

**Hidroeléctrica Karpa S.A.C.**

**Línea de Transmisión en 60 kV S.E. Karpa – S.E. La  
Unión**

**Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado**

Fecha: 01/09/2016  
N/Ref.: SZ-15-416



**Hidroeléctrica Karpa S.A.C.**

**Línea de Transmisión en 60 kV S.E. Karpa – S.E.  
La Unión**

Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado

# ÍNDICE

<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 60 KV S.E. KARPA – S.E LA UNIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1 GENERALIDADES .....</b>	<b>2</b>
1.1 Introducción.....	2
1.2 Objetivo y justificación del proyecto.....	3
1.2.1 <i>Objetivos</i> .....	3
1.2.2 <i>Justificación</i> .....	3
1.3 Antecedentes .....	4
1.4 Marco legal e institucional.....	5
1.4.1 <i>Marco legal</i> .....	5
1.5 Alcances.....	9
1.6 Metodología .....	10
1.6.1 <i>Etapas preliminar</i> .....	10
1.6.2 <i>Etapas de trabajo de campo</i> .....	10
1.6.3 <i>Etapas de gabinete</i> .....	11
<b>2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>12</b>
2.1 Descripción de alternativas .....	12
2.1.1 <i>Metodología para la evaluación de alternativas</i> .....	12
2.1.2 <i>Evaluación de alternativas</i> .....	13
2.1.3 <i>Selección de la mejor alternativa</i> .....	14
2.2 Localización .....	14
2.2.1 <i>Ubicación política</i> .....	14
2.2.2 <i>Ubicación Geográfica</i> .....	18
2.3 Características del proyecto .....	22
2.3.1 <i>Etapas constructiva</i> .....	22
2.3.2 <i>Etapas de operación y mantenimiento</i> .....	53
2.3.3 <i>Etapas de abandono</i> .....	54
2.4 Recursos naturales aprovechables.....	54
2.4.1 Aguas superficiales .....	54
2.4.2 <i>Vertimientos</i> .....	55
2.4.3 <i>Materiales de construcción</i> .....	55
2.4.4 <i>Aprovechamiento forestal</i> .....	55
2.4.5 <i>Generación de Radiaciones</i> .....	56
2.4.6 <i>Generación de Ruidos</i> .....	56
2.4.7 <i>Residuos sólidos</i> .....	56
2.4.8 <i>Desbroce de la vegetación</i> .....	57
2.4.9 <i>Recuperación de topsoil</i> .....	62
2.5 Acceso al área del proyecto.....	62
2.6 Mano de obra, cronograma e inversión .....	62
2.6.1 <i>Mano de obra</i> .....	62
2.6.2 <i>Inversión</i> .....	63
2.6.3 <i>Cronograma</i> .....	63
<b>3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....</b>	<b>65</b>
3.1 Área de influencia directa .....	65

## ÍNDICE

3.1.1	<i>Criterios según los factores del medio físico</i>	65
3.1.2	<i>Criterios según los factores del medio biológico</i>	67
3.1.3	<i>Criterios según los factores del medio socio económico cultural</i>	68
3.1.4	<i>Delimitación y superficie del área de influencia directa del proyecto</i>	68
3.2	<i>Área de influencia indirecta</i>	68
3.2.1	<i>Criterios según los factores del medio físico</i>	68
3.2.2	<i>Criterios según los factores del medio biológico</i>	69
3.2.3	<i>Criterios según los factores del medio socio económico cultural</i>	69
3.2.4	<i>Delimitación y superficie del área de influencia indirecta del proyecto</i>	69
<b>4</b>	<b>LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</b>	<b>70</b>
4.1	Medio físico	70
4.1.1	Geología	70
4.1.2	Hidrogeología	88
4.1.3	Geotecnia	90
4.1.4	Geomorfología y fisiografía	91
4.1.5	Geodinámica externa	98
4.1.6	Sismicidad	100
4.1.7	Suelos	107
4.1.8	Capacidad de uso mayor de las tierras	110
4.1.9	Uso actual de tierra	113
4.1.10	Calidad de suelos	114
4.1.11	Hidrología	130
4.1.12	Calidad del agua	131
4.1.13	Clima y meteorología	151
4.1.14	Calidad del aire	165
4.1.15	Ruido	171
4.1.16	Radiaciones no ionizantes	174
4.1.17	Paisaje	177
4.1.18	Ecorregiones y zonas de vida	190
4.2	Línea base biológica	195
4.2.1	Introducción	195
4.2.2	Objetivos y alcances	195
4.2.3	Metodología	196
4.2.4	Flora	208
4.2.5	Entomofauna (insectos)	255
4.2.6	Herpetofauna (anfibios y reptiles)	279
4.2.7	Ornitofauna (aves)	292
4.2.8	Mastofauna (mamíferos)	315
4.2.9	Evaluación hidrobiológica	335
4.2.10	Bioindicadores de la calidad del agua	378
4.2.11	Amenazas en la conservación de los ecosistemas	379
4.2.12	Red trófica y flujo de la energía	381
4.3	Medio socioeconómico y cultural	388
4.3.1	Introducción	388
4.3.2	Objetivos	388
4.3.3	Metodología	389

## ÍNDICE

4.3.4	Área de Influencia del Proyecto .....	392
4.3.5	Caracterización Socioeconómica del Área de Influencia.....	394
<b>5</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>490</b>
5.1	Introducción.....	490
5.2	Objetivos y alcances .....	490
5.2.1	Objetivo General .....	490
5.2.2	Objetivo Específicos.....	490
5.3	Metodología .....	490
5.3.1	Valoración de la importancia del impacto ambiental (Conesa 2010) .....	491
5.3.2	Valoración de la magnitud del impacto ambiental (Buroz 1994) .....	495
5.3.3	Valoración y ponderación del impacto ambiental .....	495
5.3.4	Jerarquización de los impactos ambientales .....	495
5.3.5	Referencias bibliográficas.....	495
5.4	Factores ambientales, actividades y componentes del proyecto .....	496
5.4.1	Identificación de los factores ambientales .....	496
5.4.2	Identificación de las actividades del proyecto.....	497
5.5	Descripción de los impactos ambientales en el medio físico .....	498
5.5.1	Etapa preliminar.....	498
5.5.2	Etapa constructiva.....	499
5.5.3	Etapa de operación.....	510
5.5.4	Etapa de abandono.....	513
5.6	Descripción de los impactos ambientales en el medio biológico.....	517
5.6.1	Etapa Preliminar.....	517
5.6.2	Etapa Constructiva.....	526
5.6.3	Etapa Operativa .....	558
5.6.4	Etapa de Abandono .....	571
5.7	Descripción de los impactos ambientales en el medio socio económico cultural.....	584
5.7.1	Etapa Preliminar.....	584
5.7.2	Etapa Constructiva.....	586
5.7.3	Etapa Operativa .....	596
5.7.4	Etapa de Abandono .....	598
<b>6</b>	<b>ESTRATEGIAS DE MANEJO AMBIENTAL .....</b>	<b>601</b>
6.1	Plan de Manejo Ambiental .....	601
6.1.1	Programas de manejo ambiental en el medio físico.....	602
6.1.2	Programas de manejo ambiental en el medio biológico .....	632
6.1.3	Programas de manejo ambiental en el medio socio económico cultural.....	655
6.2	Plan de Vigilancia Ambiental .....	665
6.2.1	Programa de monitoreo de la calidad ambiental .....	665
6.3	Plan de Compensación Ambiental.....	694
6.4	Plan de Relaciones Comunitarias.....	696
6.4.1	Objetivos .....	696
6.4.2	Compromisos de responsabilidad social de la Empresa .....	696
6.4.3	Estrategias .....	697
6.4.4	Programas.....	698

## ÍNDICE

6.4.5 Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana .....	699
6.4.6 Programa de Comunicación e Información Ciudadana .....	701
6.4.7 Código de Conducta .....	702
6.4.8 Programa de Compensación .....	703
6.4.9 Programa de Indemnización .....	705
6.4.10 Programa de Empleo Local .....	706
6.4.11 Programa de aporte al desarrollo local .....	707
6.5 Plan de Contingencias .....	710
6.5.1 Análisis de riesgos .....	710
6.5.2 Plan estratégico .....	714
6.5.3 Plan operativo .....	734
6.5.4 Plan informativo .....	746
6.5.5 Evaluación y actualización del plan de contingencia efectuado .....	746
6.5.6 Responsable .....	747
6.5.7 Presupuesto .....	747
6.6 Plan de Abandono .....	748
6.6.1 Introducción .....	748
6.6.2 Objetivos .....	748
6.6.3 Alcances de las actividades de abandono .....	748
6.6.4 Procedimientos generales de abandono .....	749
6.6.5 Procedimientos específicos de abandono .....	751
6.6.6 Manejo tratamiento y disposición de los residuos generados durante el abandono .....	755
6.6.7 Restauración y Nivelación del terreno .....	755
6.6.8 Presentación del informe a la autoridad sectorial competente .....	755
6.6.9 Programa de restauración ecológica de las áreas intervenidas .....	756
6.6.10 Programa de revegetación de las áreas intervenidas .....	756
6.6.11 Monitoreo durante la etapa de abandono .....	759
6.6.12 Monitoreo post abandono .....	760
6.6.13 Responsable de la ejecución .....	760
6.6.14 Cronograma y presupuesto .....	760
6.7 Cronograma y Presupuesto .....	761
6.7.1 Cronograma .....	761
6.7.2 Presupuesto de las estrategias de manejo ambiental .....	766
6.7.3 Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental .....	776
6.8 Resumen de Compromisos Ambientales .....	777
6.8.1 Resumen Plan de manejo ambiental .....	777
6.8.2 Resumen Plan de vigilancia ambiental .....	781
6.8.3 Resumen del Plan de Relaciones Comunitarias .....	783
6.8.4 Resumen del Plan de Contingencias .....	784
6.8.5 Resumen del Plan de Abandono .....	785
<b>7 VALORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>786</b>
7.1 Objetivo .....	786
7.2 Referencia metodológica empleada .....	786
7.3 Consideraciones para valorar económicamente los impactos ambientales .....	786
7.3.1 Métodos de valoración .....	786

## ÍNDICE

7.3.2	<i>Pasos metodológicos</i> .....	787
7.4	Valorización económica de los impactos del proyecto .....	788
7.4.1	<i>Selección de los impactos ambientales negativos</i> .....	788
7.4.2	<i>Identificación de la relación entre los impactos negativos seleccionados</i> .....	789
7.4.3	<i>Elección del método de valoración y estimación de valores</i> .....	791
7.4.4	<i>Estimación del valor</i> .....	793
<b>8</b>	<b>PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA</b> .....	<b>802</b>
8.1	Marco Legal .....	802
8.2	Objetivos .....	803
8.2.1	<i>Objetivo General</i> .....	803
8.2.2	<i>Objetivos Específicos</i> .....	803
8.3	Área de Influencia del Proyecto .....	803
8.3.1	<i>Área de Influencia Directa</i> .....	804
8.3.2	<i>Área de Influencia Indirecta</i> .....	804
8.3.3	<i>Principales grupos de interés</i> .....	805
8.4	Mecanismos de participación ciudadana durante la elaboración y aprobación del estudio de impacto ambiental.....	808
8.4.1	<i>Mecanismos de participación ciudadana obligatorios antes de la elaboración del EIA-sd</i> .....	808
8.4.2	<i>Mecanismos de participación ciudadana obligatorios luego de presentado el EIA-sd</i> .....	809
8.4.3	<i>Mecanismos de Participación Ciudadana Complementarios</i> .....	810
8.5	Mecanismos de participación ciudadana posterior a la aprobación del estudio de impacto ambiental .....	812
8.5.1	Programa de Comunicación e información ciudadana .....	812

