados con estas actividades están relacionados, principalmente, con la salud de los trabajadores y población cercana, debido a la posible presencia de campos electromagnéticos y ruido, alrededor de la línea de transmisión y subestación.

Tomando en cuenta que los sistemas eléctricos de 66 kV producen un nivel de CEM en un rango menor a los 30 mG (según mediciones realizadas por CINYDE) y que los estándares de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes establecen un límite de 833 mG (ambiental, según D.S. N° 010-2005-PCM) y 4200 mG (ocupacional, según ICNIRP); entonces se espera que el impacto por los CEM en la línea y subestación sea insignificante, salvo una exposición laboral cercana y prolongada, cuyos efectos pueden ser impredecibles.

Por otro lado existen riesgos de electrocución de personas ajenas a la línea de transmisión por acciones inseguras diversas como contacto accidental, caídas de postes debido a causas naturales (falta de taludes por sismos o escorrentía) entre otros factores.

Existe una pequeña probabilidad de que el efecto barrera, como consecuencia de la línea de transmisión, ponga en riesgo la avifauna local y/o aquella que se desplaza por este territorio, los mismos que emplean los espacios aéreos para su desplazamiento por lo que sería en esta acción que al no poder distinguir los tendidos eléctricos se estrelle contra éstas.

Existe un efecto positivo al instalar esta nueva “Línea de Transmisión 66 kV Pariac – Santa Cruz y ampliación de Subestación” el cual es mejorar el sistema de transmisión de energía eléctrica actual y poder llevar esta en forma permanente, confiable y económica.

b) Mantenimiento de la Línea de Transmisión y Subestación

Los impactos relacionados a estas actividades están relacionados mayormente con la vegetación que tiene que ser controlada y la salud y seguridad del personal de mantenimiento al trabajar en altura en los postes de soporte sin las medidas de seguridad del caso.

Los trabajos de mantenimiento preventivo más importantes en las líneas incluyen:

- Revisión periódica de las líneas y accesorios.
- Revisión de aisladores y limpieza con agua.
- Pruebas periódicas de resistividad del terreno.
- Pruebas periódicas de puesta a tierra.
- Corte de hierbas y poda de árboles a fin de evitar su crecimiento hacia la línea.

Los trabajos de mantenimiento correctivo más importantes incluyen:

- Reparación de estructuras (postes, bases, etc.).
- Cambio de conductores, aisladores y soportes.
- Arreglo de señalización.

En el caso de la ampliación de la subestación los impactos están relacionados también con la salud y seguridad del personal al trabajar en el mantenimiento de equipos sin las medidas de seguridad del caso, por lo cual estarían expuestas a riesgos de electrocución.

Los principales equipos considerados para mantenimiento preventivo y correctivo son:

- Transformadores y auxiliares.
- Interruptores.
- Seccionadores.
- Pararrayos.
- Tableros de control.
- Sistema de tierra.

La posibilidad de accidentes (baja probabilidad) está relacionada con la existencia de actos inseguros, cuyo impacto en la salud del personal puede llegar a ser alto, si no se cumplen con las normas de seguridad establecidas. Las consecuencias de los accidentes pueden ser reversibles o irreversibles dependiendo del grado de daño producido al trabajador.

c) Manejo de residuos sólidos

Las actividades de mantenimiento generarán residuos no peligrosos como papeles, cartones, plásticos; que podrían causar daño ambiental si no se sigue las normas establecidas para su almacenamiento y disposición.

Asimismo, el mantenimiento generará algunos residuos peligrosos como restos de pinturas, preservantes de madera, restos de aceites, que podrían causar daño ambiental si no se siguen las normas establecidas par su almacenamiento y disposición.

Los sectores del cruce de la Línea de transmisión por el río Santa podrían estar propensos a la afectación de sus aguas, como consecuencia que en una eventualidad que se realice el mantenimiento en el cableado que cruza ambas márgenes y no se maneje bien los residuos allí generados.

