

# PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA VILCABAMBA



**ENERO 2023**

ELABORADO POR:

## INDICE

1	Generalidades	13
1.1	Título del Proyecto	13
1.2	Nombre completo del titular y representante legal	13
1.2.1	Titular	13
1.2.2	Representante legal	13
1.3	Representante del titular, consultora y/o profesionales	14
1.3.1	Profesional del titular encargado de la Revisión del PAD	14
1.3.2	Datos de la Consultora	14
1.3.3	Equipo de profesionales multidisciplinarios	14
1.4	Comunicación de Acogimiento al PAD	15
2	Antecedentes	16
2.1.	Antecedentes Administrativos	16
2.2.	Antecedentes de Gestión Ambiental	17
2.3.	Marco Legal	18
2.3.1	Normas Generales	18
2.3.2	Normas sectoriales (subsector electricidad)	20
2.3.3	Recursos Hídricos	20
2.3.4	Recursos naturales y biodiversidad	21
2.3.5	Calidad ambiental	21
2.3.6	Saneamiento y residuos	22
2.3.7	Normativas relacionadas a contingencias	22
3	Descripción del proyecto	23
3.1	Objetivo	23
3.1.1	Objetivo general	23
3.1.2	Objetivos específicos	23
3.2	Justificación	23
3.3	Ubicación del proyecto	25
3.3.1	Ubicación política	25
3.3.2	Cuenca hidrográfica	26
3.3.3	Comunidades campesinas	26
3.3.4	Área Natural Protegida	26
3.4	Características del proyecto	27

3.4.1	Componentes Principales	28
3.4.1.1	Casa de maquina	32
3.4.1.2	Componentes de Captación y Conducción	33
3.4.2	Componentes Auxiliares	36
3.5.	Actividades del proyecto	37
3.5.1	Actividades de post construcción	37
3.5.2	Actividades de operación	37
3.5.3	Actividades de Mantenimiento Preventivo	40
3.5.4	Actividades de mantenimiento correctivo	42
3.5.5	Actividades de abandono	44
3.6.	Demanda, uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales y uso de RRHH	47
3.6.1	Suministro de Agua	47
3.6.2	Suministro de Electricidad	47
3.6.3	Insumos	47
3.6.4	Materiales y herramientas	48
3.6.5	Equipo y Maquinaria	52
3.6.6	Combustible	53
3.6.7	Personal	53
3.6.8	Emisiones Atmosféricas	54
3.6.9	Generación de Residuos Sólidos	54
3.6.10	Generación de efluentes	56
3.6.11	Generación de ruido	57
3.6.12	Costos Operativos Anuales	57
4	Identificación del área de influencia	58
4.6	Área de Influencia Directa	58
4.6.1	Criterios Técnicos	59
4.6.2	Criterios Ambientales	59
4.7	Área de Influencia Indirecta	59
4.7.1	Criterios Técnicos	60
4.7.2	Criterios Ambientales	60
5	Huella del proyecto	61
6	Línea Base del Área de influencia	63
6.1.	Línea Base Física	63

6.1.1	Climatología	63
6.1.2	Meteorología	64
6.1.2.1	Temperatura	64
6.1.2.2	Precipitaciones	65
6.1.2.3	Humedad Relativa	67
6.1.2.4	Vientos	68
6.1.3	Geología, geomorfología y sismicidad	69
6.1.3.1	Geología	70
6.1.3.2	Geomorfología	71
6.1.3.3	Sismicidad	72
6.1.4	Suelos, Capacidad de Usos de Mayor de Suelos y Uso de Suelo Actual	73
6.1.4.1	Suelos	74
6.1.4.2	Capacidad de Uso de Mayor de Suelos	74
6.1.4.3	Uso de Suelo Actual	75
6.1.5	Recursos Hídricos	76
6.1.5.1	Hidrografía	76
6.1.5.2	Hidrología	76
6.1.5.3	Hidrogeología	76
6.1.6	Calidad Ambiental	77
6.1.6.1	Calidad de Agua	77
6.1.6.2	Calidad de Ruido	83
6.1.6.3	Calidad de Radiaciones No Ionizantes	85
6.2.	Línea Base Biológica	87
6.2.1	Zona de Vida	89
6.2.2	Cobertura Vegetal	90
6.2.3	Ecosistemas	91
6.2.3.1	Ecosistemas Frágiles	92
6.2.4	Flora y Vegetación	92
6.2.4.1	Metodología	92
6.2.4.2	Índices de Diversidad	93
6.2.4.3	Especies identificadas	94
6.2.4.4	Listado de especies sensibles, exóticas o en estado de conservación	94
6.2.5	Fauna	95
6.2.5.1	Índices de conservación y abundancia	95

6.2.5.2	Mamíferos mayores	96
6.2.5.3	Mamíferos menores	97
6.2.5.4	Aves	97
6.2.5.5	Herpetofauna	98
6.2.6	Hidrobiología	98
6.2.6.1	Índice biótico de familias (IBF)	99
6.2.6.2	Estaciones de monitoreo de recursos acuáticos	99
6.2.6.3	Metodología empleada	99
6.2.6.4	Resultados	100
6.2.6.4.1	Fitoplancton	100
6.2.6.4.2	Zooplancton	100
6.2.6.4.3	Macroinvertebrados bentónicos	100
6.2.6.4.4	Calidad de aguas	101
4.7.3	ANP	101
6.3	Línea Base Socioeconómica – Cultural	101
4.7.4	Objetivos	102
4.7.5	Metodología	102
4.7.6	Índices Demográficos	103
4.7.6.1	Población	103
4.7.7	Índices Sociales	104
4.7.7.1	Educación	104
4.7.7.2	Salud	105
4.7.7.3	Índice de desarrollo humano	106
4.7.8	Índices Económicos	106
4.7.9	Servicios e Infraestructura Básica	107
4.7.9.1	Servicios Básicos	107
4.7.9.2	Infraestructura Básica	108
4.7.10	Cultura	110
7	Caracterización del impacto ambiental	114
7	Identificación de Impactos Ambientales	114
7.1.	Introducción	114
7.2.	Metodología	115
7.2.1	Criterios de la calificación de los Impactos Ambientales	115
7.2.2	Determinación de la Importancia del Impacto	122

7.3.	Identificación de actividades impactantes	123
7.4.	Identificación de componentes, factores y aspectos	125
7.4.1	Identificación de aspectos ambientales por actividad	126
7.5.	Identificación de Impactos Ambientales	134
7.6.	Evaluación de Impactos Ambientales	139
6.5.1	Descripción de los Impactos Evaluados	146
7	Caracterización del impacto ambiental	160
8.	Estrategia de Manejo Ambiental	160
8.1.	Plan de Manejo Ambiental	161
8.1.1	Generalidades	161
8.1.2	Objetivo general	162
8.1.3	Objetivo Específicos	162
8.1.4	Alcances	162
8.1.5	Programas de Manejo Ambiental	162
8.1.5.1	Medio Físico – Componente ambiental aire	163
6.2.1	Programa de Manejo de Residuos Sólidos	178
8.2.	Plan de Vigilancia Ambiental	189
8.2.1	Objetivo General	189
8.2.2	Objetivos Específicos	190
8.2.3	Responsable	190
8.2.4	Alcance	190
8.2.5	Criterios para ubicación de estaciones de monitoreo	190
8.2.6	Programa de monitoreo Ambiental	190
8.2.6.1	Programa de monitoreo de agua	190
8.2.6.2	Programa de Monitoreo de Ruido Ambiental	193
8.2.6.3	Programa de Monitoreo de Radiaciones No Ionizantes	195
8.3.	Plan de Compensación	196
8.4.	Plan de Relaciones Comunitarias	197
8.4.1	Objetivo	197
8.4.2	Grupos de Interés	197
8.4.3	Programas de Relaciones Comunitarias (PRC)	198
8.4.3.3.1	Objetivo	199
8.4.3.3.2	Alcance	199
8.4.3.3.3	Procedimiento	199

8.4.3.4	Programa de Compensaciones e Indemnizaciones	200
8.4.3.4.1	Objetivo	200
8.4.3.4.2	Alcance	200
8.4.3.4.3	Subprogramas	201
a)	Mecanismos de participación ciudadana	204
8.5.	Plan de Contingencias	206
7.4.1	Estudios de Riesgos	207
7.4.1.1	Metodología	207
7.4.1.2	Valoración de la Amenaza	207
7.4.1.3	Valoración de la Vulnerabilidad	209
7.4.1.4	Evaluación de los Riesgos	210
7.4.1.5	Identificación de Riesgos Potenciales en la Central Hidroeléctrica Vilcabamba	211
7.4.1.6	Evaluación de los Riesgos Potenciales Identificados en la Central Hidroeléctrica Vilcabamba	211
7.4.2	Diseño del Plan de Contingencia	212
7.4.2.1	Plan Estratégico	213
7.4.2.2	Plan Operativo	223
8.5.2.3.	Plan Informativo	244
8.6.	Plan de Cierre y Abandono	248
7.5.1	Generalidades	248
7.5.2	Objetivos	248
7.5.3	Alcance	248
7.5.4	Responsabilidad	249
7.5.5	Actividades previas	249
7.5.6	Procedimiento del plan de Abandono	250
7.5.6.1	Desinstalación de Equipos	250
7.5.6.2	Recursos utilizados	252
7.5.6.3	Duración	252
7.5.6.4	Costo	252
8.7.	Cronograma y Presupuesto de Manejo Ambiental	252
7.6.1	Cronograma de la EMA	253
7.6.2	Presupuesto de la EMA	253
8.8.	Resumen de Compromisos Ambientales	254

## INDICE DE FIGURAS

Figura N°1	: Ubicación Política C.H. Vilcabamba	15
Figura N°2	: Plano de distribución de componentes	16
Figura N°3	: Grupo 1 C.H. Vilcabamba	19
Figura N°4	: Grupo 2 C.H. Vilcabamba	20
Figura N°5	: Transformador C.H. Vilcabamba	21
Figura N°6	: Casa de Maquina C.H. Vilcabamba	22
Figura N°7	: Bocatoma C.H. Vilcabamba	22
Figura N°8	: Canal de Conducción C.H. Vilcabamba	23
Figura N°9	: Desarenador C.H. Vilcabamba	23
Figura N°10	: Cámara de Carga C.H. Vilcabamba	24
Figura N°11	: Tubería de Presión C.H. Vilcabamba	25
Figura N°12	: Ubicación sísmica para la Central Hidroeléctrica Vilcabamba	60
Figura N°13	Ruido Ambiental C.H. Vilcabamba	71
Figura N°14	Valores de radiaciones no Ionizantes – Central Hidroeléctrica Vilcabamba	73
Figura N°15	Sistema de Información Geográfica de Arqueología - C.H. Vilcabamba	98

## INDICE DE GRAFICAS

Gráfico N°1:	Variación de temperatura media anual Estación Curpahuasi 2017-2019	53
Gráfico N°2:	: Variación de precipitación media anual Est. Curpahuasi 2017-2019	54
Gráfico N°3:	: Variación Humedad Relativa Estación Curpahuasi 2017-2019	55
Gráfico N°4:	: Rosa de vientos estación Curpahuasi	57

## INDICE DE CUADROS

<i>Cuadro N°1:</i>	Datos del Titular del Proyecto	1
<i>Cuadro N°2:</i>	Datos del Representante Legal de la Empresa	1
<i>Cuadro N°3:</i>	Nombre del profesional encargado de la revisión del PAD	2
<i>Cuadro N°4:</i>	Datos de la Consultora Ambiental	2
<i>Cuadro N°5:</i>	Profesionales Claves	2
<i>Cuadro N°6:</i>	Profesionales que Elaboraron el PAD	2
<i>Cuadro N°7:</i>	Normas generales	6
<i>Cuadro N°8:</i>	Marco Institucional	8