### Tablas

Tabla 1.1	Normas y Convenidos aplicados al Proyecto según categoría.....	5
Tabla 2.1	Atributos o factores ambientales considerados con su respectivo peso .....	12
Tabla 2.2	Rating de satisfacción para los criterios establecidos .....	13
Tabla 2.3	Matriz de evaluación de alternativas .....	13
Tabla 2.4	Ubicación Política del Proyecto .....	14
Tabla 2.5	Ubicación Política de las torres y vértices de la Línea de Transmisión 60 kV .....	15
Tabla 2.6	Ubicación Política de las Subestaciones Eléctricas .....	18
Tabla 2.7	Ubicación Política de Componentes Auxiliares: Vías de Acceso Proyectadas.....	18
Tabla 2.8	Ubicación Política de Componentes Auxiliares: Almacenes.....	18
Tabla 2.9	Ubicación Geográfica de los Componentes Principales de la Línea de Transmisión 60kV (UTM WGS 84 18S) .....	18
Tabla 2.10	Ubicación Geográfica de los Componentes Principales de las Subestaciones Eléctricas (UTM WGS 84 18S) .....	21
Tabla 2.11	Ubicación Geográfica de los Componentes Auxiliares (UTM WGS 84 18S): Accesos .....	21
Tabla 2.12	Ubicación Geográfica de los Componentes Auxiliares (UTM WGS 84 18S): Almacenes .....	22
Tabla 2.13	Tabla de prestaciones de la estructura .....	30
Tabla 2.14	Valores de Resistividad Configuración PAT-C2, Resistencia de 25 ohm.....	30
Tabla 2.15	Valores de Resistividad Configuración B, Resistencia de 25 ohm .....	31

## ÍNDICE

Tabla 2.16 Valores de resistividad Configuración C, Resistencia de 10 ohm .....	31
Tabla 2.17 Características de Accesos Existentes .....	42
Tabla 2.18 Características de Accesos proyectados .....	43
Tabla 2.19 Equipos y maquinaria del proyecto .....	51
Tabla 2.20 Presupuesto de operación y mantenimiento .....	54
Tabla 2.21 Volumen de agua requerida para el proyecto.....	55
Tabla 2.22 Volumen de residuos líquidos generados .....	55
Tabla 2.23 Estimación de materiales de construcción requeridos .....	55
Tabla 2.24 Estimación de volumen maderable comercial por unidad vegetal.....	55
Tabla 2.25 Estimación de residuos generados .....	56
Tabla 2.26 Áreas a desbrozar .....	57
Tabla 2.27 Especies arbóreas y arbustivas estimadas a desbrozar por componente del proyecto .....	58
Tabla 2.28 Especies herbáceas estimadas a desbrozar por componente del proyecto.....	58
Tabla 2.29 Volumen estimado del topsoil recuperado.....	62
Tabla 2.30 Mano de Obra Empleada durante la etapa de construcción del proyecto .....	62
Tabla 2.31 Mano de Obra Empleada durante la etapa operativa del proyecto .....	63
Tabla 2.32 Mano de Obra Empleada durante la etapa de abandono del proyecto .....	63
Tabla 2.33 Inversión en distintas etapas .....	63
Tabla 2.34 Duración del Proyecto .....	63
Tabla 2.35 Cronograma del proyecto .....	64
Tabla 3.1 Niveles de presión sonora a diferentes distancias .....	66
Tabla 3.2 Punto en donde algún componente de proyecto se cruzaría en algún curso de agua (WGS 84 18S).....	68
Tabla 4.1.1 Unidades Litoestratigráficas del área de influencia del proyecto.....	72
Tabla 4.1.2 Resumen de la Capacidad Admisible de los suelos .....	91
Tabla 4.1.3 Resumen de la Capacidad Admisible de la Roca.....	91
Tabla 4.1.4 Eventos Sísmicos en el Área de Estudio.....	101
Tabla 4.1.5 Fases por pendiente.....	105
Tabla 4.1.6 Clasificación natural de los suelos .....	105
Tabla 4.1.7 Unidades cartográficas de suelos .....	106
Tabla 4.1.8 Características generales de los suelos del área de influencia del proyecto .....	109
Tabla 4.1.9 Unidades de capacidad de uso mayor en el área de influencia del proyecto .....	110
Tabla 4.1.10 Categorías y sub clases de uso actual de la tierra en el área de influencia del proyecto.....	113
Tabla 4.1.11 Profundidad de muestreo .....	116
Tabla 4.1.12 Métodos de análisis y límites de cuantificación de calidad de suelo .....	117
Tabla 4.1.13 Estándares de calidad ambiental para suelo.....	118
Tabla 4.1.14 Estaciones de muestreo para calidad de suelo.....	119
Tabla 4.1.15 Resultados del muestreo de calidad de suelo .....	119
Tabla 4.1.16 Estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial.....	131
Tabla 4.1.17 Parámetros de Calidad de Agua Superficial.....	132
Tabla 4.1.18 Parámetros, límites y métodos de análisis .....	134
Tabla 4.1.19 Resultados para el río Vizcarra (estación CAG-01).....	135
Tabla 4.1.20 Resultado para los ríos Maraón (CAG-02) y Tantamayo (CAG-03) .....	136
Tabla 4.1.21 Zonas climáticas en el área de influencia del proyecto .....	152
Tabla 4.1.22 Estaciones meteorológicas (WGS 84 18S) .....	153



## ÍNDICE

Tabla 4.1.23 Media, máxima y mínima de precipitación total mensual (mm) de las estaciones meteorológicas analizadas .....	154
Tabla 4.1.24 Precipitación total mensual de la estación dos de mayo periodo 2006 - 2012 .....	154
Tabla 4.1.25 Precipitación total mensual de la estación jacas grande periodo 2010– 2011 .....	156
Tabla 4.1.26 Promedio mensual, máxima y mínima de temperatura media mensual (°C) de las estaciones meteorológicas analizadas .....	157
Tabla 4.1.27 Temperatura media mensual de la estación dos de mayo periodo 2006– 2012 .....	157
Tabla 4.1.28 Temperatura media mensual de la estación jacas grande periodo 2010 - 2011 .....	158
Tabla 4.1.29 Promedio mensual, máxima y mínima de humedad relativa media mensual de las estaciones meteorológicas analizadas .....	159
Tabla 4.1.30 Humedad relativa media mensual de la estación dos de mayo periodo 1969 - 1978.....	159
Tabla 4.1.31 Humedad relativa media mensual de la estación jacas grande periodo 2010-2011.....	160
Tabla 4.1.32 Dirección y velocidad media del viento en la estación meteorológica dos de mayo periodo 2006-2012.....	161
Tabla 4.1.33 Dirección y velocidad media del viento en la estación meteorológica jacas grande 2010-2011.....	163
Tabla 4.1.34 Estaciones de monitoreo de calidad de aire.....	165
Tabla 4.1.35 Parámetros de monitoreo de calidad de aire.....	165
Tabla 4.1.36 Estaciones de Muestreo de niveles de ruido .....	171
Tabla 4.1.37 Criterios aceptados de niveles de ruido .....	172
Tabla 4.1.38 Niveles sonoros en horario diurno y nocturno .....	173
Tabla 4.1.39 Tabla estaciones de muestreo de RNI .....	174
Tabla 4.1.40 Parámetro de monitoreo para las radiaciones no ionizantes (D.S. 010-2005-PCM) .....	174
Tabla 4.1.41 Parámetro de monitoreo para las radiaciones no ionizantes y sus valores máximos de exposición a campos magnéticos y eléctricos a 60 hz.....	175
Tabla 4.1.42 Ubicación de las cuencas visuales (UTM WGS 84 18S).....	179
Tabla 4.1.43 Evaluación de los componentes paisajísticos de cada unidad .....	182
Tabla 4.1.44 Escala de pesos y valor aplicados en el proyecto .....	183
Tabla 4.1.45 Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje .....	184
Tabla 4.1.46 Cálculo del potencial estético de las unidades paisajísticas.....	185
Tabla 4.1.47 Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje. BLM (1980).....	186
Tabla 4.1.48 Clasificación de la calidad visual .....	186
Tabla 4.1.49 Resultados de la aplicación del método BLM (1980) para la Calidad Visual para cada unidad paisajística .....	187
Tabla 4.1.50 Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual (Yeomans 1986).....	187
Tabla 4.1.51 Escala de referencia para la estimación de la capacidad de absorción visual .....	188
Tabla 4.1.52 Resultados de la capacidad de absorción del paisaje en cada unidad paisajística .....	188
Tabla 4.1.53 Matriz para la evaluación de la fragilidad visual de paisaje. Modificado de escribano et al. (1987). .....	189
Tabla 4.1.54 Escala de referencia para la estimación de la fragilidad del paisaje .....	189
Tabla 4.1.55 Resultados de la fragilidad del paisaje en cada unidad paisajística .....	189
Tabla 4.2.1 Estaciones de muestreo biológico (UTM WGS 84 18S).....	196
Tabla 4.2.2 Estaciones de muestreo hidrobiológico (UTM WGS84 - 18s) .....	200
Tabla 4.2.3 Valores de puntuación asignados a diferentes tipos de evidencia para calcular el índice de ocurrencia.....	204
Tabla 4.2.4 Valores de la calidad ambiental según el índice EPT.....	205

## ÍNDICE

Tabla 4.2.5 Valores de tolerancia de las familias para la aplicación del Índice Biótico de Familias modificado .....	206
Tabla 4.2.6 Evaluación de la calidad del agua usando el índice biótico de familias .....	207
Tabla 4.2.7 Unidades vegetales del área de influencia del proyecto .....	208
Tabla 4.2.8 Esfuerzo de muestreo por temporadas, estaciones de muestreo y unidad vegetal .....	214
Tabla 4.2.9 Resumen de resultados obtenidos en la unidad vegetal Matorral arbustivo intervenido (estrato no arbóreo) .....	216
Tabla 4.2.10 Flora del estrato no arbóreo de la unidad vegetal Matorral arbustivo intervenido .....	218
Tabla 4.2.11 Resumen de resultados obtenidos en la unidad vegetal Matorral arbustivo intervenido (estrato arbóreo) .....	223
Tabla 4.2.12 Flora del estrato arbóreo de la unidad vegetal Matorral arbustivo intervenido .....	224
Tabla 4.2.13 Índice de valor de importancia de las especies del estrato arbóreo .....	225
Tabla 4.2.14 Volumen maderable de las especies del estrato arbóreo .....	227
Tabla 4.2.15 Resumen de resultados obtenidos en la unidad vegetal Pajonal altoandino (estrato no arbóreo) .....	227
Tabla 4.2.16 Flora del estrato no arbóreo de la unidad vegetal Pajonal altoandino .....	228
Tabla 4.2.17 Resumen de resultados obtenidos en la unidad vegetal Plantación forestal (estrato no arbóreo) .....	232
Tabla 4.2.18 Flora del estrato no arbóreo de la unidad vegetal Plantación forestal .....	233
Tabla 4.2.19 Resumen de resultados obtenidos en la unidad vegetal Plantación forestal (estrato arbóreo) .....	235
Tabla 4.2.20 Flora del estrato arbóreo de la unidad vegetal Plantación forestal .....	236
Tabla 4.2.21 Índice de Valor de Importancia de las especies del estrato arbóreo .....	236
Tabla 4.2.22 Volumen maderable de las especies del estrato arbóreo .....	238
Tabla 4.2.23 Resumen de resultados obtenidos en la unidad vegetal Agricultura andina (estrato no arbóreo) .....	238
Tabla 4.2.24 Flora del estrato no arbóreo de la unidad vegetal Agricultura andina .....	240
Tabla 4.2.25 Resumen de resultados obtenidos en la unidad vegetal Agricultura andina (estrato arbóreo) .....	243
Tabla 4.2.26 Flora del estrato arbóreo de la unidad vegetal Agricultura andina .....	244
Tabla 4.2.27 Índice de valor de importancia de las especies del estrato arbóreo .....	244
Tabla 4.2.28 Volumen maderable de las especies del estrato arbóreo .....	247
Tabla 4.2.29 Resultados obtenidos en la temporada húmeda por unidad vegetal (flora no arbórea) .....	247
Tabla 4.2.30 Matriz de los índices de similaridad de la flora no arbórea entre las unidades vegetales (temporada húmeda) .....	247
Tabla 4.2.31 Resultados obtenidos en la temporada húmeda por unidad vegetal (flora no arbórea) .....	249
Tabla 4.2.32 Matriz de los índices de similaridad de la flora no arbórea entre las unidades vegetales (temporada húmeda) .....	249
Tabla 4.2.33 Resultados obtenidos en la temporada húmeda por unidad vegetal (flora arbórea) .....	250
Tabla 4.2.34 Matriz de los índices de similaridad de la flora arbórea entre las unidades vegetales .....	251
Tabla 4.2.35 Especies endémicas y/o amenazadas del área de influencia del proyecto .....	252
Tabla 4.2.36 Especies de flora importancia local .....	252
Tabla 4.2.37 Biomasa del estrato arbóreo en el Matorral arbustivo intervenido .....	254
Tabla 4.2.38 Biomasa del estrato arbóreo en la unidad vegetal Agricultura andina .....	255
Tabla 4.2.39 Biomasa del estrato arbóreo en la unidad vegetal Plantación forestal .....	255
Tabla 4.2.40 Esfuerzo de muestreo por temporadas, estación de muestreo y unidad vegetal .....	256
Tabla 4.2.41 Resumen de resultados obtenidos en el Matorral arbustivo intervenido .....	257
Tabla 4.2.42 Entomofauna registrada en el Matorral arbustivo intervenido .....	259
Tabla 4.2.43 Resumen de resultados obtenidos en la unidad vegetal Plantación forestal .....	264