Para la gestión de los residuos CAHUA cuenta con el documento: “PA – I – 050 – 001- Plan de Manejo de Residuos CP Pariac” donde se establece la metodología para el correcto manejo de los residuos, lo cual incluye las acciones destinadas a disminuir su generación y una vez generados su segregación, almacenamiento temporal, recolección, transporte y disposición final. Al seguirse dichas acciones el impacto ambiental del manejo de residuos resultaría bajo.

d) Contratación de servicios

Si bien la operación de las instalaciones del Proyecto no generará empleo adicional (el personal que la operará será el mismo que el de planta), el Proyecto generará empleo temporal por los servicios que se requerirá para el mantenimiento especializado de las líneas, lo cual resultará en un impacto positivo en el aspecto socioeconómico de la población de la zona.

e) Riesgos

Riesgos naturales:

- Probables: sismo al que podría exponerse la Línea de Transmisión, pero el efecto en las estructuras no sería importante debido a que se ha previsto un diseño sismorresistente.
- Poco probables: deslizamiento de tierra, aluvi3n, alud, inundaci3n, vientos fuertes, lluvias intensas, heladas, sequías, granizadas, nevadas. Dichos riesgos son poco probables por la ubicaci3n geogr3fica y condiciones meteorol3gicas de la zona.

6.2.3 Cese de operaciones y abandono

En esta etapa las actividades que podrían causar impactos son:

a) Desmontaje de equipos e instalaciones electromecánicas

Los impactos que podrían presentarse son básicamente sobre la salud de las personas, en virtud de situaciones inseguras que puedan presentarse por falta de observaci3n de procedimientos seguros al momento de desmontar las instalaciones.

b) Demolic3n de obras civiles

Producirían principalmente ruido y polvo mayormente con impacto muy localizado y breve.

c) Relleno de excavaciones

Se producirían principalmente emisiones de polvo al preparar materiales de relleno en la zona, pero sería de escaso impacto tratándose de zonas rurales

d) Disposición de residuos

Podrían presentarse impactos ambientales por causa de los residuos si es que estos no tienen una adecuada y segura disposición final, como es el caso de las baterías que son de carácter peligroso una vez que constituyen residuos, en las subestaciones

e) Contratación de maquinaria y personal

El impacto en este caso será positivo puesto que mejorará el aspecto socio-económico de la región.

6.3 EXCEPCIONES

Dada las características rurales de la zona donde se ubica la “Línea de Transmisión 66 kV Pariac – Santa Cruz y ampliación de Subestación” y el alcance del área de influencia directa, no se presentarán los siguientes impactos ambientales:

- Efectos adversos sobre los ecosistemas o alteración de los procesos ecológicos esenciales.
- Efectos adversos a áreas naturales protegidas.
- Alteración de las cualidades o el valor paisajístico o turístico de zonas declaradas de valor turístico.
- Alteración de lugares con valor antropológico, arqueológico, histórico y en general, los pertenecientes al Patrimonio Cultural de la Nación.

6.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación se procederá a realizar una evaluación de los impactos de las diferentes actividades del proyecto “Línea de Transmisión 66 kV Pariac – Santa Cruz y ampliación de Subestación” sobre los diferentes componentes ambientales significativos antes considerados.

6.4.1 Metodología de evaluación de impactos

La metodología de evaluación de impactos ambientales que se ha aplicado en el presente EIA es una modificación de la Matriz de Leopold propuesta por Vicente Conesa-Fernández en su obra “Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental”.

La valorización es de tipo cualitativa y se efectúa a partir de una matriz de impactos que tiene la misma estructura de columnas (acciones impactantes) y filas (factores impactados).

Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, se estará construyendo la matriz de importancia.

Los elementos de la matriz de importancia o contenido de una celda, identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

Siguiendo lo expuesto por Vicente-Conesa, se propone que los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once características del efecto producido por la acción sobre el factor considerado. Estas once características corresponden a:

Signo:

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

Intensidad (I):

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental en que actúa. El rango de valoración de la Intensidad está comprendido entre 1 y 12, en donde 12 expresa una destrucción total del factor ambiental y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejan situaciones intermedias.

Extensión (EX):

Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo como influencia generalizada en todo el, el impacto será total (8). Las situaciones intermedias, según su graduación, se consideran como impactos parcial (2) y extenso (4).

Momento (MO):

El plazo del manifiesto del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Por lo tanto, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año será de corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si el "momento" va de 1 a 5 años se considera medio plazo (2) y finalmente si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años es de largo plazo y su valor asignado es de (1).