<i>Cuadro N°9:</i>	Normativa en materia de recursos hídricos	9
<i>Cuadro N°10:</i>	Normativa en Recursos naturales y biodiversidad	9
<i>Cuadro N°11:</i>	Normativa legal en materia de calidad ambiental aplicable al instrumento de gestión ambiental	9
<i>Cuadro N°12:</i>	Normativa en materia de gestión integral de RRSS	10
<i>Cuadro N°13:</i>	Listado de ley en planes de contingencia	10
<i>Cuadro N°14:</i>	Ubicación política del proyecto	14
<i>Cuadro N°15:</i>	Ubicación geográfica de la C.H. Vilcabamba	14
<i>Cuadro N°16:</i>	Componentes principales en la Central Hidroeléctrica Vilcabamba	16
<i>Cuadro N°17:</i>	Características de la Turbina	17
<i>Cuadro N°18:</i>	Tabla de Datos técnicos de las unidades de generación hidroeléctrica	18
<i>Cuadro N°19:</i>	Características del Generador	19
<i>Cuadro N°20:</i>	Características del Transformador	20
<i>Cuadro N°21:</i>	Componentes Auxiliares C.H. Vilcabamba	25
<i>Cuadro N°22:</i>	Actividades desarrolladas en la etapa de operación	28
<i>Cuadro N°23:</i>	Actividades desarrolladas en la etapa de mantenimiento preventivo	30
<i>Cuadro N°24:</i>	Actividades desarrolladas en la etapa de mantenimiento correctivo	32
<i>Cuadro N°25:</i>	Actividades desarrolladas en la etapa de abandono	35
<i>Cuadro N°26:</i>	Insumos en la etapa de operación	36
<i>Cuadro N°27:</i>	Insumos para la etapa de mantenimiento (preventivo y correctivo)	37
<i>Cuadro N°28:</i>	Materiales en la etapa de Operación	37
<i>Cuadro N°29:</i>	Materiales en la etapa de Mantenimiento	38
<i>Cuadro N°30:</i>	Herramientas en la etapa de Operación y mantenimiento	38
<i>Cuadro N°31:</i>	Equipos para la etapa de operación	39
<i>Cuadro N°32:</i>	Maquinaria para la etapa de mantenimiento	40
<i>Cuadro N°33:</i>	Personal Requerido en la etapa de operación	41
<i>Cuadro N°34:</i>	Composición de los RRSS en la C.H. Vilcabamba	42
<i>Cuadro N°35:</i>	Residuos generados en la C.H Vilcabamba	43
<i>Cuadro N°36:</i>	Proyección de RRSS Peligrosos generados para el año 2022 de la C.H. Vilcabamba	44
<i>Cuadro N°37:</i>	Dimensiones del tanque séptico de la C.H. Vilcabamba	44
<i>Cuadro N°38:</i>	Huella del Proyecto - C.H. Vilcabamba	49
<i>Cuadro N°39:</i>	Estación Meteorológica Curpahuasi 2017-2019	52
<i>Cuadro N°40:</i>	Registro de precipitación total mensual Est. Curpahuasi 2017-2019	53

<i>Cuadro N°41:</i>	Registro de precipitación total mensual Est. Curpahuasi 2017-2019	54
<i>Cuadro N°42:</i>	Registro media mensual de la humedad relativa (%) - Curpahuasi 2017-2019	55
<i>Cuadro N°43:</i>	Dirección y velocidad media del viento en la estación Curpahuasi 2017-2019	56
<i>Cuadro N°44:</i>	Estaciones de monitoreo – C.H. Vilcabamba	65
<i>Cuadro N°45:</i>	Parámetros de la Calidad Superficial	65
<i>Cuadro N°46:</i>	Ubicación del punto de control N°1	66
<i>Cuadro N°47:</i>	Parámetros evaluados para los LMP	67
<i>Cuadro N°48:</i>	Resultados evaluados – 2021	67
<i>Cuadro N°49:</i>	Calidad del agua del cuerpo receptor a 100m aguas arriba de la C.H Vilcabamba	68
<i>Cuadro N°50:</i>	Calidad del agua del cuerpo receptor a 100m aguas abajo después de la C.H Vilcabamba	68
<i>Cuadro N°51:</i>	Estaciones de monitoreo para ruido ambiental	70
<i>Cuadro N°52:</i>	Parámetros según el ECA ruido	70
<i>Cuadro N°53:</i>	Calidad Ambiental de ruido de la C.H Vilcabamba	70
<i>Cuadro N°54:</i>	Estaciones para monitoreo de Radiaciones No Ionizantes	72
<i>Cuadro N°55:</i>	Parámetros para RNI	72
<i>Cuadro N°56:</i>	Calidad Ambiental de RNI de la C.H Vilcabamba	73
<i>Cuadro N°57:</i>	Listado de fuentes de Información secundaria – CH Vilcabamba	75
<i>Cuadro N°58:</i>	Estaciones de muestreo para identificación de flora - EIA Proyecto de Exploración minera San Antonio	79
<i>Cuadro N°59:</i>	Listado de especies representativas de la zona de estudio	81
<i>Cuadro N°60:</i>	Estaciones monitoreo para identificación de especies animales - EIA Proyecto de Exploración minera San Antonio	82
<i>Cuadro N°61:</i>	Lista de especies de mamíferos mayores identificados en el estudio	83
<i>Cuadro N°62:</i>	Lista de especies de mamíferos menores identificados en el área de estudio	83
<i>Cuadro N°63:</i>	Lista de especies de aves identificadas en el área de estudio	84
<i>Cuadro N°64:</i>	Lista de especies de reptiles identificados en el área de estudio	85
<i>Cuadro N°65:</i>	Sistema de clasificación de clases de calidad de agua basado en los valores del índice Biótico de Familias IBF	86
<i>Cuadro N°66:</i>	Estaciones de muestreo para la evaluación hidrobiológica	86
<i>Cuadro N°67:</i>	Análisis comunitario de fitoplancton en la estación PMH-01	87
<i>Cuadro N°68:</i>	Análisis comunitario de bentos en las estaciones de monitoreo hidrobiológico	87

<i>Cuadro N°69:</i>	Fuentes de información	89
<i>Cuadro N°70:</i>	Población distrito de Vilcabamba – Grau - Apurímac	90
<i>Cuadro N°71:</i>	Población por edades a nivel provincial y distrital	90
<i>Cuadro N°72:</i>	Población por género a nivel provincial y distrital	91
<i>Cuadro N°73:</i>	Nivel de educación en el distrito de Vilcabamba	91
<i>Cuadro N°74:</i>	Casos de analfabetismo en el distrito de Vilcabamba	91
<i>Cuadro N°75:</i>	Personas afiliadas a un seguro de salud en el distrito de Vilcabamba	92
<i>Cuadro N°76:</i>	Índice de Desarrollo Social en el distrito de VILCABAMBA	92
<i>Cuadro N°77:</i>	Población económicamente activa - PEA	93
<i>Cuadro N°78:</i>	Actividades económicas desarrolladas en el distrito de Vilcabamba	93
<i>Cuadro N°79:</i>	Acceso al servicio de electricidad	94
<i>Cuadro N°80:</i>	Abastecimiento de agua Vilcabamba	94
<i>Cuadro N°81:</i>	Saneamiento y Servicios higiénicos	95
<i>Cuadro N°82:</i>	Tipo de vivienda Vilcabamba - Grau	95
<i>Cuadro N°83:</i>	Centro educativos distrito de Vilcabamba	96
<i>Cuadro N°84:</i>	Establecimientos de salud para el Distrito de Vilcabamba	96
<i>Cuadro N°85:</i>	Idioma local	96
<i>Cuadro N°86:</i>	Religión Provincial - Distrital	97
<i>Cuadro N°87:</i>	Festividad distrital	97
<i>Cuadro N°90:</i>	Calificación de la Intensidad del Impacto	102
<i>Cuadro N°91:</i>	Calificación de la Extensión del Impacto	103
<i>Cuadro N°92:</i>	Calificación del Momento del Impacto	103
<i>Cuadro N°93:</i>	Calificación de la Persistencia del Impacto	104
<i>Cuadro N°94:</i>	Calificación de la Reversibilidad del Impacto	104
<i>Cuadro N°95:</i>	Calificación de la Reversibilidad del Impacto	105
<i>Cuadro N°96:</i>	Calificación de la Sinergia del Impacto	105
<i>Cuadro N°97:</i>	Calificación de la Acumulación del Impacto	106
<i>Cuadro N°98:</i>	Calificación del Efecto del Impacto	106
<i>Cuadro N°99:</i>	Calificación de la Periodicidad del Impacto	107
<i>Cuadro N°100:</i>	Niveles de Importancia de los Impactos Positivos	107
<i>Cuadro N°101:</i>	Niveles de Importancia de los Impactos Negativos	108
<i>Cuadro N°102:</i>	Identificación de actividades	108
<i>Cuadro N°103:</i>	Identificación de componentes, factores y aspectos	110
<i>Cuadro N°104:</i>	Identificación de aspectos ambientales	112

<i>Cuadro N°105:</i>	Matriz de Identificación de Impactos – Operación	118
<i>Cuadro N°106:</i>	Matriz de Identificación de Impactos – Mantenimiento preventivo	119
<i>Cuadro N°107:</i>	Matriz de Identificación de Impactos – Mantenimiento correctivo	120
<i>Cuadro N°108:</i>	Matriz de Identificación de Impactos - abandono	121
<i>Cuadro N°109:</i>	Matriz de Impactos – Operación	124
<i>Cuadro N°110:</i>	Matriz de Impactos – Mantenimiento Preventivo	125
<i>Cuadro N°111:</i>	Matriz de Impactos – Mantenimiento Correctivo	127
<i>Cuadro N°112:</i>	Matriz de Impactos - Abandono	128
<i>Cuadro N°113:</i>	Métodos utilizados	167
<i>Cuadro N°114:</i>	: Métodos utilizados en laboratorio	168
<i>Cuadro N°115:</i>	Estaciones de Monitoreo	168
<i>Cuadro N°116:</i>	Equipos usados para la medición del agua	169
<i>Cuadro N°117:</i>	Estaciones de monitoreo de ruido	170
<i>Cuadro N°118:</i>	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido	171
<i>Cuadro N°119:</i>	Estaciones de Monitoreo de RNI	172
<i>Cuadro N°120:</i>	Estándares Nacionales para Radiaciones No Ionizantes	172
<i>Cuadro N°121:</i>	Grupo de Interés – C.H. Vilcabamba	174
<i>Cuadro N°122:</i>	Criterios de valoración de las Amenazas.	183
<i>Cuadro N°123:</i>	Estimación del Nivel de Amenaza	183
<i>Cuadro N°124:</i>	Valoración de la Vulnerabilidad	184
<i>Cuadro N°125:</i>	Valoración del Riesgo	185
<i>Cuadro N°126:</i>	Peligros Identificados	186
<i>Cuadro N°127:</i>	Evaluación de Riesgos Identificados	186
<i>Cuadro N°128:</i>	Resumen de la Evaluación de Riesgos Identificados	189
<i>Cuadro N°129:</i>	Instituciones de Emergencia	221
<i>Cuadro N°130:</i>	Cronograma para la estrategia de manejo ambiental	228
<i>Cuadro N°131:</i>	Presupuesto de la estrategia de mantenimiento ambiental	229

# CAPÍTULO I

## 1 Generalidades

En este capítulo abarcaran aspectos generales sobre los datos del titular y la consultora a cargo de la elaboración del proyecto: “Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba”

### 1.1 Título del Proyecto

El Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba.

### 1.2 Nombre completo del titular y representante legal

#### 1.2.1 Titular

**Cuadro N°1: Datos del Titular del Proyecto**

<b>Nombre</b>	EMPRESA ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
<b>Registro Único de Contribuyentes (RUC)</b>	20116544289
<b>Domicilio Legal</b>	Av. Mariscal Sucre N° 400, Santiago, Cusco, Perú
<b>Distrito</b>	Santiago
<b>Provincia</b>	Cusco
<b>Departamento</b>	Cusco
<b>Teléfono</b>	(084) 223070
<b>Correo electrónico</b>	electro@else.com.pe

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C.