## ÍNDICE

Tabla 4.2.44 Entomofauna registrada en la unidad vegetal Plantación forestal.....	264
Tabla 4.2.45 Resumen de resultados obtenidos en el Pajonal altoandino .....	266
Tabla 4.2.46 Entomofauna registrada en el Pajonal altoandino .....	267
Tabla 4.2.47 Resumen de resultados obtenidos en la unidad vegetal Agricultura andina .....	271
Tabla 4.2.48 Entomofauna registrada en la unidad vegetal Agricultura andina .....	273
Tabla 4.2.49 Resumen de los resultados en la temporada húmeda por unidades vegetales .....	276
Tabla 4.2.50 Matriz de los índices de similitud entre las unidades vegetales .....	276
Tabla 4.2.51 Resumen de los resultados en la temporada seca por unidades vegetales .....	277
Tabla 4.2.52 Matriz de los índices de similitud entre las unidades vegetales .....	278
Tabla 4.2.53 Especies de anfibios y reptiles potenciales .....	279
Tabla 4.2.54 Esfuerzo de muestreo por temporadas, estaciones de muestreo y unidad vegetal .....	280
Tabla 4.2.55 Resumen de resultados obtenidos en el Matorral arbustivo intervenido .....	281
Tabla 4.2.56 Herpetofauna registrada en el Matorral arbustivo intervenido .....	283
Tabla 4.2.57 Resumen de resultados obtenidos en la unidad vegetal Plantación forestal .....	284
Tabla 4.2.58 Herpetofauna registrada en la unidad vegetal Plantación forestal .....	284
Tabla 4.2.59 Resumen de resultados obtenidos en el Pajonal altoandino .....	284
Tabla 4.2.60 Herpetofauna registrada en el Pajonal altoandino.....	286
Tabla 4.2.61 Resumen de resultados obtenidos en la unidad vegetal Agricultura andina .....	288
Tabla 4.2.62 Herpetofauna registrada en la unidad vegetal Agricultura andina .....	289
Tabla 4.2.63 Resumen de los resultados en la temporada húmeda por unidades vegetales .....	290
Tabla 4.2.64 Matriz de los índices de similitud entre las unidades vegetales .....	290
Tabla 4.2.65 Resumen de los resultados en la temporada húmeda por unidades vegetales .....	291
Tabla 4.2.66 Matriz de los índices de similitud entre las unidades vegetales .....	291
Tabla 4.2.67 Especies de anfibios y reptiles potenciales .....	292
Tabla 4.2.68 Especies de aves potenciales .....	292
Tabla 4.2.69 Esfuerzo de muestreo por temporadas, estaciones de muestreo y unidad vegetal .....	295
Tabla 4.2.70 Resumen de resultados obtenidos en el Matorral arbustivo intervenido .....	296
Tabla 4.2.71 Ornitofauna registrada en el Matorral arbustivo intervenido.....	299
Tabla 4.2.72 Resumen de resultados obtenidos en la unidad vegetal Plantación forestal .....	300
Tabla 4.2.73 Ornitofauna registrada en la unidad vegetal Plantación forestal .....	301
Tabla 4.2.74 Resumen de resultados obtenidos en el Pajonal altoandino .....	302
Tabla 4.2.75 Ornitofauna registrada en el Pajonal altoandino.....	304
Tabla 4.2.76 Resumen de resultados obtenidos en la unidad vegetal Agricultura andina .....	306
Tabla 4.2.77 Ornitofauna registrada en la unidad vegetal Agricultura andina .....	307
Tabla 4.2.78 Resumen de los resultados en la temporada húmeda por unidades vegetales .....	309
Tabla 4.2.79 Matriz de los índices de similitud entre las unidades vegetales .....	309
Tabla 4.2.80 Resumen de los resultados en la temporada seca por unidades vegetales.....	311
Tabla 4.2.81 Matriz de los índices de similitud entre las unidades vegetales .....	311
Tabla 4.2.82 Especies amenazadas registradas en el área de influencia del proyecto .....	312
Tabla 4.2.83 Especies de aves de rango restringido en el EBA 051 “Altos andes peruanos” .....	314
Tabla 4.2.84 Especies de mamíferos potenciales.....	315
Tabla 4.2.85 Esfuerzo de muestreo por temporadas, estación de muestreo y unidad vegetal .....	316
Tabla 4.2.86 Resumen de resultados obtenidos de pequeños mamíferos en el Matorral arbustivo intervenido .....	318
Tabla 4.2.87 Pequeños mamíferos registrados en el Matorral arbustivo intervenido.....	319
Tabla 4.2.88 Mamíferos mayores de 1 kg registrados en el Matorral arbustivo intervenido.....	319

## ÍNDICE

Tabla 4.2.89 Resumen de resultados obtenidos de mamíferos mayores de 1 kg en el Matorral arbustivo intervenido .....	321
Tabla 4.2.90 Resumen de resultados obtenidos de pequeños mamíferos en el Pajonal altoandino .....	322
Tabla 4.2.91 Pequeños mamíferos registrados en el Pajonal altoandino.....	323
Tabla 4.2.92 Mamíferos mayores de 1 kg registrados en el Pajonal altoandino .....	323
Tabla 4.2.93 Resumen de resultados obtenidos de mamíferos mayores de 1 kg en el Pajonal altoandino....	324
Tabla 4.2.94 Resumen de resultados obtenidos de pequeños mamíferos en la unidad Plantación forestal... 325	
Tabla 4.2.95 Pequeños mamíferos registrados en la unidad vegetal Plantación forestal .....	326
Tabla 4.2.96 Resumen de resultados obtenidos de mamíferos mayores de 1 kg s en la unidad vegetal Plantación forestal .....	326
Tabla 4.2.97 Mamíferos mayores de 1 kg registrados en la unidad vegetal Plantación forestal.....	326
Tabla 4.2.98 Resumen de resultados obtenidos de pequeños mamíferos en la unidad vegetal Agricultura andina .....	327
Tabla 4.2.99 Pequeños mamíferos registrados en la unidad vegetal Agricultura andina .....	328
Tabla 4.2.100 Mamíferos mayores de 1kg registrados en la unidad vegetal Agricultura andina.....	328
Tabla 4.2.101 Resumen de resultados obtenidos de mamíferos mayores de 1 kg en la unidad vegetal Agricultura andina .....	329
Tabla 4.2.102 Resumen de los resultados de los mamíferos por unidad vegetal (Temporada húmeda).....	331
Tabla 4.2.103 Matriz de los índices de similaridad entre las unidades vegetales .....	331
Tabla 4.2.104 Resumen de los resultados de los mamíferos por unidad vegetal (Temporada seca) .....	332
Tabla 4.2.105 Matriz de los índices de similaridad entre las unidades vegetales .....	333
Tabla 4.2.106 Especies de mamíferos de importancia local .....	334
Tabla 4.2.107 Mamíferos categorizados como amenazados en el área de influencia del proyecto.....	335
Tabla 4.2.108 Fitoplancton de la avenida.....	340
Tabla 4.2.109 Fitoplancton del estiaje.....	341
Tabla 4.2.110 Índice de similaridad de Sorensen en el fitoplancton (avenida).....	348
Tabla 4.2.111 Índice de similaridad de Sorensen en el fitoplancton (estiaje).....	349
Tabla 4.2.112 Zooplancton de la avenida .....	352
Tabla 4.2.113 Zooplancton del estiaje.....	353
Tabla 4.2.114 Índice de similaridad de Sorensen en el zooplancton (avenida).....	356
Tabla 4.2.115 Índice de similaridad de Sorensen en el fitoplancton (estiaje).....	357
Tabla 4.2.116 Perifiton de la avenida .....	359
Tabla 4.2.117 Perifiton del estiaje .....	360
Tabla 4.2.118 Índice de similaridad de Sorensen en el perifiton (avenida) .....	365
Tabla 4.2.119 Índice de similaridad de Sorensen en el perifiton (estiaje) .....	366
Tabla 4.2.120 Macrobentos de la avenida .....	370
Tabla 4.2.121 Macrobentos del estiaje.....	371
Tabla 4.2.122 Índice de similaridad de Sorensen en el macrobentos (avenida) .....	375
Tabla 4.2.123 Índice de similaridad de Sorensen en el macrobentos (estiaje) .....	375
Tabla 4.2.124 Peces de la avenida .....	377
Tabla 4.2.125 Peces del estiaje .....	377
Tabla 4.2.126 Índice de similaridad de Sorensen en la ictiofauna (avenida).....	378
Tabla 4.2.127 Indicadores de la Calidad Ambiental .....	378
Tabla 4.2.128 Trofoespecies de la red trófica terrestre del área de influencia .....	382
Tabla 4.2.129 Trofoespecies de la red trófica acuática del área de influencia .....	385
Tabla 4.3.1 Datos de la muestra .....	391
Tabla 4.3.2 Distribución de la Muestra por Ámbito Poblacional .....	391