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 por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas.

Si el impacto dura menos de un año, se considera como fugaz y recibe una clasificación de (1). Si éste dura entre 1 y 10 años es temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a 10 los años, entonces es permanente y se le asigna un valor de (4).

Reversibilidad (RV):

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor ambiental afectado por el proyecto, es decir, a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible se le asigna un valor de (4).

Recuperabilidad (MC):

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, parcial o total, del factor ambiental afectado como consecuencia del proyecto, es decir, a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medio de la intervención humana.

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor de (1) ó (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo. Si lo es parcialmente, el efecto es mitigable y toma un valor de (4). Cuando el efecto es irreparable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la acción humana) se le asigna un valor de (8).

Sinergia (SI):

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que podría esperarse de las acciones cuando ocurrieran individualmente.

Cuando la acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor de (1). Si ésta presenta un sinergismo moderado entonces toma un valor de (2) y si es altamente sinérgico será de (4).

Acumulación (AC):

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción que lo genera persiste de forma continua o reiterada. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF):

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta y tendrá un valor de (4). En el caso de que el efecto no sea consecuencia directa de la acción, se considera como secundario con un valor de (1).

Periodicidad (PR):

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia (I)

La importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre el factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado. La importancia se estima de acuerdo a la siguiente expresión:

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

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

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

En el Cuadro N° 6.3 se resume las características de los impactos anteriormente mencionados.

Cuadro N° 6.3
Características de impactos ambientales

NATURALEZA		INTENSIDAD – I (Grado de destrucción)	
- Impacto beneficioso	+	- Baja	1
- Impacto perjudicial	-	- Media	2
		- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
EXTENSION – EX (Area de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Medio plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA - PE (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Medio plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
SINERGIÁ – SI (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACION – AC (Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
EFECTO – EF (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD – PR (Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o no periódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
RECUPERABILIDAD – MC (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA – I :	
- Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$	
- Recuperable a medio plazo	2		
- Mitigable	4		
- Irrecuperable	8		

Se pueden realizar sumas por filas y columnas. Las sumas por filas pueden ser parciales en el sentido de que se pueden realizar por cada fase del proyecto y refleja una idea de los factores ambientales más impactados por las acciones del proyecto en cada una de sus fases. Sobre estos factores se pueden proponer medidas protectoras para disminuir su impacto. La suma por columnas reflejará una idea de cuales son las acciones más impactantes del proyecto sobre los factores, componentes, sistemas o medios que forman el medio ambiente. Sobre las acciones identificadas como más impactantes se pueden proponer medidas correctoras que minimicen el impacto de las mismas.

Para efectos de valorar los impactos ambientales dentro de la Matriz del proyecto, se ha tenido en cuenta los aspectos desarrollados en los Ítems 6.1 y 6.2, además de los resultados de la Lista de Control de Impactos incluida en el Anexo 1 basados en el juicio y experiencia de los profesionales a cargo del estudio, así como en el conocimiento de las características del proyecto y de su entorno ambiental.

6.4.2 Resultados

Para cada etapa que comprende el Proyecto “Línea de Transmisión 66 kV Pariac – Santa Cruz y ampliación de Subestación” de CAHUA S.A. (Preparación del Terreno y Construcción, Operación y Abandono) se ha desarrollado una Matriz de Valoración de Impactos, cuyos

detalles se muestran en el Anexo 2, mientras que en los Cuadros N° 6.1 a 6.3 se presentan las Matrices resumen para cada una de dichas etapas.

En el desarrollo de cada matriz de valoración de impactos se han tomado en cuenta las fases de implementación del proyecto.

A continuación se procederá a realizar una interpretación de cada Matriz obtenida para cada etapa del proyecto, analizándose los resultados considerando, entre otros, los siguientes aspectos:

- Número de interacciones causa-efecto.
- Número de impactos positivos o negativos.
- Factores impactados positiva o negativamente.
- Valores de importancia.
- Sumatoria de impactos positivos y negativos.