#### 1.2.2 Representante legal

**Cuadro N°2: Datos del Representante Legal de la Empresa**

<b>Nombre</b>	Fredy Hernán Gonzales de la Vega
<b>Documento de identidad (DNI)</b>	23839976
<b>Domicilio legal</b>	Av. Mariscal Sucre N° 400, Santiago, Cusco, Perú.
<b>Teléfono</b>	(084) 223070/ 953759805
<b>Correo electrónico</b>	fgonzales@else.com.pe

<b>Partida de Registros Públicos</b>	11003503
--------------------------------------	----------

**Elaborado por:** Leyca Consulting S.A.C.

**Nota:** En el **Anexo N° 1** se adjunta la vigencia de poder del representante legal de la empresa Electro Sur Este S.A.A

### 1.3 Representante del titular, consultora y/o profesionales

#### 1.3.1 Profesional del titular encargado de la Revisión del PAD

**Cuadro N°3: Nombre del profesional encargado de la revisión del PAD**

<b>Nombre</b>	Héctor Raúl Fernando Valencia Delgado
<b>Documento de identidad (DNI)</b>	23991351
<b>Domicilio legal</b>	Av. Mariscal Sucre N° 400, Santiago, Cusco, Perú.
<b>Teléfono</b>	953759823
<b>Correo electrónico</b>	hvalencia@else.com.pe

**Elaborado por:** Leyca Consulting S.A.C.

#### 1.3.2 Datos de la Consultora

**Cuadro N°4: Datos de la Consultora Ambiental**

<i>Empresa Consultora</i>	
<b>Nombre</b>	Leyca Consulting S.A.C.
<b>RUC</b>	20606949953
<b>Domicilio</b>	Jr. Ramón Zavala # 209 Urb. Villa Sol I Etapa, Los Olivos, Lima
<b>Teléfono</b>	912006613
<b>Registro</b>	Registro SENACE para actividad de Electricidad N° 605-2021-ENE
<i>Representante Legal</i>	
<b>Nombre</b>	Lita Consuelo Huaman López
<b>Documento Nacional de Identidad (DNI)</b>	09169510
<b>Domicilio</b>	Jr. Estibina # 314 Dpto. 201
<b>Teléfono</b>	975139588
<b>Correo electrónico</b>	gerencia@leycaconsulting.com

**Elaborado por:** Leyca Consulting S.A.C.

**Nota:** En el **Anexo N° 2** se adjuntan los datos de la consultora Ambiental Leyca Consulting S.A.C

#### 1.3.3 Equipo de profesionales multidisciplinarios

**Cuadro N°5: Profesionales que Elaboraron el PAD**

N°	Nombres y Apellidos	Profesión	N° de Colegiatura	Firma

1	MARIELA ELIZABETH AGUILAR HUAMAN	Ing. Ambiental	CIP N°162930	 MARIELA ELIZABETH AGUILAR HUAMAN INGENIERA AMBIENTAL Reg. CIP N° 162930
2	ALAN EDUARDO MAYUNTUPA INOCENTE	Ing. Ambiental	CIP N°106079	 ALAN EDUARDO MAYUNTUPA INOCENTE INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP N° 106079
3	SEGUNDO SANTIAGO FERNANDEZ OBREGON	Ingeniería Mecánica Eléctrica	CIP N°128429	 Ing. Segundo Santiago Fernández Obregon Ingeniero Mecánico Electricista CIP N°128429
4	JULIAN SUCASACA NOLASCO	Biología	CBP N°03692	 JULIAN SUCASACA NOLASCO BIOLOGO CBP N° 3692
5	MARIA ELIZABETH ANGELES PAREDES	Sociología	CSP N°3536	 Lic. Maria E. Angeles Paredes CSP N° 3536

**Elaborado por:** Leyca Consulting S.A.C.

**Nota:** En el **Anexo N° 3** se adjuntan las habilidades de los profesionales que elaboran el PAD.

#### 1.4 Comunicación de Acogimiento al PAD

Electro Sur Este S.A.A., en cumplimiento con lo establecido en el artículo 47 del Decreto Supremo N°014-2019-EM - Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, presento el 18 de noviembre del 2019 a la Dirección General de Asuntos Ambientales Eléctricos del Ministerio de Energía y Minas (DGAAE) la Ficha Única de Acogimiento (FUA) al Plan Ambiental Detallado (PAD) correspondiente a la Central Hidroeléctrica Vilcabamba registrado mediante N° Registro 2996150. (Ver **Anexo 4** “Ficha Única de Acogimiento”).

## CAPÍTULO II

### 2 Antecedentes

“Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba”.

#### 2.1. Antecedentes Administrativos

La empresa Electro Sur Este S.A.A., es una empresa estatal de derecho privado, íntegramente de propiedad del estado, constituida como una sociedad anónima abierta, a cargo del FONAFE (Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado), con autonomía técnica, administrativa, económica y financiera.

Electro Sur Este S.A.A. es una Sociedad Anónima Abierta, concesionaria de la distribución de energía eléctrica que adicionalmente desarrolla actividades de transmisión secundaria y generación eléctrica, comprendiendo dentro de su área de concesión las regiones de Cusco, Apurímac, Madre de Dios, la provincia de Sucre en la región Ayacucho y el distrito de Cayarani, provincia Condesuyos, en la región Arequipa. Electro Sur Este S.A.A. fue constituida mediante Escritura Pública el 27 de abril de 1984 ante el notario público don Hermilio Cáceres Vilca, tomando como base la R.M. N.º 318-83-EM/DGE del 21 de diciembre de 1983 y la Ley General de Electricidad 23406, con su reglamento DS-031-82-EM/V.

El titular de la CH de Vilcabamba es Electro Sur Este S.A.A., quien cuenta con el título de propiedad del predio ubicado en el sector Manzanayoc Pampa, distrito de Vilcabamba en la provincia de Grau, región de Apurímac. Trámite realizado en la Oficina Registral Apurímac – Abancay, ver título de propiedad en el **Anexo 5**.

Al haber infraestructura presente se debe tener en cuenta que según el Decreto Supremo 003-2014 MC donde se especifican las excepciones del trámite CIRA en el TÍTULO VII CERTIFICADO DE INEXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS – CIRA, el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) es el documento mediante el cual el Ministerio de Cultura certifica que en un área determinada no existen vestigios arqueológicos en superficie.

Y en el Artículo 57. EXCEPCIONES A LA TRAMITACIÓN DEL CIRA

**57.2. Proyectos que se ejecuten sobre infraestructura preexistente** Explica que tratándose de proyectos que se ejecuten sobre infraestructura preexistente, no será necesaria la tramitación del CIRA.

## 2.2. Antecedentes de Gestión Ambiental

Actualmente la Central Hidroeléctrica Vilcabamba no cuenta con un Instrumento de Gestión Ambiental precedente, por lo que su acogimiento al Plan Ambiental Detallado (PAD) servirá para declarar el estado actual de funcionamiento u operatividad en la que se encuentra esta central.

Como parte de su política ambiental la empresa Electro Sur Este S.A.A. ha venido realizando desde el año 1996 hasta la actualidad, programas de monitoreo ambiental anual, donde se incluyen la determinación de emisiones atmosféricas, efluentes líquidos, radiaciones electromagnéticas y niveles de ruido; así como actividades relacionadas al cumplimiento de su **“Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) para las actividades relacionadas con la Generación, Transmisión y Distribución de energía eléctrica”**, aprobado mediante la Resolución Directoral N°252-96- EM/DGE el 09 de diciembre de 1996, cabe resaltar que solo se encuentra las centrales hidroeléctricas Chumbao y Matara en el PAMA mencionado.

Es así que la Gerencia General de Electro Sur Este S.A.A. ha venido efectuando la presentación del informe Anual de Gestión Ambiental, según el D.S.-029-94-EM hasta el año 2019 y según el D.S.-014 -2019-EM a partir del año 2020 a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) y Organismos de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), de las actividades realizadas por la empresa Electro Sur Este S.A.A, también en el presente proyecto no se evidencio alguna supervisión por parte del OEFA.

Asimismo, el 10 de abril de 2015, Electro Sur Este S.A.A. presentó ante la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos, ahora Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas (en adelante, MINEM), el “Informe de Identificación de Sitios Contaminados de la Central Hidráulica de Vilcabamba” para su respectiva evaluación, el cual fue aprobado mediante la RD 0078-2022-MINEM/DGAAE el 27 de mayo del 2022. Visualizar informe de sitios contaminados en **Anexo N°6**

Este proyecto también cuenta con licencia de uso de agua (visualizar documento en **Anexo N°7**) para fines energéticos, la cual fue solicitada por ELSE mediante el escrito N°158-2008 ante la Dirección Regional de Agricultura Apurímac. Siendo la Resolución

Administrativa N°367-2008-DRA-AP/ATDR-ABANCAY, documento donde se resuelve el otorgamiento la licencia de uso de agua con fines energéticos por un gasto de seiscientos litros por segundo (600.00 lps) y una masa anual de hasta dieciocho millones seiscientos sesenta y dos mil cuatrocientos metros cúbicos (18, 662,400.00 m<sup>3</sup>)

Finalmente, esta central viene operando con un sistema de tratamiento de aguas residuales conformado por un tanque séptico y zanjas de percolación. Este sistema de tratamiento de aguas residuales tiene autorización sanitaria para su funcionamiento otorgada por la Dirección Regional de Salud Apurímac, mediante la Resolución Administrativa N°008-2020-DE-DESA-DIRESA-APU con fecha del 4 de febrero del 2020 (Ver documento en **Anexo N°8**).

### 2.3. Marco Legal

En el presente capítulo se identificará y analizará el marco normativo (institucional y legal) de nuestro país, en relación a la elaboración y desarrollo de los Planes Ambientales Detallados (en adelante PAD). En este mismo sentido, se presentará los dispositivos legales vigentes, relacionados con la conservación, protección y manejo ambiental y social establecido por el Estado Peruano.

A continuación, se presenta el listado de normas nacionales peruanas sobre las cuales se basa el desarrollo del presente PAD.

#### 2.3.1 Normas Generales

**Cuadro N°6: Normas generales**

Norma	Materia que regula
Constitución Política del Perú (1993)	Establece que los recursos naturales renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación y el Estado es soberano en su aprovechamiento. En el Art. 2º establece que es derecho fundamental de la persona gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Además, en los Artículos 66º, 67º, 68º y 69º establece que los recursos naturales no renovables son patrimonio de la nación, siendo el estado el que debe promover el uso sostenible de éstos.
Ley General del Ambiente, Ley N° 28611 (13.10.2005) Modificada por el Decreto Legislativo N° 1055	Establece que es derecho irrenunciable de toda persona a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente. Cuyo artículo 24º, establece que toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeta, de acuerdo a ley, al Sistema nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional.

<p>Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley N° 28245 (04.06.2004) y su Reglamento aprobado por D.S. N° 008-2005-PCM</p>	<p>Esta norma tiene por objeto asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas; fortaleciendo los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, el rol que le corresponde al ente rector (Ministerio del Ambiente) y a las entidades sectoriales, regionales y locales en el ejercicio de sus atribuciones ambientales.</p>
<p>Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental – SNGA, Decreto Supremo N° 008-2005-PCM (28.01.2005)</p>	<p>Regula que todo proyecto de inversión que implique actividades, construcciones y obras que puedan causar impactos ambientales negativos significativos, está sujeto al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental–SEIA.</p>
<p>Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - Ley N° 27446 (23.04.2001) y el Decreto Legislativo N° 1078 que modifica la Ley N° 27446 (27.06.2008)</p>	<p>Indica que, a partir de la vigencia del reglamento de la presente ley, no podrá iniciarse la ejecución de proyectos ni actividades de servicios y comercio, así como los proyectos públicos o privados o de capital mixto, que implique actividades, construcciones, obras que puedan causar impacto ambiental negativos significativos y ninguna autoridad nacional, sectorial, regional o local podrá aprobarlas, autorizarlas, permitir las, concederlas o habilitarlas si no cuentan previamente con la certificación ambiental por la autoridad competente.</p>
<p>Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM (25.09.2009)</p>	<p>Tiene por objeto lograr la efectiva identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio de proyectos de inversión, así como de políticas, planes y programas públicos, a través del establecimiento del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental - SEIA.</p>
<p>Ley del Sistema Nacional de Evaluación y fiscalización Ambiental – Ley N° 29325 (04.03.2009)</p>	<p>El sistema de fiscalización tiene por finalidad asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental por parte de todas las personas naturales o jurídicas, así como supervisar y garantizar que las funciones de evaluación, supervisión y fiscalización, control y potestad sancionadora en materia ambiental, a cargo de las diversas entidades del Estado, se realicen de forma independiente, imparcial, ágil y eficiente.</p>
<p>Ley N° 30011, Ley que modifica la Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental</p>	<p>Ley que modifica los artículos 10°, 11°, 13°, 15°, 17° y 19°; así como la sexta y séptima disposición complementarias finales de la Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.</p>
<p>Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA – D.S. N° 022-2009-MINAM</p>	<p>Establece las disposiciones y criterios que regulen el ejercicio de la función de supervisión en el marco del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, y de otras normas que atribuyen dicha función al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), con la finalidad de verificar el cumplimiento de las obligaciones fiscalizables de los titulares.</p>
<p>Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada – Decreto Legislativo N° 757 y modificatorias (13.11.1991)</p>	<p>Tiene como finalidad garantizar la libre iniciativa y la inversión privada efectuada o por efectuarse en todos los sectores económicos y bajo cualquier forma empresarial o contractual permitida por las normas peruanas. Por este documento se establecen obligaciones, derechos y garantías que son de aplicación por cualquier persona natural o jurídica, que tenga inversiones en el país. Es preciso resaltar, que las disposiciones que contiene son de observancia obligatoria por cualquier institución pública y en todos sus niveles.</p>

Delitos ambientales (Código Penal Título XIII). 2008.	Regula los denominados delitos ambientales. El Código Penal establece responsabilidad penal para quien, violando las normas de protección ambiental, contamina el ambiente.
---	---

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C.