## ÍNDICE

Tabla 4.3.3 Representantes entrevistados .....	392
Tabla 4.3.4 Área de Influencia Directa .....	393
Tabla 4.3.5 Área de Influencia Indirecta .....	394
Tabla 4.3.6 Distritos y comunidades campesinas del AI .....	396
Tabla 4.3.7 Población de los distritos del AI del Proyecto .....	398
Tabla 4.3.8 Población total por área de residencia de los distritos del AI .....	400
Tabla 4.3.9 Población aproximada del Área de Influencia del Proyecto .....	401
Tabla 4.3.10 Población según sexo de los distritos del AI .....	402
Tabla 4.3.11 Sexo de los jefes de hogar del AI .....	403
Tabla 4.3.12 Edad por Grupos Quinquenales en el AI .....	404
Tabla 4.3.13 Edad del jefe de los hogares en el AI .....	404
Tabla 4.3.14 Estado civil en de la población de los distritos del AI .....	405
Tabla 4.3.15 Tabla Estado civil del jefe de hogar del AI .....	406
Tabla 4.3.16 Tabla Número de hogares por vivienda según distrito, AI .....	407
Tabla 4.3.17 Lugar de residencia en los últimos cinco (05) años de los distritos del AI (INEI 2007) .....	409
Tabla 4.3.18 Lugar de procedencia en AI .....	410
Tabla 4.3.19 Tabla Migración de los miembros del hogar .....	410
Tabla 4.3.20 Migración temporal y permanente .....	411
Tabla 4.3.21 Tabla Edad de la población migrante en el AI .....	411
Tabla 4.3.22 Causas de la migración en el AI .....	412
Tabla 4.3.23 Tenencia de las viviendas de los distritos del AI .....	412
Tabla 4.3.24 Tabla Condición de las viviendas en el AI .....	413
Tabla 4.3.25 Tipo de vivienda en los distritos del AI .....	414
Tabla 4.3.26 Uso de las viviendas en el AI .....	415
Tabla 4.3.27 Materiales de construcción predominantes en las paredes y pisos de las viviendas AI .....	416
Tabla 4.3.28 Tabla Material predominante de las viviendas en el AI .....	417
Tabla 4.3.29 Abastecimiento de agua en los distritos del AI .....	420
Tabla 4.3.30 Abastecimiento del agua en el AI .....	421
Tabla 4.3.31 Frecuencia del servicio de abastecimiento de agua en el AI .....	421
Tabla 4.3.32 Acceso a servicios higiénicos en el AI .....	422
Tabla 4.3.33 Red de saneamiento básico en los distritos del AI .....	423
Tabla 4.3.34 Acceso al servicio de luz eléctrica en el AI .....	424
Tabla 4.3.35 Servicio de alumbrado eléctrico en los distritos del AI .....	425
Tabla 4.3.36 Disponibilidad de servicios de telecomunicaciones en el hogar de los distritos del AI .....	427
Tabla 4.3.37 Equipamiento en el hogar; Tv por cable e Internet en el AI .....	428
Tabla 4.3.38 Infraestructura vial existente al 2014 .....	429
Tabla 4.3.39 Agencia de transportes de pasajeros .....	430
Tabla 4.3.40 Tabla Infraestructura Aeroportuaria Existente al 2013 .....	431
Tabla 4.3.41 Medios de transporte de mayor uso en el AI .....	432
Tabla 4.3.42 Desarrollo de las tecnologías de información y comunicación a nivel nacional y regional .....	433
Tabla 4.3.43 Tabla Medios de información más frecuentes en el AI .....	433
Tabla 4.3.44 Tabla Medios de comunicación más frecuentes en el AI .....	434
Tabla 4.3.45 Instituciones Educativas según tipo de gestión y área de los distritos del AI .....	434
Tabla 4.3.46 Instituciones Educativas según etapa, modalidad y nivel educativo de los distritos del AI .....	436
Tabla 4.3.47 Nivel de estudios alcanzado por distritos del AI .....	436
Tabla 4.3.48 Nivel educativo alcanzado en el AI .....	437

## ÍNDICE

Tabla 4.3.49 Repitió de grado en el AI .....	438
Tabla 4.3.50 Principales Instituciones educativas en el AI .....	438
Tabla 4.3.51 Sabe leer y escribir en a nivel de distritos del AI .....	442
Tabla 4.3.52 Sabe Leer y Escribir en el AI .....	442
Tabla 4.3.53 Matrícula en el Sistema Educativo por nivel educativo en el AI. ....	444
Tabla 4.3.54 Número de docentes en el sistema educativo del AI .....	444
Tabla 4.3.55 Principales problemas de la educación en el AI .....	445
Tabla 4.3.56 Infraestructura de salud.....	446
Tabla 4.3.57 Establecimientos de salud existentes en los Distritos del AI .....	446
Tabla 4.3.58 Personal de salud asignado por el Ministerio de Salud (MINSA) .....	450
Tabla 4.3.59 Afiliación a un seguro de salud.....	450
Tabla 4.3.60 Tipo de seguro de los pobladores en el AI .....	451
Tabla 4.3.61 Número de nacimientos según distritos del AI .....	451
Tabla 4.3.62 Principales causas de morbilidad en consulta externa de establecimientos MINSA y Gobierno Regional, Huánuco.....	452
Tabla 4.3.63 Morbilidad general por etapas de ciclo de vida y sexo DIRESA Huánuco .....	453
Tabla 4.3.64 Algún miembro del hogar se enfermó en el AI .....	453
Tabla 4.3.65 Miembro del hogar que se enfermó en el AI.....	454
Tabla 4.3.66 Enfermedades que los miembros del hogar padecieron en el AI .....	454
Tabla 4.3.67 Lugar donde los pobladores del AI atienden su salud .....	454
Tabla 4.3.68 Principales Causas de Morbilidad en Niños Menores de Cinco Años, según Redes de Salud ..	455
Tabla 4.3.69 Principales causas de mortalidad, región Huánuco - 2013.....	456
Tabla 4.3.70 Mortalidad general por etapas de ciclo de vida y sexo, DIRESA Huánuco .....	457
Tabla 4.3.71 Desnutrición en Niños menores de 5 años.....	457
Tabla 4.3.72 PEA, según distritos del AI.....	458
Tabla 4.3.73 Actividades a las que se dedican en el AI .....	458
Tabla 4.3.74 Sectores en los que se ocupa la PEA del AI .....	459
Tabla 4.3.75 Condiciones de actividad en el AI .....	460
Tabla 4.3.76 Ingresos económicos en el AI .....	460
Tabla 4.3.77 Principales productos cultivados en el AI .....	461
Tabla 4.3.78 Destino de la Producción en el AI del Proyecto.....	463
Tabla 4.3.79 Gasto aproximada en actividades agrícolas (último año) .....	463
Tabla 4.3.80 Ganancia aproximada en las actividades agrícolas en el AI .....	463
Tabla 4.3.81 Procedencia del agua para el riego de sus cultivos en el AI .....	464
Tabla 4.3.82 Tamaño de las Unidades Agropecuarias.....	465
Tabla 4.3.83 Hectáreas dedicadas a las tierras de cultivo en el AI .....	465
Tabla 4.3.84 Régimen de Tenencia de la Tierra .....	466
Tabla 4.3.85 Tenencia de la tierra en el AI.....	466
Tabla 4.3.86 Producción Pecuaria Promedio .....	466
Tabla 4.3.87 Actividad pecuaria en el AI .....	467
Tabla 4.3.88 Presencia de turistas en el AI.....	470
Tabla 4.3.89 Religión en los distritos del AI .....	470
Tabla 4.3.90 Religión en el Área de Influencia del Proyecto .....	471
Tabla 4.3.91 Idioma en el Área de Influencia.....	472
Tabla 4.3.92 Idioma en los distritos del AI.....	473
Tabla 4.3.93 Condición de Pobreza, 2013 .....	475

## ÍNDICE

Tabla 4.3.94 Índice de desarrollo humano a nivel regional, provincial y distrital .....	476
Tabla 4.3.95 Población con al menos una necesidad básica insatisfecha, región Huánuco.....	476
Tabla 4.3.96 Necesidades básicas insatisfechas (NBI) a nivel provincial y distrital .....	476
Tabla 4.3.97 Principales Grupos de Interés y Representantes del AI (*) .....	479
Tabla 4.3.98 Problemática social en el área de influencia .....	483
Tabla 4.3.99 Forma desechar los residuos sólidos domésticos .....	483
Tabla 4.3.100 Programa social del que es beneficiario en la actualidad .....	484
Tabla 4.3.101 Conocimiento sobre el Proyecto.....	485
Tabla 4.3.102 Está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto .....	485
Tabla 4.3.103 El Proyecto generará cambios .....	485
Tabla 4.3.104 Posibles cambios a generarse .....	486
Tabla 4.3.105 Recomendaciones al Proyecto.....	486
Tabla 4.3.106 Percepción de los Grupos de Interés respecto al Proyecto.....	489
Tabla 5.1 Atributos para la valoración de la importancia del impacto.....	491
Tabla 5.2 Jerarquía de la Importancia del Impacto Ambiental .....	492
Tabla 5.3 Jerarquía de los impactos ambientales .....	495
Tabla 5.4 Lista de Factores Ambientales Identificados .....	496
Tabla 5.5 Lista de Actividades del Proyecto Identificadas.....	497
Tabla 5.6 Matriz Resumida de la importancia (I), magnitud (M) e Impactos Ambientales en el Medio Físico en la Etapa Preliminar .....	499
Tabla 5.7 Matriz Resumida de la importancia (I), magnitud (M) e Impactos Ambientales en el Medio Físico en la Etapa de Construcción .....	500
Tabla 5.8 Matriz Resumida de la importancia (I), magnitud (M) e Impactos Ambientales en el Medio Físico en la Etapa Operación.....	510
Tabla 5.9 Matriz Resumida de la importancia (I), magnitud (M) e Impactos Ambientales en el Medio Físico en la Etapa Abandono .....	513
Tabla 5.10 Matriz Resumida de la importancia (I), magnitud (M) e Impactos Ambientales en el Medio Biológico en la Etapa Preliminar .....	518
Tabla 5.11 Matriz Resumida de la importancia (I), magnitud (M) e Impactos Ambientales en el Medio Biológico en la Etapa Constructiva .....	528
Tabla 5.12 Matriz Resumida de la importancia (I), magnitud (M) e Impactos Ambientales en el Medio Biológico en la Etapa Operativa .....	559
Tabla 5.13 Matriz Resumida de la importancia (I), magnitud (M) e Impactos Ambientales en el Medio Biológico en la Etapa de Abandono.....	572
Tabla 5.14 Matriz Resumida de la importancia (I), magnitud (M) e Impactos Ambientales en el Medio Socio Económico Cultural en la Etapa Preliminar. ....	584
Tabla 5.15 Matriz Resumida de la importancia (I), magnitud (M) e Impactos Ambientales en el Medio Socio Económico Cultural en la Etapa Constructiva.....	587
Tabla 5.16 Matriz Resumida de la importancia (I), magnitud (M) e Impactos Ambientales en el Medio Socio Económico Cultural en la Etapa Operativa .....	596
Tabla 5.17 Matriz Resumida de la importancia (I), magnitud (M) e Impactos Ambientales en el Medio Socio Económico Cultural en la Etapa de Abandono .....	599
Tabla 6.2.1.1.1 Estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial.....	666
Tabla 6.2.1.1.2 Parámetros de Calidad de Agua Superficial.....	666
Tabla 6.2.1.1.3 Estaciones de monitoreo de calidad de aire.....	668
Tabla 6.2.1.1.4 Parámetros de monitoreo de calidad de aire.....	668
Tabla 6.2.1.1.5 Estaciones de Monitoreo de niveles de ruido .....	671

## ÍNDICE

Tabla 6.2.1.1.6 Criterios aceptados de niveles de ruido.....	671
Tabla 6.2.1.1.7 Estaciones de muestreo de RNI.....	673
Tabla 6.2.1.1.8 Parámetro de monitoreo para las radiaciones no ionizantes (D.S. 010-2005-PCM) .....	674
Tabla 6.2.1.1.9 Parámetro de monitoreo para las radiaciones no ionizantes y sus valores máximos de exposición a campos magnéticos y eléctricos a 60 hz.....	674
Tabla 6.2.1.1.10 Estaciones de monitoreo de calidad de suelo .....	676
Tabla 6.2.1.1.11 Estándares de calidad ambiental para suelo .....	676
Tabla 6.2.1.1.12 Profundidad de muestreo .....	677
Tabla 6.2.1.2.1 Estaciones de monitoreo de la flora y fauna.....	679
Tabla 6.2.1.2.2 Especies nativas indicadoras y/o clave de la flora por unidad vegetal .....	682
Tabla 6.2.1.2.3 Valores de puntuación asignados a diferentes tipos de evidencia para calcular el índice de ocurrencia .....	688
Tabla 6.2.1.2.4 Especies nativas indicadoras y/o clave de la fauna por unidad vegetal .....	688
Tabla 6.4.1 Comunidades Campesinas y Centros Poblados involucrados en el Plan de Relaciones Comunitarias .....	697
Tabla 6.4.2 Programas del Plan de Relaciones Comunitarias .....	698
Tabla 6.5.1 Contingencias detectadas en el área de influencia del proyecto.....	710
Tabla 6.5.2 Valoración de cada atributo de la severidad.....	712
Tabla 6.5.3 Valoración de la severidad de las contingencias identificadas en el área de influencia del proyecto.....	712
Tabla 6.5.4 Valoración de cada atributo de la probabilidad.....	712
Tabla 6.5.5 Valoración de la probabilidad de las contingencias identificadas en el área de influencia del proyecto.....	713
Tabla 6.5.6 Valoración del nivel del riesgo.....	713
Tabla 6.5.7 Valoración del nivel del riesgo en las contingencias del área de influencia del proyecto .....	713
Tabla 6.5.8 Riesgos previsible en el área de influencia del proyecto .....	720
Tabla 6.5.9 Listado de contactos .....	746
Tabla 6.7.1.1 Cronograma de las estrategias de manejo ambiental .....	761
Tabla 6.7.2.1 Presupuesto de las estrategias de manejo ambiental durante la etapa de preliminar o planificación .....	766
Tabla 6.7.2.2 Presupuesto de las estrategias de manejo ambiental durante la etapa de construcción .....	767
Tabla 6.7.2.3 Presupuesto de las estrategias de manejo ambiental durante la etapa operativa.....	770
Tabla 6.7.2.4 Presupuesto de las estrategias de manejo ambiental durante la etapa de abandono .....	773
Tabla 6.7.3.1 Presupuesto de monitoreo ambiental - etapa de construcción.....	776
Tabla 6.7.3.2 Presupuesto de monitoreo ambiental - etapa de operación .....	776
Tabla 6.7.3.3 Presupuesto de monitoreo ambiental - etapa de abandono y post abandono .....	776
Tabla 7.1 Métodos de valoración económica .....	788
Tabla 7.2 Selección de impactos negativos por componente afectado.....	789
Tabla 7.3 Relación entre los impactos y agente impactados .....	790
Tabla 7.4 Inflación en el Perú - Variación Porcentual Anual del IPC.....	792
Tabla 7.5 Precio promedio anuales de papa, maíz y cebada (S/./kg) periodo 2000-2014 .....	793
Tabla 7.6 Beneficio total agrícola (papa) en 30 años de intervención del proyecto .....	794
Tabla 7.7 Beneficio total agrícola (maíz) en 30 años de intervención del proyecto.....	795
Tabla 7.8 Beneficio total agrícola (cebada) en 30 años de intervención del proyecto.....	796
Tabla 7.9 Valoración agrícola total en 30 años de intervención del proyecto.....	797
Tabla 7.10 Precio promedio anual del pasto (S/./Kg) periodo 1999-2012 (extrapolado en el IPC) .....	797