Etapa de Preparación y Construcción

La Matriz obtenida para la etapa de preparación y construcción (ver Cuadro N° 6.1), presenta 13 atributos ambientales factibles de impactar (filas); así como 7 actividades que podrían causar impactos en el ambiente y la salud (columnas). Relacionando las 91 (13x7) posibles interacciones causa-efecto, se ha encontrado que las que son factibles de ocurrir, son solamente 24 (20 impactos negativos y 4 impactos positivos).

En esta etapa encontramos impactos que alcanzaron valores de importancia irrelevantes y moderados, no encontrándose impactos del tipo severo o críticos. De los impactos negativos se encontraron 6 de importancia moderada, siendo los de mayor importancia el que se causaría a la calidad del aire en las obras civiles y la salud en el tendido de la Línea de Transmisión.

Los factores ambientales con mayor nivel de afectación negativa son la salud y seguridad de los trabajadores, la calidad del aire, el ruido y Suelo; asimismo las actividades con mayor potencial de afectación son el transporte de materiales y equipos y el tendido de la Línea de Transmisión; por lo que el Plan de Manejo Ambiental del proyecto deberá hacer hincapié en dichos aspectos. Por otro lado hay un moderado impacto positivo por generación de empleo debido a la contratación de maquinaria, personal y servicios.

Etapa de Operación y Mantenimiento

La Matriz obtenida para la etapa de operación y mantenimiento (ver Cuadro N° 6.2), muestra también 13 atributos factibles de impactar (filas); y 5 actividades que podrían causar impactos en el ambiente y la salud (columnas). Relacionando las 65 posibles interacciones causa-efecto, solamente son factibles de ocurrir 12 (11 impactos negativos y 1 impacto positivo).

En esta etapa encontramos impactos negativos que alcanzaron valores de importancia irrelevantes y moderados, no encontrándose impactos del tipo severo o críticos. De estos impactos se encontraron 3 de importancia moderada, siendo el de mayor importancia el que se causaría a la salud y seguridad de los trabajadores en el mantenimiento de la Línea de Transmisión.

La mejora en la confiabilidad de la transmisión de la Energía Eléctrica genera una mayor disponibilidad de la misma en el mercado interno, lo que contribuirá a mejorar las condiciones de vida de la población. Por tanto la energía eléctrica que transmitirá el proyecto generará impactos positivos de valoración alta.

En esta etapa los factores ambientales de mayor afectación negativa serían la salud y seguridad de las personas y la fauna. En este caso las actividades más impactantes serían la operación de la Línea de Transmisión y el Manejo de Residuos.

Etapa de Abandono

La Matriz obtenida para la etapa de preparación del terreno (ver Cuadro N° 6.3), presenta 13 atributos ambientales factibles de impactar (filas); así como 5 actividades que podrían causar impactos en el ambiente y la salud (columnas). Relacionando las 65 (13x5) posibles interacciones causa-efecto, se ha encontrado que las que son factibles de ocurrir, son solamente 12 (11 impactos negativos y 1 impacto positivo).

En esta etapa encontramos impactos que alcanzaron valores de importancia irrelevantes y moderados, no encontrándose impactos del tipo severo o críticos. De los impactos negativos se encontraron 2 de importancia moderada, siendo los de mayor importancia los que se causaría a la Salud y seguridad de las personas por el desmontaje de equipos e instalaciones electromecánicas y por la demolición de obras civiles si no se observasen las normas de seguridad establecidas por CAHUA para cada tipo de trabajo.

Los factores ambientales con mayor nivel de afectación negativa son la calidad del aire, el ruido y la seguridad de los trabajadores; asimismo las actividades con mayor potencial de afectación son el manejo de residuos sólidos, la demolición de obras civiles y el desmontaje de equipos e instalaciones electromecánicas; por lo que el Plan de Manejo Ambiental del proyecto deberá hacer hincapié en dichos aspectos.