### 2.3.2 Normas sectoriales (subsector electricidad)

**Cuadro N°7: Marco Institucional**

Norma	Materia que regula
Ley de Concesiones Eléctricas - Decreto Ley N° 25844, del año 1992 (modificada por el Decreto Legislativo N° 1221)	Esta norma regula lo relacionado a las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.
Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas. Decreto Supremo N° 009-93-EM	Esta norma establece de manera específica la adecuación de las actividades eléctricas con los lineamientos de la Ley de Concesiones Eléctricas y el contenido mínimo que deben contener los EIA's para las actividades eléctricas.
Decreto Supremo N° 014-2019-EM "Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas"	El capítulo III establece la evaluación de estudios ambientales e instrumentos de gestión ambiental complementarios y disposiciones para su cumplimiento.
Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011), aprobado por R.M N° 214-2011-MEMDM	El objetivo del código nacional de Electricidad Suministro, es establecer las reglas preventivas que permitan salvaguardar a las personas (de la concesionaria, o de las contratistas en general, o terceros o ambas) y las instalaciones, durante la construcción, operación y/o mantenimiento de las instalaciones tanto de suministro eléctrico como de comunicaciones, y sus equipos asociados, cuidando de no afectar a las propiedades públicas y privadas, ni el ambiente, ni el patrimonio cultural de la nación.
Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM, Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas	Define lineamientos para la realización de la consulta y la efectiva participación ciudadana relacionada con los aspectos propios de las actividades eléctricas, fortaleciendo la participación de la población involucrada en el área de influencia de los proyectos eléctricos.
Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos – Decreto Supremo N° 0020-97-EM.	Establece los niveles mínimos de calidad de los servicios eléctricos, incluido el alumbrado público y las obligaciones de las empresas de electricidad y los clientes que operan bajo el régimen de la Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley N° 25844.

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C.

### 2.3.3 Recursos Hídricos

**Cuadro N°8: Normativa en materia de recursos hídricos**

Norma	Materia que regula
Ley N°29338, Ley de Recursos Hídricos	La presente ley tiene por finalidad regular el uso y gestión integrada del agua, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, así como en los bienes asociados a esta.
Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos	El reglamento tiene por objetivo regular el uso y gestión de los recursos hídricos que comprenden al agua continental: superficial y subterránea, y

	los bienes asociados a esta; asimismo, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión.
--	---

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C.

### 2.3.4 Recursos naturales y biodiversidad

**Cuadro N°9: Normativa en Recursos naturales y biodiversidad**

Norma	Materia que regula
Convenio Sobre Diversidad Biológica (CDB), aprobado mediante Resolución N° 26181	La conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.
Ley Forestal y de Fauna Silvestre, aprobado mediante Ley N° 29763	Promueve la conservación, protección, incremento y uso sostenible del patrimonio forestal y de fauna silvestre dentro del territorio nacional, integrando su manejo con el mantenimiento y mejora de los servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la nación.
Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado mediante D.S N° 019-2015- MINAGRI	Tiene por objeto promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible de los recursos naturales de fauna silvestre. Aplica a las personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, vinculadas a la gestión de la fauna silvestre, al aprovechamiento sostenible de los recursos de fauna silvestre y a las actividades vinculadas a la fauna silvestre y conexas en todo el territorio nacional.
Actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas, aprobado por D.S N° 004-2014-MINAGRI	Se establece la lista de las especies de flora y fauna que se encuentran protegidas debido a su estado de amenaza o peligro de desaparición. La lista incluye mamíferos, reptiles, anfibios, aves e invertebrados.
Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre, aprobado mediante D.S N°043- 2006-AG	Establece en el Anexo 1 la lista de especies vegetales que se encuentran en peligro crítico, peligro, estado vulnerable y casi amenazado. Cuenta con el Anexo 2, donde se establece la lista de orquídeas que según su grado de amenaza. Incluye también un listado para cactáceas.

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C.

### 2.3.5 Calidad ambiental

**Cuadro N°10: Normativa legal en materia de calidad ambiental aplicable al instrumento de gestión ambiental**

Norma	Materia que regula
Decreto Supremo N° 004- 2017-MINAM, "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias"	Establece el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos que no representan riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.

Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM – “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido”	Establece los estándares primarios de calidad ambiental para ruido en el ambiente exterior, los mismos que no deben excederse a fin de proteger la salud humana y del medio ambiente. Dichos estándares consideran como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqt), y consideran las zonas de aplicación y los horarios.
Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes, Decreto Supremo N.º 010-2005-PCM.	aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) para Radiaciones No Ionizantes, contenidos en el Anexo adjunto que forma parte integrante del presente Decreto Supremo, que establecen los niveles máximos de las intensidades de las radiaciones no ionizantes, cuya presencia en el ambiente en su calidad de cuerpo receptor es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana y el ambiente. Estos estándares se consideran primarios por estar destinados a la protección de la salud humana.

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C.

### 2.3.6 Saneamiento y residuos

**Cuadro N°11: Normativa en materia de gestión integral de RRSS**

Norma	Materia que regula
Decreto Supremo N.º 014-2017-MINAM, “Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N.º 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos”.	Establece que pretende asegurar la maximización constante de la eficiencia en el uso de materiales, y regular la gestión y manejo de residuos sólidos en la fuente, la valorización material y energética de los residuos sólidos, la adecuada disposición final de los mismos y la sostenibilidad de los servicios de limpieza pública.
Decreto Supremo N.º 009-2019-MINAM, Aprueban el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	Establecer un régimen especial para la gestión y manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) como residuos de bienes priorizados, mediante la determinación de un conjunto de obligaciones y responsabilidades de los actores involucrados en las diferentes etapas de gestión y manejo, el cual comprende actividades destinadas a la segregación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final de los RAEE, teniendo en cuenta condiciones para la protección del ambiente y la salud humana.

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C.

### 2.3.7 Normativas relacionadas a contingencias

**Cuadro N°12: Listado de ley en planes de contingencia**

Norma	Materia que regula
Ley N.º 28551, Ley de Planes de Contingencia	Establece la obligación y procedimiento para la elaboración y presentación de planes de contingencia, con sujeción a los objetivos, principios y estrategias del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres.
Ley N.º 28256, Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos	Regular las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de los materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el medio ambiente y la propiedad.

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

## CAPÍTULO III

### 3 Descripción del proyecto

“Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba”

#### 3.1 Objetivo

##### 3.1.1 Objetivo general

El presente PAD tiene como objetivo desarrollar la descripción de los componentes principales y auxiliares del proyecto de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba, que son material de adecuación. Esta central se encuentra bajo el supuesto c) del artículo 46 del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (DS N°014-2019-EM) y de esta manera cumplir a las obligación y normativa ambiental vigente. Todo ello, identificando los impactos ambientales y sociales reales y/o potenciales generados en el área de influencia.

##### 3.1.2 Objetivos específicos

- Describir técnicamente los componentes principales y auxiliares de la “Central Hidroeléctrica Vilcabamba” así como su funcionamiento.
- Caracterizar los componentes ambientales que se encuentren relacionados a la adecuación de los componentes del proyecto.
- Identificar y describir las actividades impactantes identificadas durante la etapa de operación y abandono.
- Establecer planes y programas de manejo ambiental a fin de prevenir, controlar y mitigar los impactos negativos identificados.

#### 3.2 Justificación

En conformidad al D.S. N° 014-2019-EM, reglamento para la protección ambiental en las actividades eléctricas, el presente Instrumento de Gestión Ambiental se encuentra enmarcado en los artículos 45 y 46 del reglamento para la protección ambiental en las actividades eléctricas, manteniendo las siguientes directrices:

**Artículo 45:** Definición del Plan Ambiental Detallado

El PAD es un Instrumento de Gestión Ambiental complementario de carácter excepcional que considera los impactos ambientales negativos reales y/o potenciales generados o identificados en el área de influencia de la actividad eléctrica en curso y destinado a facilitar la adecuación de dicha actividad a las obligaciones y normativa ambiental vigentes, debiendo asegurar su debido cumplimiento, a través de medidas correctivas y permanentes, presupuestos y cronograma de implementación, en relación a las medidas de prevención, minimización, rehabilitación y eventual compensación ambiental que corresponda.

En referencia a lo mencionado en el Artículo 45, el proyecto “Central Hidroeléctrica Vilcabamba”, se encuentra en actividad en curso y se requiere facilitar la adecuación de las obligaciones y normativa ambiental vigente, mediante la presentación del Instrumento de Gestión Ambiental complementario.

**Artículo 46:** Supuestos de aplicación del Plan Ambiental Detallado

**46.1** El Titular de manera excepcional, puede presentar un PAD en los siguientes supuestos:

- a.** En caso desarrolle actividades de electricidad sin haber obtenido previamente la aprobación del estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario correspondiente.
- b.** En caso de actividades eléctricas no contempladas en el supuesto anterior, que cuenten con estudio Ambiental o Instrumento de Gestión Ambiental complementario y se hayan realizado ampliaciones y/o modificaciones a la actividad, sin haber efectuado previamente el procedimiento de modificación correspondiente.
- c.** En caso el titular cuente con una Declaración Jurada para el desarrollo de sus actividades eléctricas, en el marco de la normatividad vigente en su momento, en lugar de contar con un Estudio Ambiental.

En referencia a lo mencionado en el Artículo 46, el proyecto “Central Hidroeléctrica Vilcabamba” se encuentra enmarcado en el supuesto c) del inciso 46.1 del artículo 46.

Además, de acuerdo con el escenario descrito anteriormente y bajo los Artículos 45 y 46 del D.S. N°014-2019-EM, Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, se concluye que el Instrumento de Gestión Ambiental aplicable para el proyecto es un Plan Ambiental Detallado (PAD).

Además, la elaboración del Plan Ambiental Detallado del proyecto “Central Hidroeléctrica Vilcabamba” tiene como propósito adecuar los componentes principales y auxiliares que actualmente se encuentra en fase de operación, justificándose en el abastecimiento de energía eléctrica mediante energía renovable para beneficiar a la población y las industrias en la región de Apurímac.

### 3.3 Ubicación del proyecto

#### 3.3.1 Ubicación política

La Central Hidroeléctrica Vilcabamba (C.H Vilcabamba), se ubica en la región de Apurímac, provincia de Grau, los centros poblados más cercanos al proyecto son Amancaes, Colcabamba y Muyurina. Visualizar mapa de ubicación en el **Anexo N°9**

**Cuadro N°13: Ubicación política del proyecto**

Descripción	Distrito	Provincia	Región
Central Hidroeléctrica Vilcabamba	Vilcabamba	Grau	Apurímac

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

En el siguiente cuadro se señala la ubicación espacial donde se encuentran ubicados los componentes C.H. Vilcabamba, esta ubicación queda indicada bajo coordenadas UTM WGS84:

**Cuadro N°14: Ubicación geográfica de la C.H. Vilcabamba**

Área	Componentes	COORDENADAS UTM- WGS84 – Zona 18L		
		Este (m)	Norte (m)	
Obras de captación	Cámara de carga	756717.86	8443152.43	
	Bocatoma	755628.00	8443946.00	
	Desarenador	755833.17	8443814.61	
Obras de conducción	Canal de conducción	Inicio	755628.00	8443946.00
		Final	756717.86	8443152.43
	Tubería de presión	Inicio	756717.86	8443152.43
		Final	756736.92	8443192.53

Obras de generación	Casa de máquinas	756730.21	8443206.26
	Transformador de potencia	749676.89	8576432.44

Fuente: Electro Sur Este S.A.A.

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

Nota: Se adjunta mapa de componentes en el **Anexo N°9**.

**Figura N°1 : Ubicación Política C.H. Vilcabamba**



Fuente: Google Earth

### 3.3.2 Cuenca hidrográfica

El proyecto se ubica, en la Unidad Hidrográfica 49994, en la región hidrográfica del Amazonas, en la Intercuenca Alto Apurímac, la cual presenta una superficie de 34,533.00 km<sup>2</sup>, según el "Estudio de Delimitación y Codificación de las Unidades Hidrográficas del Perú", aprobado con Resolución Ministerial N°033-2008-AG.

### 3.3.3 Comunidades campesinas

La central hidroeléctrica Vilcabamba no se encuentra emplazado sobre ninguna Comunidad Campesina y/o Nativa de acuerdo a la base de datos proporcionada por el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI), aunque las comunidades de se encuentran próximas al proyecto son Lambrama (a 8.7 km), Taccacca (a 18.5 km), Cuchuhuacho (a 19.6 km) y La unión (a 19.8 km). Visualizar mapa de comunidades campesinas en el **Anexo N°9**.