## ÍNDICE

Tabla 7.11 Beneficio total del aprovechamiento de pastos naturales en 30 años de intervención del proyecto .....	798
Tabla 7.12 Visitantes nacionales y extranjeros a monumentos arqueológicos, museos de sitio y museos, según la dirección regional de cultura Huánuco 2011-2013 .....	799
Tabla 7.13 Coste de viaje total por visitas recreativas en 1 año de intervención del proyecto .....	800
Tabla 7.14 Disponibilidad a pagar anual periodo 2007-2012 (extrapolado en el IPC) .....	800
Tabla 7.15 Disponibilidad a pagar total para evitar enfermarse periodo 2017 (etapa de construcción) .....	801
Tabla 7.16 Valor económico total .....	801
Tabla 8.1 Área de Influencia Directa (AID) .....	804
Tabla 8.2 Área de Influencia Indirecta (AII) .....	805
Tabla 8.3 Principales Grupos de Interés y Representantes del Área de Influencia Indirecta (AII*) .....	806
Tabla 8.4 Principales Grupos de Interés y Representantes del Área de Influencia Directa (AID*) .....	807
Tabla 8.5 Sedes de la primera roda de los talleres participativos .....	808
Tabla 8.6 Número y ubicación de las Oficinas de Información Permanente .....	810
Tabla 8.7 Número y ubicación de los Buzones de Sugerencia .....	811
Tabla 8.8 Sede y comunidades a cargo de los Promotores .....	811

## Figuras

Figura 1.1 Esquema de las fases del EIA .....	15
Figura 2.1 Ubicación del Proyecto .....	15
Figura 2.2 Salida de la Línea en 60 kV desde la SE Karpa.....	22
Figura 2.3 Línea Aérea SE Karpa, siguiendo su recorrido hasta el V2 .....	23
Figura 2.4 Trazo de la Línea Aérea en el Vértices V3.....	23
Figura 2.5 Recorrido de la Línea Aérea entre los Vértices V3A al V4.....	24
Figura 2.6 Recorrido de la Línea Aérea entre los Vértices V4 al V5R.....	24
Figura 2.7 Recorrido Línea Aérea entre los Vértices V5R al V7R.....	25
Figura 2.8 Recorrido Línea Aérea entre los Vértices V7R al V10R.....	25
Figura 2.9 Recorrido Línea Aérea entre los Vértices V11 al V15N .....	26
Figura 2.10 Recorrido Línea Aérea entre los Vértices V16 al V18 .....	26
Figura 2.11 Recorrido Línea Aérea entre los Vértices V18 al V20N .....	27
Figura 2.12 Llegada de la línea 60kV a la SE La Unión. ....	27
Figura 2.13 Esquema de conexión de la C.H. Karpa al SEIN .....	32
Figura 2.14 Desniveles entre el Camino Inca y la Línea de Transmisión.....	52
Figura 3.1 Radiaciones no ionizantes registrados en infraestructuras eléctricas existentes .....	65
Figura 4.1.1 Grado de Susceptibilidad Movimientos en Masa – Tramo SE Karpa–Vértice V4 .....	99
Figura 4.1.2 Grado de Susceptibilidad Movimientos en Masa – Tramo Vértice V11 a la S.E. La Unión.....	100
Figura 4.1.3 Mapa de Distribución de Intensidades Máximas Sísmicas.....	102
Figura 4.1.4 Mapa de Zonificación Sísmica .....	103
Figura 4.2.1 Curvas de acumulación de especies de la flora .....	215
Figura 4.2.2 Curvas de acumulación de morfoespecies de la entomofauna .....	257
Figura 4.2.3 Curvas de acumulación de especies de la herpetofauna .....	281
Figura 4.2.4 Curvas de acumulación de especies de la ornitofauna .....	296
Figura 4.2.5 Curvas de acumulación de especies de la mastofauna .....	317
Figura 6.5.1 Organización de la unidad de contingencia.....	716

## ÍNDICE

### Gráfico

Gráfico 4.1.1 Concentraciones de Benceno en las estaciones de muestreo .....	120
Gráfico 4.1.2 Concentración de Tolueno en las estaciones de muestreo .....	120
Gráfico 4.1.3 Concentración de Etilbenceno en las estaciones de muestreo.....	121
Gráfico 4.1.4 Concentración de Xileno en las estaciones de muestreo .....	121
Gráfico 4.1.5 Concentración de Naftaleno en las estaciones de muestreo .....	122
Gráfico 4.1.6 Concentración de Fracción de Hidrocarburo F1 .....	122
Gráfico 4.1.7 Concentración de Fracción de Hidrocarburo F2 .....	123
Gráfico 4.1.8 Concentración de Fracción de Hidrocarburos F3 .....	123
Gráfico 4.1.9 Concentración de Bezo (a) pireno .....	124
Gráfico 4.1.10 Concentración de Bifenilos Policlorados en las estaciones de muestreo .....	124
Gráfico 4.1.11 Concentración de Aldrín en las estaciones de muestreo .....	125
Gráfico 4.1.12 Concentración de Endrín en las estaciones de muestreo.....	125
Gráfico 4.1.13 Concentración de DDT en las estaciones de muestreo .....	126
Gráfico 4.1.14 Concentraciones de Heptacloro en las estaciones de muestreo .....	126
Gráfico 4.1.15 Concentraciones de Cianuro Libre en las estaciones de muestreo .....	127
Gráfico 4.1.16 Concentraciones de Arsénico Total en las estaciones de muestreo.....	127
Gráfico 4.1.17 Concentración de Bario Total en las estaciones de muestreo.....	128
Gráfico 4.1.18 Concentraciones de Cadmio Total en las estaciones de muestreo .....	128
Gráfico 4.1.19 Concentraciones de Cromo Hexavalente en las estaciones de muestreo .....	129
Gráfico 4.1.20 Concentración de Mercurio Total en las estaciones de muestreo .....	129
Gráfico 4.1.21 Concentración de Plomo Total en las estaciones de muestreo .....	130
Gráfico 4.1.22 pH estaciones de muestreo CAG-01 .....	138
Gráfico 4.1.23 Coliformes Termotolerantes en la estación de muestreo CAG-01 .....	141
Gráfico 4.1.24 Coliformes Totales en la estación de muestreo CAG-01 .....	142
Gráfico 4.1.25 Enterococcus Intestinal en la estación de muestreo CAG-01 .....	142
Gráfico 4.1.26 Echerichia coli en la estación de muestreo CAG-01 .....	143
Gráfico 4.1.27 Concentraciones de Mercurio en las estaciones CAG-02 y CAG-03.....	148
Gráfico 4.1.28 Concentraciones de Coliformes Termotolerantes en las estaciones CAG-02 y CAG-03.....	151
Gráfico 4.1.29 Precipitación total mensual de la estación meteorológica (dos de mayo 2006-2012).....	155
Gráfico 4.1.30 Precipitación total anual de la estación meteorológica (dos de mayo 2006-2012) .....	155
Gráfico 4.1.31 Precipitación total mensual de la estación meteorológica (Jacas Grande 2010 al 2011) .....	156
Gráfico 4.1.32 Temperatura media mensual de la estación dos de mayo periodo 2006 – 2012.....	158
Gráfico 4.1.33 Temperatura media mensual de la estación jacas grande 2010 – 2011.....	159
Gráfico 4.1.34 Humedad relativa media mensual de la estación dos de mayo periodo 2006-2011 .....	160
Gráfico 4.1.35 Humedad relativa media mensual de la estación jacas grande periodo 2010 al 2011 .....	161
Gráfico 4.1.36 Velocidad promedio mensual del viento en la estación meteorológica dos de mayo periodo 2006-2012.....	162
Gráfico 4.1.37 Rosa de viento de la estación meteorológica dos de mayo periodo 1969 - 1978 .....	162
Gráfico 4.1.38 Distribución de la velocidad media del viento en la estación meteorológica dos de mayo periodo 2006-2012.....	163
Gráfico 4.1.39 Velocidad promedio mensual del viento en la estación meteorológica jacas grande 2010 al 2011.....	164
Gráfico 4.1.40 Rosa de viento de la estación meteorológica jacas grande periodo 2010-2011 .....	164
Gráfico 4.1.41 Distribución de la velocidad media del viento en la estación meteorológica jacas grande periodo 2010-2011 .....	164

## ÍNDICE

Gráfico 4.1.42 Material Particulado (PM10) .....	167
Gráfico 4.1.43 Material Particulado PM2.5 .....	167
Gráfico 4.1.44 Concentración de Sulfuro de Hidrógeno .....	168
Gráfico 4.1.45 Concentración de Dióxido de Azufre.....	168
Gráfico 4.1.46 Concentración de Dióxido de Nitrógeno .....	169
Gráfico 4.1.47 Concentración de Ozono .....	169
Gráfico 4.1.48 Concentración de Monóxido de Carbono.....	170
Gráfico 4.1.49 Hidrocarburos Totales.....	170
Gráfico 4.1.50 Benceno.....	171
Gráfico 4.1.51 Niveles de ruido .....	173
Gráfico 4.1.52 Intensidad del campo eléctrico .....	176
Gráfico 4.1.53 Intensidad del campo magnético .....	176
Gráfico 4.1.54 Intensidad del flujo Magnético .....	177
Gráfico 4.2.1 Diversidad de la flora no arbórea por estación de muestreo en el Matorral arbustivo intervenido .....	221
Gráfico 4.2.2 Diversidad de la flora arbórea por estación de muestreo en el Matorral arbustivo intervenido ..	224
Gráfico 4.2.3 Índice de Valor de Importancia de las especies del estrato arbóreo.....	225
Gráfico 4.2.4 Clases diamétricas de las especies de la flora del estrato arbóreo (temporadas húmeda y seca).....	226
Gráfico 4.2.5 Clases altimétricas de las especies de la flora del estrato arbóreo (temporadas húmeda y seca).....	226
Gráfico 4.2.6 Diversidad de la flora no arbórea por estación de muestreo en el Pajonal altoandino .....	230
Gráfico 4.2.7 Índice de Valor de Importancia de las especies del estrato arbóreo.....	236
Gráfico 4.2.8 Clases diamétricas de las especies de la flora del estrato arbóreo (temporadas húmeda y seca).....	237
Gráfico 4.2.9 Clases altimétricas de las especies de la flora del estrato arbóreo (temporadas húmeda y seca).....	237
Gráfico 4.2.10 Diversidad de la flora no arbórea por estación de muestreo en la unidad vegetal Agricultura andina .....	239
Gráfico 4.2.11 Índice de Valor de Importancia de las especies del estrato arbóreo.....	245
Gráfico 4.2.12 Clases diamétricas de las especies de la flora del estrato arbóreo .....	246
Gráfico 4.2.13 Clases altimétricas de las especies de la flora del estrato arbóreo .....	246
Gráfico 4.2.14 Dendrograma de similaridad de la flora no arbórea entre las unidades vegetales (temporada húmeda) .....	248
Gráfico 4.2.15 Dendrograma de similaridad de la flora no arbórea entre las unidades vegetales (temporada húmeda) .....	250
Gráfico 4.2.16 Dendrograma de similaridad de la flora arbórea entre las unidades vegetales (temporada húmeda).....	251
Gráfico 4.2.17 Diversidad de la Entomofauna por estación de muestreo en el Matorral arbustivo intervenido .....	258
Gráfico 4.2.18 Diversidad de la Entomofauna por estación de muestreo en el Pajonal altoandino .....	269
Gráfico 4.2.19 Diversidad de la Entomofauna por estación de muestreo en la unidad vegetal Agricultura andina .....	272
Gráfico 4.2.20 Dendrograma de similaridad entre las unidades vegetales en la temporada húmeda.....	277
Gráfico 4.2.21 Dendrograma de similaridad entre las unidades vegetales en la temporada húmeda.....	278
Gráfico 4.2.22 Diversidad de la Herpetofauna por estación de muestreo en el Matorral arbustivo intervenido .....	282