Cuadro N° 6.1

RESUMEN MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS			ACTIVIDAD FASE DE PREPARACIÓN DEL TERRENO Y CONSTRUCCION							Suma de Impactos Positivos	Suma de Impactos Negativos		
			Desbroce de la vegetación a lo largo de la franja de servidumbre	Transporte de equipos y materiales	Obras Civiles	Trabajos Eléctricos e Instrumentación.	Tendido de la Línea de Transmisión.	Manejo de Residuos	Contratación de Maquinaria y Equipos				
ELEMENTOS AMBIENTALES	CATEGORÍA		ATRIBUTO										
	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	Suelo		Calidad del suelo			-21	-24		-21	-19		-85
		Agua		Calidad de agua de río						-21			-21
		Atmósfera		Calidad (gases y partículas)		-20	-20	-26			-20		-86
				Ruido			-20	-26					-46
				Radiaciones no ionizantes									
		CONDICIONES BIOLÓGICAS	Flora		Plantas		-21						
	Fauna		Animales										
	FACTORES CULTURALES	Estética		Vistas escénicas y panorámicas						-20			-20
		Estatus Cultural		Salud y seguridad (poblac./trabaj.)			-21	-26	-21	-27	-19		-114
				Vivienda y Agricultura						-21			-21
				Empleo (Servicios)		20		25		25		32	102
		Infraestructura		Red Eléctrica									
	Red de Transporte				-26							-26	
<i>Suma de Impactos Positivos</i>					20		25		25		32	102	
<i>Suma de Impactos Negativos</i>					-41	-108	-102	-21	-110	-58		-440	

Importancia	Valoración
IRRELEVANTE	<25
MODERADO	25-50
SEVERO	50-75
CRITICO	>75

Cuadro N° 6.2

RESUMEN MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS				ACTIVIDAD FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					Suma de Impactos Positivos	Suma de Impactos Negativos
				Operación de la Línea de Transmisión y Subestación.	Mantenimiento de la Línea de Transmisión y Suestación	Manejo de Residuos	Contratación de Servicios	Riesgos		
ELEMENTOS AMBIENTALES	CATEGORÍA		ATRIBUTO							
	CONDICIONES FÍSICAS Y QUÍMICAS	Suelo		Calidad del suelo			-20			-20
		Agua		Calidad de agua de río			-20			-20
		Atmósfera	Calidad (gases y partículas)				-20			-20
			Ruido							
	Radiaciones no ionizantes			-21					-21	
	CONDICIONES BIOLÓGICAS	Flora		Plantas		-21				-21
		Fauna		Animales	-27					-27
	FACTORES CULTURALES	Estética		Vistas escénicas y panorámicas	-23					-23
		Estatus Cultural	Salud y seguridad (poblac./trabaj.)		-23	-28	-21		-27	-99
			Vivienda y Agricultura							
			Empleo (Servicios)					32		32
		Infraestructura	Red Eléctrica		44					44
Red de Transporte										
Suma de Impactos Positivos				44			32	76		
Suma de Impactos Negativos				-94	-49	-81		-27	-251	

Importancia	Valoración
IRRELEVANTE	<25
MODERADO	25-50
SEVERO	50-75
CRITICO	>75

Cuadro N° 6.3

RESUMEN MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS				ACTIVIDAD - ABANDONO					Suma de Impactos Positivos	Suma de Impactos Negativos
				Desmontaje de equipos e instalaciones electromecánicas	Demolición de obras civiles	Relleno de excavaciones	Manejo de Residuos Sólidos	Contratación de maquinaria y personal		
ELEMENTOS AMBIENTALES	CATEGORÍA		ATRIBUTO							
	CONDICIONES FÍSICAS Y QUÍMICAS	Suelo	Calidad del suelo					-19		-19
			Calidad de agua de río							
		Atmósfera	Calidad (gases y partículas)	-19	-20	-20	-20			-79
			Ruido	-19	-20	-20				-59
	Radiaciones no ionizantes									
	CONDICIONES BIOLÓGICAS	Flora	Plantas							
		Fauna	Animales							
	FACTORES CULTURALES	Estética	Vistas escénicas y panorámicas							
			Estatus	Salud y seguridad (poblac./trabaj.)	-25	-25		-19		-69
		Cultural	Vivienda y Agricultura							
			Empleo (personal propio y servic.)					32	32	
		Infraestructura	Red Electrica							
	Red de Transporte									
<i>Suma de Impactos Positivos</i>								32	32	
<i>Suma de Impactos Negativos</i>				-63	-65	-40	-58		-226	

Importancia	Valoración
IRRELEVANTE	<25
MODERADO	25-50
SEVERO	50-75
CRITICO	>75