### 3.3.4 Área Natural Protegida

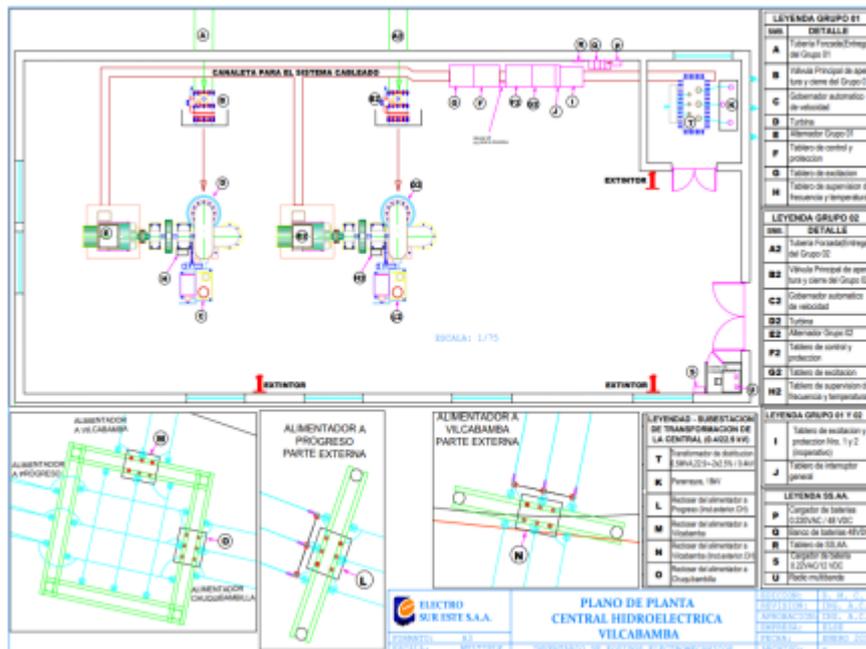
El proyecto no se encuentra emplazado en áreas naturales protegidas, zonas de amortiguamiento. Tampoco se identificó áreas de conservación regional, ni reservas indígenas. La zona de amortiguamiento más cercano al proyecto es la "subcuenca del

Cotahuasi” con 51.0 Km y su área natural protegida con 67.29 Km. Visualizar mapa de áreas naturales protegidas en el **Anexo N°9**.

### 3.4 Características del proyecto

Las actividades desarrolladas por el titular son de generación de la energía eléctrica. El proceso de generación de energía eléctrica para la C.H. Vilcabamba, se inicia con un desvío del agua del río Vilcabamba; a través de una pequeña presa que desvía el agua a un canal de aducción; para luego pasar a una cámara de carga (depósito de carga) y de ahí a la tubería forzada; hasta la casa de máquinas donde se encuentra la turbina y el generador; luego el agua se devuelve al río de manera controlada para no afectar su ecosistema con las fluctuaciones de la descarga. La electricidad generada es conducida al patio de llaves donde se ubica el transformador, distribuyendo la energía en media tensión a las poblaciones aledañas a la CH de Vilcabamba.

**Figura N°2 : Plano de distribución de componentes**



**Elaborado por:** Electro Sur Este S.A.A

**Nota:** En el Anexo N° 10 se adjuntan los planos

Respecto a las características generales de instalación la CH Vilcabamba tiene: 2 Turbinas de 188.24 kW c/u, 2 generadores de 400 V; 235.3 kVA; utilizando un caudal de captación aproximado de 600 l/s para la generación; turbinas tipo Francis girando a 600 rpm; 2 interruptores, 1 transformador elevador de 500kV, 1 sala de máquinas, 1 canal de conducción y 1 cámara de carga.

### 3.4.1 Componentes Principales

Los componentes principales de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba son:

**Cuadro N°15: Componentes principales en la Central Hidroeléctrica Vilcabamba**

N.º	Nivel de Componente	Componente	Cantidad	Especificaciones
1	Principal	Turbinas	2	188.24 kW c/u
2	Principal	Generadores	2	400V; 235.3KVA; 600rpm
3	Principal	Interruptores	2	-
4	Principal	Elevadores	1	0.4/22.9kV; YNd5
5	Principal	Sala de Máquinas	1	1
6	Principal	Canal de Conducción	1	1.9 Km
7	Principal	Cámara de carga	1	Salto neto: 42m
8	Principal	Transformador de SSAA	1	25KVA
9	Principal	Bocatoma	1	-
10	Principal	Tubería de Presión	1	-
11	Principal	Desarenador	1	-

Fuente: Electro Sur Este S.A.A

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

A continuación, se presentan las características de los componentes principales de la C.H Vilcabamba e imágenes tomadas en campo por equipo de la consultora de Leyca Consulting S.A.C.

- **Turbina**

Este dispositivo es capaz de transformar la energía cinética del agua en energía mecánica. Es un elemento esencial de las centrales hidroeléctricas, por lo que la C.H. Vilcabamba cuenta con 2 turbinas cada una de ellas con 200.005 kW de potencia. Asimismo, esta turbina debe tener la capacidad de soportar caudales aproximados de 0.609 m<sup>3</sup>/s.

**Cuadro N°16: Características de la Turbina**

	Grupo	TURBINA			
		Año	Potencia (kW)	Salto neto (m)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
Francis	G1	1982	200.005	42	0.609
Francis	G2	1982	200.005	42	0.609

Fuente: Electro Sur Este S.A.A

- **Generador**

Directamente conectado a la turbina está el generador eléctrico rotativo (alternador), que convierte la energía mecánica recibida por la turbina en energía eléctrica. La electricidad obtenida de esta manera debe transformarse para poder ser transportada a grandes distancias, por lo que, antes de verterla a las líneas de transmisión, la energía eléctrica pasa por el transformador, que reduce la intensidad de la corriente producida por el generador eléctrico rotativo, pero aumenta su voltaje. La C.H Vilcabamba, esta provista de 2 generadores, ambos con una tensión de servicio de 0.4 kV y velocidades de 600 RPM respectivamente.

**Cuadro N°17: Tabla de Datos técnicos de las unidades de generación hidroeléctrica**

N°	DESCRIPCION	UNIDA D	ESPECIFICADO	
1.00	Nombre de la Central Hidroeléctrica		Vilcabamba	Vilcabamba
1.01	Unidad de generación hidroeléctrica		G1	G2
2.00	<b>Características Generales:</b>			
2.01	Fabricante		CHUNGKING WATER TURBINE WORKS	CHUNGKING WATER TURBINE WORKS
2.02	Cantidad	Und.	1	1
2.03	Tipo (disposición de eje)		Horizontal	Horizontal
2.04	Diámetro del rodete	mm	604	604
2.05	Número de álabes del rodete		17	17
2.06	Número de álabes directrices del distribuidor		12	12
2.07	Rango de regulación de álabes móviles del distribuidor	grados		
2.08	Fluido			
2.09	pH.			

2.1 0	Velocidad Nominal	rpm	600	600
2.1 1	Velocidad específica			
2.1 2	Velocidad de embalsamiento	rpm	1800	1800
2.1 3	Potencia	kW	200	200
2.1 4	Caudal de diseño	m/s <sup>3</sup>	0.625	0.625
2.1 5	Altura Neta	m	116	116
2.1 6	Altura Bruta	m	127.5	127.5
2.1 7	Eficiencia	%	85	85
2.1 8	Nivel de vibraciones	mm/s	0.2	0.2
2.1 9	Altitud de casa de Máquinas	m.s.n. m.	2769	2769
<b>3.0 0</b>	<b>Materiales</b>			
3.0 1	Carcaza		Fierro fundido	Fierro fundido
3.0 2	Rodete		bronce	bronce
3.0 3	Eje		Acero sae 1045	Acero sae 1045
3.0 4	Alabes directrices		inox	inox
3.0 5	Sellos			
<b>4.0 0</b>	<b>Condiciones Generales:</b>			
4.0 1	Año fabricación		1962	1962
4.0 2	Antigüedad	Años	56	56
4.0 3	Fecha de último mantenimiento mayor		Set-2017	Oct-2017

Fuente: Electro Sur Este S.A.A

**Cuadro N°18: Características del Generador**

Grupo	GENERADOR			
	Año			

		P.I. (kW)	Tensión de servicio (kV)	Velocidad (RPM)
G1	1982	200.005	0.4	600
G2	1982	200.005	0.4	600

Fuente: Electro Sur Este S.A.A

**Figura N°3 : Grupo 1 C.H. Vilcabamba**



Fuente: Leyca Consulting S.A.C (2022)

**Figura N°4 : Grupo 2 C.H. Vilcabamba**



Fuente: Leyca Consulting S.A.C (2022)

- **Transformador**

Ubicado dentro de la casa de máquinas, este dispositivo electromecánico tiene por finalidad reducir la intensidad de la corriente que proviene del generador, aumentando su voltaje para poder transportarla a través de las líneas de transmisión. La C.H. Vilcabamba cuenta con 2 transformadores, el G1 y G2 con una tensión 22.9 kV y potencia 500 kVA, mientras que para el grupo SSA tiene una tensión 22.9/10 kV y potencia de 25 kVA.

**Cuadro N°19: Características del Transformador**

Grupo	TRANSFORMADOR
-------	---------------

	Año	Peso (kg)	Potencia (kVA)	FP	Tensión pri (kV)	Tensión sec (kV)
G1	1985	1900	500	0.97	22.9	0.4
G2	1985	1900	500	0.97	22.9	0.4
SSA	1995	300	25	0.97	22.9/10	0.40-0.23

Fuente: Electro Sur Este S.A.A

**Figura N°5 : Transformador C.H. Vilcabamba**



Fuente: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### 3.4.1.1 Casa de maquina

La casa de máquinas es una construcción cuya función es proteger, ubicar y cimentar adecuadamente los equipos electromecánicos; además de facilitar el trabajo y estadía del operador; este componente se emplaza geográficamente al margen izquierdo del río Vilcabamba. Dentro de la casa de máquinas se encuentra la turbina hidráulica que se encarga de transformar la energía potencial y cinética del agua en energía mecánica que posteriormente es transformada en energía eléctrica en el generador eléctrico que es montada en el mismo eje que el de la turbina.

**Figura N°6 : Casa de Maquina C.H. Vilcabamba**



*Fuente: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

### 3.4.1.2 Componentes de Captación y Conducción

- **Bocatoma**

La bocatoma es una obra civil cuya función es captar el agua necesaria para el funcionamiento de la pequeña central hidroeléctrica. En este caso el punto de captación se da en el río Vilcabamba, por ello, para la captación de las aguas esta estructura esta provista de compuertas en las cuales se dispone de un sistema de rejas para evitar el paso de material grueso y flotante.

**Figura N°7 : Bocatoma C.H. Vilcabamba**

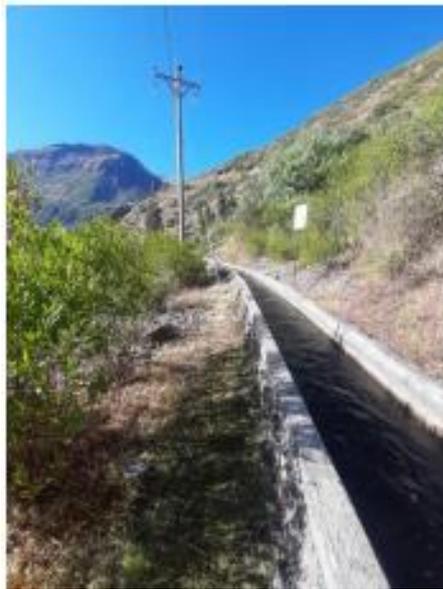


*Fuente: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

- **Canal de Conducción**

Es una obra civil con diseño tradicional construida de concreto armado, encofrado en ciertos tramos para evitar el bloqueo por rocas caídas, atravesando zonas con suelos rocosas, fracturado y suelo con terreno suelto que tiene como función conducir el agua desde la bocatoma hasta su ingreso a la cámara de carga. El canal de conducción de la CH Vilcabamba es de aproximadamente 1.9 km de longitud total. La totalidad del canal corresponde a una sección trapezoidal, diseñado para un caudal promedio de  $0.609 \text{ m}^3/\text{s}$ .

**Figura N°8 : Canal de Conducción C.H. Vilcabamba**



*Fuente: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

- **Desarenador**

La central hidroeléctrica de Vilcabamba cuenta con 1 desarenador distribuido a lo largo de su canal de conducción, para aliviar la carga de sedimentos, de concreto armado, son de estructura abierta con una compuerta de acero.