## ÍNDICE

Gráfico 4.2.23 Diversidad de la Herpetofauna por estación de muestreo en el Pajonal altoandino .....	287
Gráfico 4.2.24 Dendrograma de similaridad entre las unidades vegetales en la temporada húmeda.....	290
Gráfico 4.2.25 Diversidad de la ornitofauna por estación de muestreo en el Matorral arbustivo intervenido ..	298
Gráfico 4.2.26 Diversidad de la ornitofauna por estación de muestreo en el Pajonal altoandino .....	303
Gráfico 4.2.27 Diversidad de la ornitofauna por estación de muestreo en el Pajonal altoandino .....	308
Gráfico 4.2.28 Dendrograma de similaridad entre las unidades vegetales en la temporada húmeda.....	310
Gráfico 4.2.29 Dendrograma de similaridad entre las unidades vegetales en la temporada seca .....	312
Gráfico 4.2.30 Diversidad de pequeños mamíferos por estación de muestreo en el Matorral arbustivo intervenido .....	320
Gráfico 4.2.31 Diversidad de pequeños mamíferos por estación de muestreo en el Pajonal altoandino .....	324
Gráfico 4.2.32 Dendrograma de similaridad entre las unidades vegetales en la temporada húmeda.....	332
Gráfico 4.2.33 Dendrograma de similaridad entre las unidades vegetales en la temporada seca .....	333
Gráfico 4.2.34 Dendrograma de similaridad fitoplanctónica entre los cursos de agua (avenida) .....	348
Gráfico 4.2.35 Dendrograma de similaridad fitoplanctónica entre los cursos de agua (estiaje) .....	349
Gráfico 4.2.36 Dendrograma de similaridad zooplanctónica entre los cursos de agua (avenida) .....	356
Gráfico 4.2.37 Dendrograma de similaridad fitoplanctónica entre los cursos de agua (estiaje) .....	357
Gráfico 4.2.38 Dendrograma de similaridad perifítica entre los cursos de agua (avenida) .....	366
Gráfico 4.2.39 Dendrograma de similaridad perifítica entre los cursos de agua (estiaje).....	367
Gráfico 4.2.40 Dendrograma de similaridad de macrobentos entre los cursos de agua (avenida) .....	374
Gráfico 4.2.41 Dendrograma de similaridad de macrobentos entre los cursos de agua (estiaje) .....	376
Gráfico 4.2.42 Esquema de la red trófica terrestre.....	384
Gráfico 4.2.43 Esquema de la red trófica acuática.....	387
Gráfico 4.3.1 Crecimiento de la población de los distritos del AI del Proyecto.....	399
Gráfico 4.3.2 Población total por área de residencia de los distritos del AI.....	401
Gráfico 4.3.3 Población según sexo de los distritos del AI.....	403
Gráfico 4.3.4 Estado civil de la población de los distritos del AI.....	406
Gráfico 4.3.5 Instituciones Educativas según tipo de gestión y área de los distritos del AI.....	435
Gráfico 6.6.1 Esquema del plan de abandono .....	749
Gráfico 6.6.2 Programa de Restauración del Proyecto .....	756
Grafico 7.1 Pasos metodológicos para la valoración de impactos ambientales .....	787

### Anexos

Anexo	Mapas temáticos
Anexo	Datos Meteorológicos
Anexo	Encuestas socioeconómico
Anexo	Hojas de seguridad
Anexo	Matriz de impactos ambientales
Anexo	Resoluciones varias
Anexo	Sismicidad Escala de Intensidades de Mercalli Modificada
Anexo	Resultados de laboratorio
Anexo	Certificados de calibración
Anexo	Esquemas de señalización
Anexo	Perfiles modales del suelo
Anexo	Registro de calicatas geológico
Anexo	Fichas de muestreo de la calidad ambiental de la línea base física
Anexo	Registro fotográfico

## Propiedad y Confidencialidad

Los documentos generados por Dessau S&Z para el presente informe tienen única y exclusivamente fines de documentación. Toda reproducción o adaptación, parcial o total, queda estrictamente prohibida.

Toda la información utilizada para la elaboración del presente documento así como la generada respecto a la planificación, diseño o implementación, gestión, supervisión y cualquier otro aspecto del proyecto, es confidencial y las partes se comprometen a su no divulgación, a menos que dicha información sea necesaria para la ejecución del proyecto, o si el cliente autoriza un destino distinto, o si ésta es reconocida como información pública.

Las personas que participan en el desarrollo de este documento reconocen este principio.

REGISTRO DE REVISIONES Y EMISIONES		
N.º de revisión	Fecha	Descripción de la modificación y / o de emisión
01	2016-10-27	Original

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
SEMIDETALLADO DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN EN 60  
KV S.E. KARPA – S.E LA UNIÓN**

# 1 GENERALIDADES

## 1.1 INTRODUCCIÓN

La empresa Hidroeléctrica Karpa S.A.C. tiene previsto la construcción y operación del Proyecto “Línea de Transmisión 60 kV S.E. Karpa – S.E. La Unión” localizado en el departamento de Huánuco y abarca los distritos de Jircan, Tantamayo, Chavín de Pariarca y Jacas Grande, en la provincia de Huamalíes, y los distritos de Quivilla, Marías, Chuquis, Pachas, Shunqui, Sillapata y La Unión, en la provincia de Dos de Mayo.

El proyecto consiste en:

- ▶ Una Línea de Transmisión en 60 kV de 67,71 km de longitud, 32 vértices y 179 torres de celosía,
- ▶ La construcción y operación de la Subestación Eléctrica Karpa de 60 kV y frecuencia de 60 Hz.
- ▶ Ampliación de la Subestación Eléctrica existente La Unión.
- ▶ Instalación de 3 almacenes durante la etapa constructiva.
- ▶ Construcción de 18 accesos carrozables.

Durante la etapa constructiva se realizarán las actividades de movilización y desmovilización de equipos y maquinarias, desbroce y limpieza, movimiento de tierras (corte y relleno), nivelación y compactación del terreno, cimentación, encofrado, montaje de los almacenes y de las estructuras electromecánicas. En la etapa operativa se operará y realizará el mantenimiento de la Línea de Transmisión en 60 kV y de las Subestaciones Eléctricas, así como la utilización de los accesos proyectados. En la etapa de abandono se realizará la limpieza del terreno, el retiro del concreto, la remoción del suelo o descapote, la restauración del suelo, la reconfiguración de relieve del terreno y la revegetación con especies nativas.

En la ejecución de las actividades en cada una de las etapas del proyecto, como en toda actividad humana, será inevitable la modificación de algunos factores ambientales ya sea de manera positiva o negativa. Ante esta realidad, es necesario el diseño y aprobación de un Instrumento de Gestión Ambiental, en este caso un Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado, que permita prevenir, reducir, controlar o compensar las modificaciones negativas del factor ambiental (o impactos negativos) y mejorar o potenciar las modificaciones positivas del factor ambiental (o impactos positivos).

El presente estudio de impacto ambiental incluye los siguientes capítulos:

- ▶ Generalidades, el cual describe los objetivos del proyecto, el marco legal y alcances del estudio de impacto ambiental.
- ▶ Descripción del proyecto, en donde se detalla las características de los componentes principales y auxiliares del proyecto, así como de las actividades en cada etapa.
- ▶ Identificación del área de influencia del proyecto.
- ▶ Línea Base Ambiental del medio físico (clima, meteorología, geología, calidad ambiental, etc.), biológico (flora, fauna e hidrobiología) y socio económico cultural.
- ▶ Caracterización del Impacto Ambiental, donde se identifica y valora la importancia, magnitud e impacto ambiental de cada actividad en los factores ambientales del medio físico, biológico y socio económico cultural.

- ▶ Estrategias de Manejo Ambiental, en donde se desarrolla el plan de manejo ambiental, el plan de vigilancia ambiental, el plan de compensación ambiental, el plan de relaciones comunitarias, plan de contingencias y el plan de abandono. Finalmente, se presenta el cronograma y presupuesto de cada plan, así como el resumen de compromisos ambientales.
- ▶ Valorización Económica del Impacto Ambiental, de acuerdo al valor de uso y de no uso.
- ▶ Plan de Participación Ciudadana, antes y después de la ejecución del proyecto.

Sobre esta estructura del Estudio de Impacto Ambiental semidetallado del proyecto “Línea de Transmisión en 60 kV S.E. Karpa – S.E. La Unión”, se cumplirán con los objetivos de prevenir, reducir, controlar o compensar los impactos ambientales negativos, así como potenciar los impactos ambientales positivos.

## **1.2 OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

### **1.2.1 Objetivos**

- ▶ La construcción y operación del proyecto tiene como objetivo transmitir la energía eléctrica generada en la Central Hidroeléctrica Karpa e inyectarla al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) en la ampliación de la S.E. La Unión.
- ▶ Presentar información sobre los componentes ambientales que podrían ser afectados, de manera positiva y/o negativa, por las actividades de construcción, operación y abandono de la futura Línea de Transmisión en 60 kV, así como el diseño de las estrategias de manejo ambiental para prevenir, mitigar, controlar y/o compensar los impactos ambientales negativos.

### **1.2.2 Justificación**

El potencial hidroeléctrico aprovechable en el país es muy grande (60000 MW) de los cuales sólo se está utilizando el 5% (3000 MW). Este potencial se encuentra, principalmente, en las regiones transitorias entre el altiplano y las yungas peruanas, donde existen numerosos lugares adecuados para la instalación de mini centrales. El reto de llevar energía al SEIN es de actual interés, principalmente, por el incremento poblacional y comercial que viene sufriendo en país en los últimos años.

La construcción de la nueva Línea de Transmisión en 60 kV S.E. Karpa – S.E. La Unión, permitiría inyectar la energía producida en la Central Hidroeléctrica Karpa de 20 MW de potencia.

La elaboración del EIA-sd del proyecto “Línea de Transmisión en 60 kV S.E. Karpa – S.E. La Unión” es de importancia, ya que durante las actividades correspondientes a la construcción, operación y abandono pueden alterar temporal o permanentemente los diferentes componentes ambientales (físico, biológico y socio económico cultural). El conocimiento previo de las implicancias ambientales nos llevará al desarrollo adecuado de medidas que nos permitan preservar los procesos y sistemas ecológicos comprometidos en el área de influencia del Proyecto; así como la preservación de las culturas, costumbres de las localidades involucradas y la prevención de los posibles daños que puedan afectar la salud y bienestar de los pobladores asentados en el área de influencia. Teniendo en consideración lo anterior, el trazo de ruta de la L.T. se diseñó bajo los siguientes criterios:

- ▶ Generar la menor cantidad de vértices y procurar que la línea, este compuesta de tramos rectos en la mayor parte de su longitud.



- ▶ Procurar generar vértices con ángulos menores a 90°.
- ▶ Evitar pasar por zonas naturales protegidas, parques nacionales, etc.
- ▶ Evitar pasar por zonas con evidente presencia de restos arqueológicos.
- ▶ Minimizar los cruces de líneas con líneas existentes y proyectadas, que se ubiquen en el área de influencia.
- ▶ Evitar pasar por zonas geológicamente inestables o de deslizamiento.
- ▶ Ubicar la línea en zonas accesibles carrozables, que facilitan tanto la construcción como su posterior mantenimiento.
- ▶ Evitar zonas de cultivo. De no ser posible evitar el uso de un área de cultivo, se procurará ocupar el mínimo espacio de tal forma de que los daños a la propiedad también sean mínimos, con lo que se conseguirá que la negociación con el propietario sea más eficiente.

### 1.3 ANTECEDENTES

La Empresa Hidroeléctrica Karpa S.A.C. viene desarrollando los estudios definitivos para la construcción de la central hidroeléctrica Karpa, de 20 MW de capacidad. La pequeña Central Hidroeléctrica de Karpa es un proyecto evaluado en el marco del estudio de utilización de los recursos hídricos de la cuenca alta del río Marañón, que aprovechará las descargas de la quebrada Carpa, tributaria por la margen derecha del río Marañón. El proyecto de la Central Hidroeléctrica Karpa cuenta con certificación ambiental, la cual se dio mediante Resolución Directoral Regional N° 142-2014-GR-HUANUCO/DREMH.

En el año 2015, el titular del proyecto contrató los servicios de Dessau S&Z S.A. para la elaboración del estudio de factibilidad del proyecto Línea de Transmisión en 60 kV S.E. Karpa – S.E. La Unión, cuyo estudio concluyó a inicios de diciembre del 2015.

En diciembre del 2015, la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) autorizó al titular del proyecto realizar estudios del Patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental mediante Resolución de Dirección General N° 300-2015-SERFOR-DGGSPFFS.

En mayo de 2016 la Dirección General de Consumo Humano Directo del Ministerio de la producción otorgó autorización para efectuar investigación pesquera con extracción de muestras de especímenes hidrobiológicos, sin valor comercial y sin uso de embarcación pesquera, mediante Resolución Directoral N° 2014-2016-PRODUCE/DGCHD.

El 8 de enero del 2016 el titular del proyecto solicitó al SENACE la Clasificación del proyecto Línea de Transmisión en 60 kV S.E. Karpa – S.E. La Unión, la cual fue clasificada en la Categoría II el 04 de marzo del 2016 mediante Resolución Directoral N° 004-2016-SENACE/DCA.

Con Oficio N° 561-2016-MEM-DGAAE, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos aprobó el Plan de Participación Ciudadana, identificándose como grupo de interés a las 17 Comunidades Campesinas: Los Amantes del Progreso de Urpish, San Pedro de Pariarca, La Esperanza, San Juan de Pampas, Chavín de Pariarca, San Antonio, Quipran, Jacas Grande, Cascanga, Quivilla, San Francisco de Marías, Huancan, Pichgas, San Lorenzo de Pachas, Sillapata, Shunqui y Aguamiro. Además de los centros poblados Urpish, Tunya y Villa Retama.

## 1.4 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

### 1.4.1 Marco legal

En este capítulo se hace una revisión del marco legal-ambiental mediante una descripción de las principales disposiciones de protección ambiental aplicable al desarrollo de la actividad eléctrica.

El estudio de impacto ambiental constituye un instrumento de gestión ambiental, orientado a la ejecución de la política ambiental, aplicado sobre la base de los derechos y principios que rigen en materia ambiental, con el objetivo de conservar el ambiente, tal como se encuentran estipulados en el título preliminar: Derechos y Principios de la Ley General del Ambiente – Ley N° 28611.

Existen leyes que regulan diversos aspectos que hacen referencia a los estudio de impacto ambiental, entre las que se encuentran, por ejemplo, la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (Ley N° 27446), la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N° 28245), la Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (Decreto Legislativo N° 757), entre otras.

Asimismo, se han considerado las normas de transparencia, acceso a la información pública ambiental, participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales relativas al proceso de consulta y participación ciudadana (Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM), y normas complementarias como el Reglamento de Participación Ciudadana para el Desarrollo de Actividades Energéticas dentro de los procesos administrativos de evaluación de los estudios ambientales (Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM) que aprueba los lineamientos para la participación ciudadana en las actividades eléctricas.

A continuación se presentan la descripción e importancia de las normas de acuerdo al uso que se le dio en la ejecución del EIA.

Tabla 1.1 Normas y Convenios aplicados al Proyecto según categoría

CATEGORÍA	TIPO	NORMA
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios Marco reguladores relacionadas con el sector ambiental a nivel nacional.	D.L. N 635 "Código Penal", promulgado (03.04.91), publicado (08.04.91)
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios Marco reguladores relacionadas con el sector ambiental a nivel nacional.	Constitución Política del Perú (1993).
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios Marco reguladores relacionadas con el sector ambiental a nivel nacional.	Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios Marco reguladores relacionadas con el sector ambiental a nivel nacional.	Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de gestión ambiental (08.06.04). CONCORDANCIAS: D.S. N° 008-2005-PCM
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios Marco reguladores relacionadas con el sector ambiental a nivel nacional.	Ley General del Ambiente – Ley N° 28611 y su modificatoria Decreto Legislativo N° 1055: Modifica la Ley N° 28611 - Ley General del Ambiente.
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios Marco reguladores relacionadas con el sector ambiental a nivel nacional.	Decreto Legislativo N° 1013, norma que crea el Ministerio del Ambiente. Concordante con el artículo 2 del decreto legislativo 1039, artículo 2 del decreto legislativo 1079.
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios Marco reguladores relacionadas con el sector ambiental a nivel nacional.	Decreto Supremo N° 030-2008-AG, aprueba la fusión del INRENA con el Ministerio de Agricultura (MINAG).

CATEGORÍA	TIPO	NORMA
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios Marco reguladores relacionadas con el sector ambiental a nivel nacional.	Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y sus modificatorias Decreto Legislativo N°1078 (23.04.01).
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios Marco reguladores relacionadas con el sector ambiental a nivel nacional.	Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental. Con su modificatoria de su artículo 17 – Infracciones, mediante ley 29514.
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios Marco reguladores relacionadas con el sector ambiental a nivel nacional.	Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios Marco reguladores relacionadas con el Sector Ambiental a nivel Nacional.	Resolución Ministerial 157-2011MINAM, Primera Actualización del Listado de Inclusión de los Proyectos de Inversión sujetos al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental –SEIA.
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios Marco reguladores relacionadas con el Sector Ambiental a nivel Nacional.	Resolución de Consejo Directivo N° 001-2011-OEFA/CD - aspectos objeto de la transferencia de las funciones de supervisión, fiscalización y sanción ambiental en materia de hidrocarburos en general y electricidad, entre el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN, y el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios Reguladores Marco relacionadas con el Sector Ambiental a nivel Nacional.	Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada en el Perú, D.L. N° 757. Concordante con el artículo 1 del decreto supremo N° 040-92-PCM.
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios Reguladores Marco relacionadas con el Sector Ambiental a nivel Nacional.	Ley Orgánica de Municipalidades (LEY N° 27972).
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios Reguladores Marco relacionadas con el Sector Ambiental a nivel Nacional.	Resolución Ministerial N° 161-2007 MEM/DM, Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo de las Actividades Eléctricas.
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionados con la conservación del Recurso Hídrico.	Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGAA Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos producto de las actividades de generación.
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionados con la conservación del Recurso Hídrico.	Decreto Supremo N° 039-2008-AG, que aprueba Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua – ANA.
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionados con la conservación del Recurso Hídrico.	Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos. Concordante con el D.S. N° 01-2010-AG (Reglamento)
Normas y Convenios Internacionales, Vinculantes y No Vinculantes, firmados por el Estado Peruano para la Conservación del Ambiente.	Normas y Convenios relacionados con la conservación de los Recursos Forestales y Fauna Silvestre.	Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
Normas y Convenios Internacionales, Vinculantes y No Vinculantes, firmados por el Estado Peruano para la Conservación del Ambiente.	Normas y Convenios relacionados con la conservación de los Recursos Forestales y Fauna Silvestre.	CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).
Normas y Convenios Internacionales, Vinculantes y No Vinculantes, firmados por el Estado Peruano para la Conservación del Ambiente.	Normas y Convenios relacionados con la conservación de los Recursos Forestales y Fauna Silvestre.	La lista de AICAs (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves), BirdLife International.
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionados con la conservación de los Recursos Forestales y Fauna Silvestre.	Ley 26839, Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica. Promulgada (08.07.97), publicada (16.07.97). Concordante con el D.S. N° 068-2001-PCM (reglamento).
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionados con la conservación de los Recursos Forestales y Fauna Silvestre.	Ley 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre. De conformidad con la Tercera Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1220, publicado el 24 septiembre 2015, se dispone la ENTRADA EN VIGENCIA de los artículos 68, 127, 128, 149 y 150 de la presente Ley, con la

CATEGORÍA	TIPO	NORMA
		finalidad de fortalecer el sistema de control en materia forestal que contribuya a una acción conjunta del Estado
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y locales.	Regula la institucionalidad, la planificación, la zonificación, el ordenamiento y la información vinculada a la gestión forestal y de fauna silvestre.	Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, aprueba el reglamento para la gestión forestal de la Ley 29763.
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y locales.	Regula y promueve la gestión de fauna silvestre.	Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, aprueba el reglamento para la gestión de fauna silvestre de la Ley 29763.
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionados con la conservación de los Recursos Forestales y Fauna Silvestre.	Decreto Supremo N° 068-2001-PCM. Aprueba el Reglamento de la Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica de la ley 26839.
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y locales.	Normas y convenios relacionados con la conservación de la flora silvestre amenazada.	Decreto Supremo N° 043-2006-AG. Aprueban categorización de especies amenazadas de flora silvestre.
Instituciones Públicas, Gobierno Central, Gobiernos Regionales y locales.	Normas y convenios relacionados con la conservación de la fauna silvestre amenazada.	Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Aprueba la actualización de la lista de clasificación sectorial de las especies amenazadas de fauna silvestre.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionados con la Gestión de la Salud y Residuos Sólidos.	Ley 26842, Ley General de Salud, promulgada (09.07.97), publicada (20.07.97). CONCORDANCIAS: D.S.N° 007-98-SA
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionados con la Gestión de la Salud y Residuos Sólidos.	Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, aprobada (24.07.04)
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionados con la Gestión de la Salud y Residuos Sólidos.	Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos y sus modificaciones Decreto Legislativo N° 1065.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionadas con la Calidad Ambiental.	Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire; Artículo 2° inciso 22, el Estado debe garantizar el goce de un ambiente equilibrado.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionadas con la Calidad Ambiental.	Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionadas con la Calidad Ambiental.	Resolución Directoral N° 1404/2005/DIGESAS/SA, Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionadas con la Calidad Ambiental.	Decreto Supremo N° 010-2005-PCM, Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionadas con la Calidad Ambiental.	Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, Modifican los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionadas con la Calidad Ambiental.	Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionadas con la Calidad Ambiental.	Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM, Disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionadas con la Calidad Ambiental.	Decreto Supremo N° 017-2009-AG, inciso b) del artículo 3 de la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales según su capacidad de uso mayor.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionadas con la Calidad Ambiental.	Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA, Clasificación de los cuerpos de agua superficiales y marinos - costeros.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionadas con la Calidad Ambiental.	Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los recursos Hídricos Superficial. Norma que deja sin la resolución Jefatural N° 182-2011-ANA.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionadas con la Calidad Ambiental.	Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para Suelo.