**Figura N°9 : Desarenador C.H. Vilcabamba**



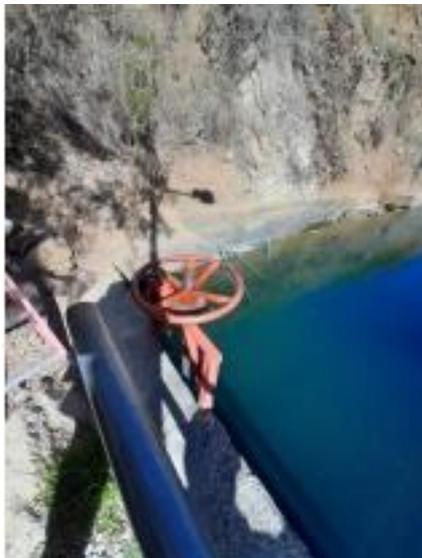
*Fuente: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

- **Cámara de Carga**

La estructura es de concreto armado y se inicia con una poza de recepción de las aguas provenientes del canal, ubicado junto al canal de demasías que se encarga de derivar el agua sobre carga del caudal del agua.

Su finalidad es proporcionar una conexión y funcionamiento hidráulico adecuado con la tubería de presión.

**Figura N°10 : Cámara de Carga C.H. Vilcabamba**

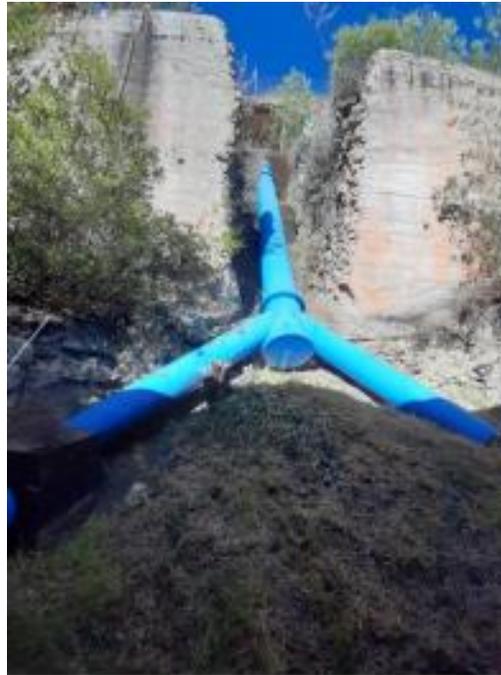


*Fuente: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

- **Tubería de Presión**

La tubería de presión está hecha de acero y tiene la función de conducir el agua a presión de la cámara de carga a la turbina. Los tramos de esta tubería están unidos con bridas y las sillas de apoyo son de concreto.

**Figura N°11 : Tubería de Presión C.H. Vilcabamba**



*Fuente: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

### 3.4.2 Componentes Auxiliares

Los componentes auxiliares de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba son:

**Cuadro N°20: Componentes Auxiliares C.H. Vilcabamba**

Componente	Cantidad	Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18s	
		Este (m)	Sur (m)
Vía de Acceso (km)	0.03	-	
Dormitorios	4	756686	8443249
SSHH	1	756696.1	844323859
Almacén temporal	1	756714.02	8443222.41
Garita de Vigilancia	1	756665.58	8443249.3
Tanque séptico	1	756723.27	8443208.44

*Fuente: Electro Sur Este*

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C*

#### **Dormitorio, garita de vigilancia y servicios higiénicos**

Las instalaciones auxiliares están conformadas básicamente por los servicios higiénicos (1) y habitaciones (1) que son de uso exclusivo de los operadores de la CH. Vilcabamba.

Asimismo, se tiene la garita de vigilancia en donde se encuentra el personal de seguridad el cual siempre está presente con turnos rotativos de 12 horas.

### **Almacén temporal de herramientas y sustancias peligrosas**

La CH Vilcabamba tiene un área de recolección para residuos sólidos peligrosos y domésticos, donde se cuenta con contenedores diferenciados con colores y rotulados, los mismos se encuentran sobre una losa de concreto que impide el contacto directo con el suelo. Posteriormente, los residuos peligrosos son retirados y transportados al área del almacén ubicado en la SET Tamburco, donde se almacena y se gestiona con una EO-RS, para luego ser dispuesto a un relleno de seguridad en Lima.

## **3.5. Actividades del proyecto**

Las actividades del proyecto para la C.H. Vilcabamba se considera la etapa de operación, mantenimiento preventivo y correctivo y etapa de abandono. A continuación, se presenta el resumen de las actividades que se describirán en cada etapa por componente del proyecto.

### **3.5.1 Actividades de post construcción**

Al término de la etapa constructiva se realizó el cierre y limpieza de los frentes de obra, teniendo como premisa que las áreas utilizadas y las zonas de emplazamiento de los componentes se dejaron en iguales o similares condiciones a las encontradas al inicio de las actividades.

### **3.5.2 Actividades de operación**

En esta etapa se describen las actividades a realizarse para el funcionamiento de los componentes contemplados en el Plan de Manejo Ambiental de la C.H Vilcabamba. A continuación, se detallan las actividades que se ejecutan en la central hidroeléctrica:

#### **a) Operación de la casa de máquinas, turbina, generador, tableros de control**

Las aguas que salen de la tubería de presión impactan en los álabes de la turbina hidráulica, haciéndola girar; en el mismo eje donde está instalada la turbina se encuentra también instalada el generador, que es donde finalmente se genera la energía eléctrica y pasa a los tableros eléctricos.

Entre las sub actividades identificadas, se encuentran:

- Operación de turbinas
- Operación de generador

- Operación de tableros de control
- Operación del alternador
- Generación y transformación de energía eléctrica

El último proceso hace referencia a la operación de los equipos electromecánicos propias de la casa de máquinas para la generación y transformación de la energía potencial y cinética del agua en energía mecánica, que posteriormente se transformará en energía eléctrica. La energía es generada a través de dos unidades de generación de 200 kW y dos turbinas tipo Francis. Dichos equipos en operación, a los que se hace referencia, son la turbina hidráulica, el generador eléctrico y el transformador. Además, secundariamente, la operación de las instalaciones auxiliares.

#### **b) Operación de los componentes de captación**

La captación del agua inicia en la bocatoma con el desvío del agua del río Vilcabamba a través de una presa que desvía el agua hacia el canal de conducción. Cabe mencionar que, en este proceso conjuntamente con el agua ingresan y quedan atrapados en las rejillas materiales sólidos que se van acumulando; los sedimentos que obligan a efectuar trabajos de limpieza, los cuales se realizan de forma manual por medio de compuertas y aliviadero instalados en las estructuras para tal fin.

Entre las sub actividades identificadas, se encuentra la captación de agua donde la bocatoma capta el agua de río Vilcabamba para derivarlo hacia el canal con un caudal de 0.609 m<sup>3</sup>/s, en este proceso conjuntamente con el agua ingresan y quedan atrapados en las rejillas materiales sólidos y se van acumulando los sedimentos, lo que obliga a efectuar trabajos de limpieza.

#### **c) Operación de los componentes de conducción**

El agua que fue captada en la bocatoma se desvía a un canal de aducción, para dirigirse a la cámara de carga y luego a la tubería forzada; hasta la casa de máquinas para luego ser devuelta al río de manera controlada.

Para el desarrollo de esta actividad se identifican las siguientes subactividades:

- Embalse de agua en la cámara de carga
- Descarga de aguas turbinadas

La descarga de aguas turbinadas se da en la salida de la casa de máquinas de la central hidroeléctrica y va directamente al río Vilcabamba.

- Operación del desarenador

Cumple la función principal de decantar los sedimentos que el río trae a su paso por el canal rumbo a la cámara de carga. La arena que se asienta en el fondo del desarenador se limpia abriendo la válvula de limpieza, la válvula se abre durante la época de lluvias.

- Operación de la tubería presión

**d) Operación de componentes auxiliares**

Este proceso está relacionado con el uso y funcionamiento de los componentes auxiliares de la central hidroeléctrica, los mismos que se detallan a continuación:

- Uso de instalaciones sanitarias, dormitorios, garita de vigilancia
- Funcionamiento del tanque séptico
- Movilización de personal y vehículos

A continuación, se muestra un resumen de las actividades y sub actividades que conforman el desarrollo de la etapa de operación del proyecto.

**Cuadro N°21: Actividades desarrolladas en la etapa de operación**

Etapa	Componentes del Proyecto	Actividades	Sub-Actividades	
Operación	Casa de máquinas, turbina hidráulica, generador, tableros de control	Operación de la casa de máquinas, turbina, generador, tableros de control	Operación de turbinas	
			Operación de generador	
			Operación de tableros de control	
			Operación del alternador	
			Generación y transformación de energía eléctrica	
				Contratación de personal
	Bocatoma, desarenador, canal de conducción, cámara de carga, tubería de presión	Operación de los componentes de captación		Captación del agua
			Operación de los componentes de conducción	Embalse de agua en la cámara de carga
		Descarga de aguas turbinadas		
		Operación del desarenador		
Operación de la tubería presión				
	Operación de componentes auxiliares		Uso de instalaciones sanitarias, dormitorio, garita de vigilancia	
			Funcionamiento del tanque séptico	

			Movilización de vehículos
--	--	--	---------------------------

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### 3.5.3 Actividades de Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento en general queda a cargo de INMEL; la empresa contratista que se encarga de la evaluación y mantenimiento de los componentes electromecánicos. El mantenimiento preventivo está a cargo de los mismos operadores de la central que a la vez son de INMEL, las actividades quedan limitadas a la inspección rutinaria y verificación del funcionamiento normal de los componentes

#### a) Actividades de inspección, limpieza y mantenimiento de la casa de máquinas

Consiste en realizar inspecciones visuales con la finalidad de verificar que no exista acumulación de polvo u otros elementos, como corrosión, que puedan afectar las infraestructuras de la central hidroeléctrica. De ser el caso se procede a la limpieza de la zona o la renovación de calaminas deterioradas con calamina de acero galvanizado e = 0.22 mm.

Entre las sub actividades identificadas, se encuentran:

- Inspección y limpieza del tablero de control
- Inspección y limpieza del grupo
- Barnizado de la cubierta metálica de los grupos generadores y excitatrices
- Limpieza y mantenimiento la casa de maquinas

#### b) Mantenimiento de componentes de captación y conducción

En la bocatoma, desarenador, canal de conducción, cámara de carga y tubería forzada existen una serie de equipamientos hidromecánicos para operar las válvulas, compuertas, rejillas; etc. Todos estos equipamientos, tienen piezas móviles, las cuales se engrasan regularmente, asimismo se retiran piedras, arena, troncos, ramas de la rejilla de la bocatoma, se inspecciona la conservación de la pintura para evitar corrosión en las tuberías y otros elementos metálicos.

Entre las sub actividades identificadas, se encuentran:

- Retiro de rocas, hojas, lodos y residuos de la rejilla de la bocatoma
- Engrase de manijas y compuertas de la bocatoma

- Limpieza de la rejilla del canal de conducción
- Limpieza de rejilla de paso a la tubería forzada

**c) Mantenimiento de componentes auxiliares**

El equipamiento de la central tiene establecido un programa de mantenimiento preventivo, y también recurre, según el caso, a mantenimiento correctivo. En el primer caso se realizan acciones de inspección, revisión, registros y limpieza para evitar fallas de los equipos.

Entre las sub actividades identificadas, se encuentran:

- Traslado materiales y herramientas
- Contratación de personal
- Limpieza de los depósitos y almacenes
- Limpieza de la garita de control
- Mantenimiento de las vías de acceso
- Almacenamiento de residuos sólidos
- Traslados de residuos a almacén central
- Limpieza de las instalaciones sanitarias

Para esta última actividad se debe hacer la precisión que las instalaciones sanitarias cuentan con un tanque séptico, el cual es inspeccionado periódicamente ya que ésta es la única manera de determinar cuándo se requiere su mantenimiento y limpieza. Dicha inspección en la central hidroeléctrica Vilcabamba, cuando el tanque ha llegado a su máxima capacidad, por lo que de manera previa se avisa a la central de Cusco para que una empresa externa gestione los residuos y efluentes generados. Deberá limitarse a medir la profundidad de los lodos y de la nata. Los lodos se extraerán cuando los sólidos lleguen a la mitad o a las dos terceras partes de la distancia total entre el nivel del líquido y el fondo.