CATEGORÍA	TIPO	NORMA
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionadas con la Calidad Ambiental.	Decreto Supremo N° 002-2014-MINAM, Disposiciones complementarias para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionadas con la Calidad Ambiental.	Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. Guía para el Muestreo de Suelos y Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos.
Normas y Convenios Internacionales, Vinculantes y No Vinculantes, firmados por el Estado Peruano para la Conservación del Ambiente.	Normas y Convenios relacionados con el Patrimonio Cultural.	Convenio No. 169 Convenio sobre de los pueblos indígenas y tribales.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionados con el Patrimonio Cultural.	Ley 24656, Ley de Comunidades Campesinas.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionados con el Patrimonio Cultural.	R.S. N° 004-2000-ED – Detalle de la R.S. N° 004-2000-ED. Reglamento de Investigaciones Arqueológicas.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionados con el Patrimonio Cultural.	Resolución Ministerial N° 012-2010-MC, Aprueban Directiva que establece Procedimientos Especiales para la Implementación del Decreto Supremo N° 009-2009-ED.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios relacionados con el Patrimonio Cultural.	Resolución Viceministerial N° 037-2013-VMPCIC-MC donde se aprueba la Directiva N° 001-2013-VMPCIC/MC "Normas y Procedimientos para la emisión del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) en el Marco de los Decretos Supremos N° 054 y 060-2013-PCM".
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios exclusivos para el Sector Energético.	Decreto Supremo N° 029-94-EM, Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios exclusivos para el Sector Energético.	Resolución Ministerial N° 366-2001 EM/VME, Código Nacional de Electricidad Suministro.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios exclusivos para el Sector Energético.	Resolución Ministerial N° 037-2006-MEM/DM, Código Nacional de Electricidad – Utilización
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios exclusivos para el Sector Energético.	Resolución Ministerio N° 175-2008-MEM/DM, Modificaciones al Código Nacional de Electricidad.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios exclusivos para el Sector Energético.	Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM-DM, publicada el 27 marzo 2013, que deja sin efecto a la Resolución Ministerial N° 161-2007 MEM/DM, Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo de las Actividades Eléctricas.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios exclusivos para el Sector Energético.	Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGAA Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos producto de las actividades de generación.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas de Transparencia y Participación Ciudadana para el Sector Energético.	Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales Concordante con la R.M. N° 223-2010-MEM-DM (Aprueban Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas)
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas de Transparencia y Participación Ciudadana para el Sector Energético.	Resolución Ministerial N°223-2010-MEM/DM, Lineamientos para la Participación Ciudadana en la Actividades.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas para el fomento a la Inversión Privada.	Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada en el Perú, D.L. N° 757. De conformidad con el decreto supremo N° 040-92-PCM y el decreto ley N° 25876
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas para el fomento a la Inversión Privada.	Decreto Supremo N° 060-2013-PCM, Aprueban disposiciones especiales para ejecución de procedimientos administrativos y otras medidas para impulsar proyectos de inversión pública y privada.

CATEGORÍA	TIPO	NORMA
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas para el fomento a la Inversión Privada.	Decreto Supremo N° 054-2013-PCM, Aprueban disposiciones especiales para ejecución de procedimientos administrativos.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios reguladores relacionadas con la expropiación y servidumbre.	Resolución Ministerial N° 111-88-EM/DGE, Norma de Imposición de Servidumbre.
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios reguladores relacionadas con la expropiación y servidumbre.	Decreto Legislativo N° 1192, publicado el 23 agosto 2015, que deroga a Ley General de Expropiaciones – Ley N° 27117 (20/05/99).
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios reguladores relacionadas con la expropiación y servidumbre.	Resolución ministerial N° 280-2013-MINAM. <i>Transferencia</i> de competencias a los <i>Gobiernos Locales</i> . Provinciales a. IV. ... <i>funciones</i> en materia ambiental de los Gobiernos Regionales y Municipales
Instituciones Públicas Gobierno Central, Gobiernos Regionales y Locales.	Normas y Convenios reguladores relacionadas con la expropiación y servidumbre.	Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.

Fuente y elaboración: Dessau S&Z. S.A.

## 1.5 ALCANCES

El Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado tiene como finalidad identificar, prevenir, controlar, mitigar y/o compensar (cuando corresponda) los posibles impactos ambientales generados por el proyecto. En tal sentido, el alcance involucra:

- ▶ El estudio de ingeniería del proyecto Línea de Transmisión en 60 kV S.E. Karpa – S.E. La Unión se encuentra a nivel de factibilidad.
- ▶ El Estudio de Impacto Ambiental semidetallado contempla la racionalización en el uso de los recursos naturales, minimizando los riesgos e impactos ambientales negativos que pueda ocasionar el proyecto, y potenciando los impactos positivos.
- ▶ En el capítulo 1 “Generalidades” se indican los antecedentes, objetivos y justificación del proyecto, así como la normativa vigente para el desarrollo del proyecto en marco del desarrollo sostenible y conservación del ambiente.
- ▶ En el capítulo 2 “Descripción del proyecto” se define e identifica los componentes y actividades del proyecto.
- ▶ En el capítulo 3 “Identificación del Área de Influencia” se delimita el área de influencia directa e indirecta de acuerdo a los posibles impactos ambientales.
- ▶ El capítulo 4 “Estudio de la Línea Base del Área de Influencia del Proyecto”, se realizó con base a información primaria y aplicando métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas y complementado con información secundaria.
- ▶ En la línea base socio económico cultural y en el plan de relaciones comunitarias se identificaron los actores o grupos de interés en el área de influencia del proyecto tales como: Comunidades Campesinas, organizaciones de la sociedad civil, instituciones públicas, así como sus representantes.
- ▶ En el capítulo 5 “Caracterización del Impacto Ambiental” se dimensiona y evalúa la importancia, magnitud e impactos producidos por el proyecto.

- ▶ En el capítulo 6 “Estrategias de Manejo Ambiental” se proponen las medidas para la prevención, mitigación, corrección o compensación para los impactos negativos que no puedan ser absorbidos por el entorno, mediante un conjunto de planes y programas de manejo ambiental.
- ▶ En el capítulo 7 “Valorización Económica del Impacto Ambiental” se realizará la estimación del valor monetario derivados en la modificación de los bienes y servicios del ecosistema existente en el área de influencia del proyecto.
- ▶ En el capítulo 8 “Plan de Participación Ciudadana” se promueve la participación de los actores o grupos de interés del área de influencia del proyecto, mediante los lineamientos normativos vigentes.

## **1.6 METODOLOGÍA**

Considerando las directivas oficiales del Ministerio de Energía y Minas, Sub-Sector Eléctrico, el equipo consultor ha desarrollado el EIA-sd en tres fases (ver figura 1.1).

### **1.6.1 Etapa preliminar**

Como parte de la metodología para tener una visualización de todo el sistema ambiental, se procedió a la ejecución de una evaluación preliminar que tenga utilidad permanente en la ejecución del estudio a fin de identificar puntos de conflicto que serán necesarios investigar.

Esta primera etapa del EIA-sd comprende actividades tales como la recopilación y análisis preliminar de la información sobre el tema y área de estudio, la preparación de los instrumentos técnicos para el levantamiento de información complementaria en la siguiente etapa, pudiéndose determinar esta etapa como acopio de información.

En esta etapa también se hace el empleo de información cartográfica que servirá de base para la elaboración de los mapas temáticos del estudio y necesarios para iniciar la etapa de trabajo de campo, para esto se trabajó con imágenes satelitales (LANDSAT 8 del 2015).

### **1.6.2 Etapa de trabajo de campo**

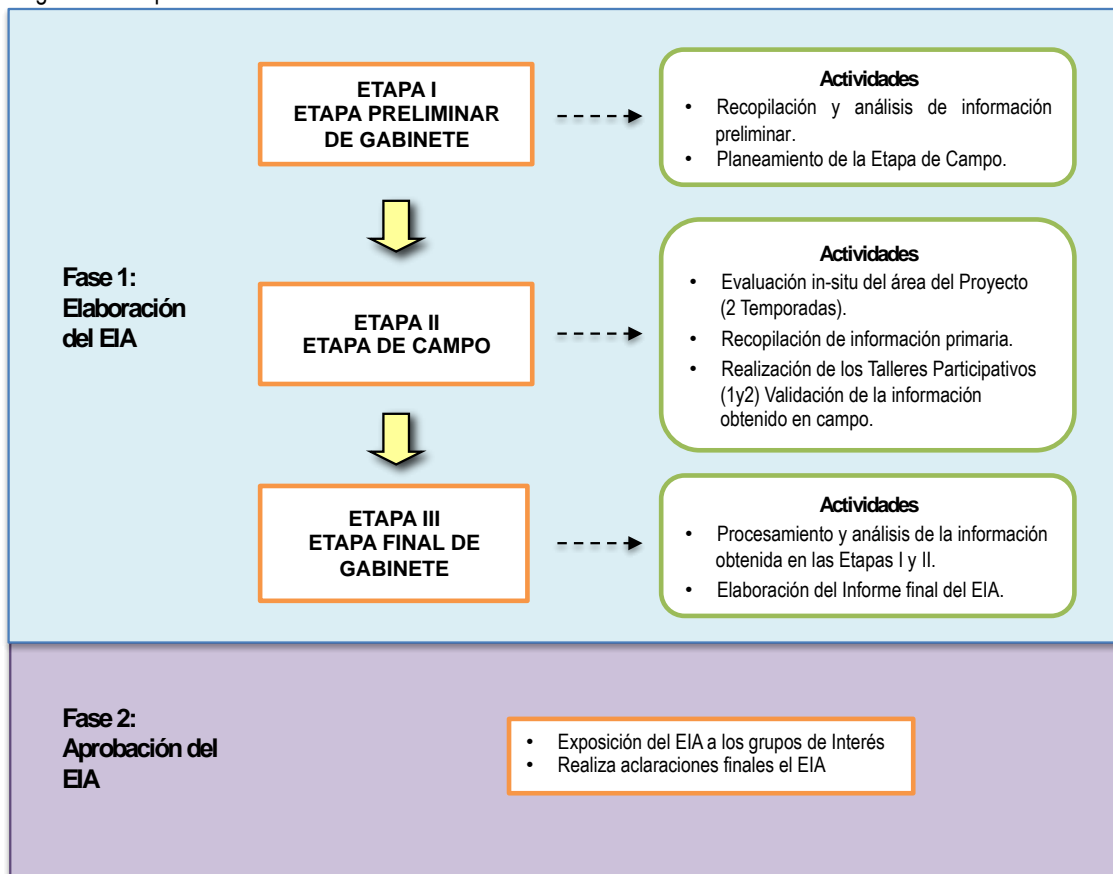
Esta etapa tuvo como finalidad caracterizar los ecosistemas existentes en el área de influencia del Proyecto, teniendo en cuenta el desarrollo de las siguientes actividades:

- ▶ Reconocimiento de campo del área de influencia del Proyecto, para la evaluación multidisciplinaria de los componentes ambientales.
- ▶ Evaluación biológica de las principales especies de flora, fauna y recursos hidrobiológicos existentes. Las metodologías de muestreo se detallan en el desarrollo de cada ítem de la Línea Base Biológica.
- ▶ Evaluación ambiental de los parámetros de calidad del suelo, agua, aire y ruido, de acuerdo a la normatividad nacional e internacional vigente.
- ▶ Evaluación social de las localidades que se verán afectadas en el ámbito del Proyecto, en base a encuestas, entrevistas y fichas de trabajo de campo.
- ▶ Recopilación de información complementaria sobre agricultura, industria, comercio, educación, salud y otras actividades económicas en diversas instituciones públicas de la zona.

### 1.6.3 Etapa de gabinete

La etapa de gabinete comprendió, principalmente, las tareas de elaboración de los informes técnicos finales y la preparación de los mapas temáticos correspondientes al área de influencia del Proyecto. En esta etapa se discutieron las interrelaciones que se establecen entre el Proyecto y los componentes del ambiente, y se identifican los impactos ambientales y las medidas ambientales pertinentes a fin de lograr armonizar la ejecución del Proyecto con la conservación del ambiente.

Figura 1.1 Esquema de las fases del EIA



Fuente y elaboración: Dessau S&Z S.A.