En el siguiente cuadro se muestra la lista de las subactividades desarrolladas en la etapa de mantenimiento preventivo:

**Cuadro N°22: Actividades desarrolladas en la etapa de mantenimiento preventivo**

Etapa	Componentes del Proyecto	Actividades	Sub-Actividades
Mantenimiento Preventivo	Casa de máquinas, turbina hidráulica, generador,	Actividades de inspección, limpieza y mantenimiento	Contratación de personal
			Inspección y limpieza del tablero de control
			Inspección y limpieza del grupo

	tableros de control	de la casa de máquinas	Limpieza y mantenimiento de la casa de máquinas
			Barnizado de la cubierta metálica de los grupos generadores y excitatrices
	Bocatoma, desarenador, canal de conducción, cámara de carga, tubería de presión	Mantenimiento de Componentes de Captación y Conducción	Retiro de rocas, hojas, lodos y residuos de la rejilla de la bocatoma
			Engrase de manijas y compuertas de la bocatoma
			Limpieza de la rejilla canal de conducción
			Limpieza de rejilla de paso a la tubería forzada
	Instalaciones auxiliares	Mantenimiento de componentes auxiliares	Traslado de materiales y herramientas
			Contratación de personal
			Limpieza de los depósitos y almacenes
			Limpieza de la garita de control
			Traslados de residuos a almacén central
			Mantenimiento de las vías de acceso
			Almacenamiento de residuos sólidos
			Limpieza de las instalaciones sanitarias

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### 3.5.4 Actividades de mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo está a cargo de INMEL, sus visitas de mantenimiento son previa comunicación con la central y se da regularmente a un régimen semestral o en caso se haya suscitado una situación de emergencia o mal funcionamiento de algún componente.

#### a) Mantenimiento de componentes de conducción y captación

En la bocatoma, canal de conducción, cámara de carga y tubería forzada existen una serie de equipamientos hidromecánicos para operar las válvulas, compuertas, rejillas; etc. Todas las piezas móviles de estos equipamientos se inspeccionan evitar corrosión en las tuberías y otros elementos metálicos, ni la obstrucción de las mismas.

Se incluye el reemplazo o cambio de ser necesario de pernos, tuercas, cambios de soguillas, engrase.

Entre las sub actividades identificadas, se encuentran:

- Limpieza de barros y sedimentos de la cámara de carga
- Resanamiento del canal de conducción

#### **b) Mantenimiento de la casa de maquinas**

Consiste en realizar actividades que son ejecutadas con periodicidad, sobre la base de un plan de trabajo elaborado para cada uno de los equipos y que normalmente involucran las tareas recomendadas por los fabricantes con el objeto de reducir la probabilidad de daños en el equipamiento y/o pérdidas de producción.

Este tipo de mantenimiento se ejecuta para disminuir el riesgo de daño o pérdida de los equipos. Las actividades están relacionados a la inspección trimestral, semestral y anual de equipos mecánicos y eléctricos de la central hidroeléctrica Vilcabamba.

Entre las sub actividades identificadas, se encuentran:

- Cambio de cojinete
- Parchado de grietas de la tubería
- Reemplazo de accesorios y/o equipos por falla
- Reparación de accesorios y/o equipos por falla

#### **c) Mantenimiento de componentes auxiliares**

Los lodos generados en el sistema son bombeados hacia recipientes herméticos y con tapa, para posteriormente ser dispuestos hacia un relleno sanitario autorizado por el MINAM.

La supervisión ocular del tanque séptico se realiza periódicamente, luego de ella, se evalúa la necesidad de realizar la succión de lodos.

- Purga de lodos del tanque séptico
- Traslado de personal, materiales y herramientas

**Cuadro N°23: Actividades desarrolladas en la etapa de mantenimiento correctivo**

Etapa	Componentes del Proyecto	Actividades	Sub-Actividades
Mantenimiento Correctivo	Instalaciones Civiles Infraestructura: Bocatoma	Mantenimiento de componentes de conducción y captación	Limpieza de barros y sedimentos de la cámara de carga
			Resanamiento del canal de conducción
			cambio de pernos y empaques de la tubería de presión
	Desarena dor, Canal de conducción, Cámara de carga, Tubería de presión,	Mantenimiento de la casa de máquinas	Reparación de grietas o fisuras en obras de concreto
			Cambio de cojinete
			Parchado de grietas de la tubería
			Reemplazo de accesorios y/o equipos por falla
	Casa de máquinas.	Mantenimiento del tanque séptico	Reparación de accesorios y/o equipos (baterías e interruptores) del tablero por falla
			Purga de lodos del tanque séptico

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### 3.5.5 Actividades de abandono

Se describen a continuación las actividades principales que se realizarán en el caso que los componentes que comprende el presente PAD finalicen su operación. Una vez que la central hidroeléctrica de Vilcabamba cumpla su vida útil o se decida culminar las operaciones.

#### a) Desenergización, desmantelamiento y desinstalación de equipos electromecánicos e infraestructuras

Previo al desmontaje del proyecto se deberá desenergizar todas las conexiones eléctricas, con la finalidad de salvaguardar la seguridad del personal y prevenir cualquier tipo de incidente como la electrocución. Los trabajos de desmantelamiento o desmontaje están direccionados principalmente a los equipos instalados.

Entre las sub actividades identificadas, se encuentran:

- Contratación de personal

Se realizará la contratación del personal calificado (ingenieros, supervisores, técnicos, entre otros), en este caso personal con experiencia en actividades de

desmontaje de redes eléctricas. El personal no calificado que pueda ser requerido, para los servicios de vigilancia y peones. Cabe resaltar que todos ellos contarán con los EPP adecuados de acuerdo a las tareas asignadas y le evaluación in-situ de riesgos asociados a las áreas de trabajos.

- Movilización de personal, maquinaria y equipos

Contemplará el transporte del personal, transporte de insumos, equipos y maquinarias hacia las zonas donde se realizará el desmantelamiento, para el traslado se deberá utilizar las vías existentes (carreteras afirmadas, trochas carrozables y caminos).

- Desenergización de equipos eléctricos y electromecánicos

Culminado el tiempo de vida de la C.H Vilcabamba se realiza la desconexión eléctrica y física los componentes, para evitar cualquier tipo de accidente eléctrico durante las labores, por ello comprende la puesta en fuera de servicio de equipos, maquinarias y conductores de toda la central. Para ello se seguirán estrictamente los procedimientos de operación y seguridad de Electro Sur Este S.A.A.

- Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico

El desmontaje de equipos y accesorios consistirá principalmente en el retiro de los equipos críticos en la central hidroeléctrica Vilcabamba, los cuales serán recogidos convenientemente y entregados para usos compatibles a sus características y estado de conservación.

- Demolición de la infraestructuras y obras civiles

Una vez desmontados todos los elementos e instalaciones eléctricas, se procederá a la demolición, tapado y sellado de las obras civiles. Para ello, se realizarán los trabajos civiles necesarios con apoyo de maquinaria, de ser conveniente. Los restos de las demoliciones serán trasladados por una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) para su disposición final.

#### **b) Relleno y Compactación de suelo**

Posterior a la demolición se realizará la limpieza del terreno, una vez realizado la limpieza del área intervenida se realizará la revegetación con siembra de especies nativas, previamente identificadas por un ingeniero forestal.

Todos los residuos provenientes de las actividades de abandono serán trasladados por una EO-RS para su disposición final. Posteriormente se proseguirá con la remediación de las áreas donde se ubicaban las estructuras, esto consiste, en devolver las características de los suelos a un nivel adecuado para el uso deseado

y aprobado; donde se incluyen actividades de devolución del entorno natural, teniendo en cuenta las condiciones climáticas, topográficas y que guarde armonía con el estado actual de las zonas aledañas (ecosistema de referencia) o con su uso futuro previsible.

Entre las subactividades identificadas, se encuentran:

- a. Transporte y disposición final de residuos
- b. Desmantelamiento del tanque séptico
- c. Limpieza, relleno y compactación de suelo
- d. Revegetación y reforestación de áreas intervenidas

**Cuadro N°24: Actividades desarrolladas en la etapa de abandono**

Etapa	Componentes del Proyecto	Actividades	Sub-Actividades
Abandono	Casa de máquinas, Turbina Hidráulica, Generador, Tableros de Control	Desenergización, desmantelamiento y desinstalación de equipos electromecánicos e infraestructuras	Contratación de personal
			Traslado de personal, materiales y herramientas
			Movilización de personal, grúas, excavadoras, maquinaria pesada y equipos
			Desenergización de equipos eléctricos y electromecánicos
			Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico
			Demolición de las infraestructuras, cimientos, bases de concreto y obras civiles
	Instalaciones Auxiliares	Relleno y compactación de suelo	Transporte y disposición final de residuos
			Desmantelamiento del tanque séptico
			Limpieza, relleno y compactación de suelo
			Revegetación y reforestación de áreas intervenidas

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

### 3.6. Demanda, uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales y uso de RRHH

#### 3.6.1 Suministro de Agua

##### - *Agua Doméstica*

Para la etapa de operación y mantenimiento las estimaciones de la cantidad de agua de consumo humano se realizaron en base a la cantidad de mano de obra calificada y no calificada que está operando en la C.H. Vilcabamba, según el cronograma de los operarios y también, respecto al consumo diario promedio por persona.

Por lo que el agua requerida para ambas etapas desarrolladas en la C. H. Vilcabamba es provista por la empresa EMUSAP ABANCAY S.A.C y está dado aproximadamente por 50 litros por persona, teniendo en cuenta de que permanentemente hay dos operadores, un vigilante y un tomero, se tienen un consumo de agua de uso doméstico aproximado de 91.25 m<sup>3</sup>/día.

##### - *Uso no Domestico*

Durante la etapa de operación el agua que se utiliza para la generación eléctrica se toma del río Vilcabamba a un caudal de 0.625 m<sup>3</sup>/s, el mismo que se devuelve al río Vilcabamba aguas abajo (salida de la central hidroeléctrica).

#### 3.6.2 Suministro de Electricidad

El suministro de energía eléctrica para los servicios auxiliares se realiza mediante el uso de la misma energía que llega a la C.H. Vilcabamba, para lo cual se usa el transformador de servicios auxiliares para suministrar energía a baja tensión

#### 3.6.3 Insumos

Se presentan los insumos utilizados en la etapa de operación y mantenimiento de los componentes del PAD de la C.H. Vilcabamba, los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

**Cuadro N°25: Insumos en la etapa de operación**

Insumos utilizados en la etapa de operación	Cantidad	Suministro	Características de peligrosidad				
			Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico	Inflamable

Grasa para rodamiento	1kg	mensual		X	X		
Grasa multiuso para compuertas	1kg	mensual				X	
Trapo industrial	5kg	mensual				X	
Saquillos polipropileno de 60x100cm	20 und	mensual				X	
Detergente y paños de limpieza	1kg	mensual				X	

Fuente: Electro Sur Este S.A.A

**Cuadro N°26: Insumos para la etapa de mantenimiento (preventivo y correctivo)**

Insumo	Cantidad estimada (gal/año)	Característica de peligrosidad				
		Corrosiv o	Reactiv o	Explosiv o	Tóxic o	Inflamabl e
Aceite de 46° (aceite de regulador)	8 galones por año					X
Aceite de 68° (aceite para turbina)	8 galones por año					X
Pinturas y esmaltes para señalización	1 galón anual				X	X
Barniz	1 galón anual			X		
Grasa para válvulas (SKP)	1kg cada 15 días		X			

Fuente: Electro Sur Este S.A.A.

### 3.6.4 Materiales y herramientas

Durante la etapa de operación y mantenimiento se tienen los siguientes materiales y herramientas, cabe resaltar que es responsabilidad de Electro Sur Este S.A.A el abastecimiento de los mismos en cada central hidroeléctrica.

**Cuadro N°27: Materiales en la etapa de Operación**

MATERIALES UTILIZADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN			
MATERIALES	CARACTERISTICAS	UNIDAD	CANTIDAD
Computadoras de escritorio o portátil	4Gb de RAM, procesador 2 GHz, almacenamiento 250GB, no mayor de 1 año de antigüedad.	unidad	7

Botiquín de primeros auxilios	Para casa de máquinas, tomeros, local y camionetas	unidad	18
Guantes Dieléctricos	De MT hasta 35 kV	pares	7
Guantes Dieléctricos	De BT hasta 1KV	pares	7
Guantes de cuero	Anticorte para trabajo	pares	43
Zapatos dieléctricos	Con reforzamiento composite	pares	43
Botas de jebe para tomeros	-	pares	14
Cascos de protección	Con barbiquejo	unidad	43
Uniformes de seguridad	Casaca, Camisa, Chaleco, Chompa, Pantalón y poncho impermeable	unidad	43
Lentes de protección	-	unidad	43
Protector de oídos	Tipo tapón	juego	43
Protector auricular	-	juego	29
Escobilla de acero	-	unidad	7
Lija de fierro	-	juego	7

Fuente: Electro Sur Este S.A.A.

Durante la etapa de mantenimiento se prevé el uso de los siguientes materiales:

**Cuadro N°28: Materiales en la etapa de Mantenimiento**

MATERIALES UTILIZADOS EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO			
MATERIALES	CARACTERISTICAS	UNIDAD	CANTIDAD

Mascara de protección facial	Para soldar fotosensible.	unidad	2
Gata hidráulica	-	unidad	2
Torquimetro	0-100lb.	unidad	2
Driza	3/4 con grilletes 20m.	unidad	2
Escobillas de acero	-	juego	2
Lijar de fierro	-	juego	2
Alicates	Corte, Presión, Punta y Universal	juego	2
Dados de 8-32mm.	-	juego	2
Linternas recargables	7 W led, con 4 horas mínima de duración de uso continuo	unidad	5
Reloj Comparador (alineamiento de eje) con certificación de calibración vigente.	(Alineamiento de eje) con certificación de calibración vigente.	unidad	2
Taladro	-	unidad	2
Aerógrafo tipo pistola	Tipo pistola	unidad	2
Mallas de seguridad color naranja	Color naranja	rollo	2
04 parantes PVC de seguridad	(L=1.29 m, D'base = 0.35m)	juego	2

**Fuente:** Electro Sur Este S.A.A.

Asimismo, las herramientas que se requieren para la operación y mantenimiento de la central hidroeléctrica se describen en la siguiente tabla:

**Cuadro N°29: Herramientas en la etapa de Operación y mantenimiento**

<b>HERRAMIENTAS UTILIZADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN</b>			
<b>HERRAMIENTAS</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
Herramientas de básicas de construcción civil	Pico Pala Macheta Segadera Comba de 25 y 3 lb. Barreta Badilejos Cinceles punta y plana Rastrillos	juego	7
Alicates dieléctricos.	Corte, Presión, Punta y Universal	juego	7
Destornilladores dieléctricos	-	juego	7
Linternas recargables	De 7 W led, con 4 horas mínima de duración de uso continuo	unidad	36
Aspiradora industrial	Potencia mínima de 1200W.	unidad	3
Pértiga de MT	Hasta 30 KV	unidad	7
Revelador de tensión para MT	Con certificación de calibración vigente.	unidad	7
Pistola de soldar	Estaño y pasta.	juego	7
Mallas de seguridad	Color naranja	rollo	7
Trapo industrial	Permanecerá en cada instalación un mínimo 5 kg mensual.	kg	840

Fuente: Electro Sur Este S.A.A.

### 3.6.5 Equipo y Maquinaria

El equipamiento presente en la C.H. Vilcabamba está comprendido en accesorio y/o equipamiento menor para la central. Cada uno de estos equipos cumple un rol para el correcto funcionamiento de toda la central. No obstante, estos equipos y/o mobiliario no están exentos a su reemplazo en caso estos se encuentren obsoletos y necesiten de alguna modificación.

Durante la etapa de operación se prevé el uso de los siguientes equipos:

**Cuadro N°30: Equipos para la etapa de operación**

EQUIPOS	DESCRIPCION	CANTIDAD
Camioneta	Doble cabina 4x4, no mayor de 03 años de antigüedad, equipado con sistema GPS.	1 unidad
Arnés de Seguridad con línea de vida	-	16 juego
Vibrómetros	<i>(rango de velocidad 0.5-70mm/s, precisión <math>\leq 5\%</math>)</i> con certificación de calibración vigente	4 unidad
Termómetros	Digitales laser de buena precisión con certificación de calibración vigente.	7 unidad
Handies con alcance de comunicación Bocatoma-Casa de máquinas	Con alcance de comunicación Bocatoma-Casa de máquinas	19 unidad
Desbrozadora	Con motor de 4 tiempos de 1.4hp con cabezal de corte Nylon y disco de 3 dientes	3 unidad
Pinza Amperimétrica	Multímetro con certificación de calibración vigente.	2 unidad
Meghometro	Digital mínimo hasta 5 KV (para cada zonal). con certificación de calibración vigente.	1 unidad

**Fuente:** Electro Sur Este S.A.A

Durante la etapa de mantenimiento, será necesario contar con el siguiente equipo y maquinarias para realizar las actividades descritas previamente:

**Cuadro N°31: Maquinaria para la etapa de mantenimiento**

MAQUINARIAS	UNIDAD	Cantidad
Trico de 2 Tn.	unidad	2
Tecla de 2 Tn	unidad	2
Amoladora	unidad	2
Compresora	unidad	2

Taladro	unidad	2
---------	--------	---

**Fuente:** Electro Sur Este S.A.A

### 3.6.6 Combustible

El uso de combustibles en la central hidroeléctrica Vilcabamba es nulo durante la fase de operación debido a que el personal que labora es de la misma localidad, por lo que no se requiere gastos para el traslado de los mismos. A diferencia de las actividades desarrolladas en la etapa de mantenimiento, ya que se requiere combustible para los vehículos y maquinaria, por ello se estima que para las camionetas se utilizará un promedio de 0.16L de combustible por km.

Asimismo, se prevé que la lubricación y el cambio de aceite de los vehículos se realicen en los centros de distribución autorizados ubicados en el mercado local de la ciudad de Vilcabamba.

Mientras que para la etapa de abandono los combustibles y lubricantes requeridos para las actividades serán suministrados por compañías distribuidoras del mercado de la región mediante cisternas móviles, y solo para situaciones de emergencia. Por lo que cabe indicar que los equipos serán abastecidos con la frecuencia requerida según las necesidades de construcción. Se tendrá la previsión de impermeabilizar el suelo sobre el cual se realice el trasvase eventual de combustible.

### 3.6.7 Personal

Durante la etapa de operación y mantenimiento, los componentes del PAD son operados principalmente por tres (03) operadores; quienes son responsables de la operación de la CH. Vilcabamba, dos (2) tomeros; los cuales se encargan del manejo de las bocatomas y canales y un (1) vigilante. En la presente tabla se detallan los turnos que cumple cada uno.

**Cuadro N°32: Personal Requerido en la etapa de operación**

Personal Requerido	Régimen	Cantidad
Operadores	20 x 10 con relevos cada 8 horas	3
Vigilante	15 x 15 cada 12 hrs	1
Tomero	25 x 5 relevo cada 12 hrs	2

**Fuente:** Electro Sur Este S.A.A

**Elaborado por:** Leyca Consulting S.A.C (2022)

Las operaciones de mantenimiento están a cargo de la empresa especializada INMEL S.R.L, a hacer trabajos preventivos y correctivos. Sus visitas de mantenimiento son previa comunicación con la central y se da regularmente a un régimen semestral o en caso se haya suscitado una situación de emergencia o mal funcionamiento de algún componente.

### **3.6.8 Emisiones Atmosféricas**

Durante la etapa de operación no se producen emisiones atmosféricas relevantes, sin embargo, en la etapa de mantenimiento se generarán emisiones de material particulado y gases de combustión, únicamente, por el tránsito de vehículos utilizado para el transporte de trabajadores.

En la etapa de abandono, la generación de material particulado estará asociada al transporte de vehículos y maquinaria; movimiento de tierras y nivelación de terreno. Además, se generarán emisiones de gases (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>) debido a los motores de vehículos, camiones, grupo electrógeno y maquinaria pesada.

En general, las cantidades que se llegarían a emitir tanto de material particulado como de gases son poco significativas dada la magnitud de las actividades a realizarse. Por lo tanto, se puede concluir que el proyecto no generará emisiones relevantes debido a que estas cantidades de emisiones se dispersarán rápidamente en la atmósfera por la acción del viento, sin generar efectos ambientales sobre los componentes del medio.

Estas emisiones se pueden incrementar en caso que los equipos y maquinarias no se encuentren en buen estado de funcionamiento, por ello todos los equipos y maquinaria del proyecto contarán con el mantenimiento preventivo correspondiente.

### **3.6.9 Generación de Residuos Sólidos**

Durante la etapa de operación, se prevé la generación de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos producto del mantenimiento periódico de los componentes del sistema de utilización, los cuales se generan en una cantidad no significativa y son dispuestos adecuadamente por el personal responsable de la actividad. En caso se generan residuos contaminados producto de la limpieza y mantenimiento, estos estarán a cargo de una EPS gestionada por INMEL.

- **Operación y mantenimiento**

La estimación de residuos sólidos domésticos generados en la etapa de operación y mantenimiento, dependerá de la cantidad de mano de obra necesaria para satisfacer la demanda laboral del proyecto. Según la Declaración de Manejo de Residuos Sólidos 2021 OEFA para la C.H Vilcabamba, se identificaron residuos peligrosos por la característica irritante y corrosiva a la piel, así como potencial agente contaminante de las aguas y el suelo cuando no es manejado adecuadamente. Para el tipo de residuo municipal y no municipal se detalla la composición de los tipos de residuos que se generan producto de las actividades en curso:

**Cuadro N°33: Composición de los RRSS en la C.H. Vilcabamba**

TIPO DE RESIDUO	RESIDUOS
Residuos del ámbito no Municipal	Aceites usados Waypes con aceites y baterías.
Residuos del ámbito municipal	Residuos orgánicos (Restos de alimentos). Residuos inorgánicos (bolsas plásticas, cartones, papel, etc).

*Fuente: Declaración de Manejo de Residuos Sólidos 2021 OEFA para la C.H. Vilcabamba presentado por Electro Sur S.A.A.*

La frecuencia de disposición es mediante el recojo municipal de residuos de la localidad con una frecuencia diaria y/o interdiaria debido a que el tipo de residuos generado son similares a los municipales y la cantidad generada es aproximadamente de solo 48 kg/mes que no supera el límite permitido para disposición según el D.S N°014-2017-MINAM - Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Artículo 47.- Residuos no municipales similares a los municipales. Por este motivo se entregará a los servicios de recojo residuos municipales.

“Artículo 47.- residuos sólidos no municipales similares a los municipales 47.1 Los generadores de residuos sólidos no municipales pueden entregar hasta 145 Kg diarios de residuos sólidos similares a los municipales, al servicio municipal de su jurisdicción”.

Los residuos sólidos peligrosos se generan principalmente en las actividades de mantenimiento, reparación y limpieza de la maquinaria, en esta categoría destacan principalmente waypes usados y baterías, por lo que los residuos se acumulan según la frecuencia con la que se realiza el mantenimiento a los transformadores, donde se realiza el cambio de aceite. La central hidroeléctrica Vilcabamba cuenta con un área de recolección para residuos sólidos peligrosos, la cual tiene contenedores

debidamente rotulados, que son llevados al almacén ubicado en la SET Tamburco, donde se almacena y se gestiona con una EO-RS, para luego ser dispuesto a un relleno de seguridad en Lima (Según lo indicado en el informe de identificación de sitios contaminados de la central Hidroeléctrica Vilcabamba).

Estos materiales reciben esta categoría debido a su peligrosidad y sus características irritantes y/o corrosivas a la piel, así como ser potenciales agentes contaminantes de las aguas y el suelo cuando no es manejado adecuadamente.

**Cuadro N°34: Residuos generados en la C.H Vilcabamba**

Tipo de Residuo	Residuos Generados 2019		Residuos Generados 2020		Residuos Generados 2021	
	Mensual	Anual	Mensual	Anual	Mensual	Anual
Aceites Usados	0.16 gal	2 gal (0 cilindro)	0.16 gal	2 gal (0 cilindro)	0 gal	0 gal (1 cilindros)
Filtros, toners, baterías, residuos contaminados y waypes	0.83 kg	10 kg (1 cilindro)	6.8 kg	82 kg (1 cilindro)	0.25 kg	3 kg (1 cilindro)
<b>TOTAL</b>	0.16 gal 0.83 kg	2 gal 10 kg	0.16 gal 6.8 kg	2 gal 82 kg	0.16 gal 0.25 kg	0 gal 3 kg

*Fuente: Declaración Anual De Manejo De Residuos Sólidos 2021\_Oefa*

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

Según la Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos 2021, se estimó que para el año 2022 se generen una cantidad de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos que se presenta a continuación:

**Cuadro N°35: Proyección de RRSS Peligrosos generados para el año 2022 de la C.H. Vilcabamba**

Tipo de Residuo	Composición	Estimación de generación de 2022
Residuos peligrosos	Aceites usados	15 gal
	Waypes, flúorescentes	8 kg
	Baterías de plomo	20 kg
Residuos industriales	Chatarra, plásticos, vidrios y papeles	15 kg

*Fuente: Declaración de Manejo de Residuos Sólidos 2021 OEFA para la C.H Vilcabamba*

### 3.6.10 Generación de efluentes

Debido a la naturaleza de los componentes del PAD en la etapa de operación y mantenimiento, no se prevé la generación de efluentes industriales, solo se prevé la generación de aguas residuales domésticas que serán generadas por los trabajadores y dispuestas en el sistema del tanque séptico con el que cuenta la C.H. Vilcabamba.

Dicho tanque séptico consta de 3000 litros de volumen útil y 1 poza de percolación de 18m de diámetro y 1.22 de profundidad según lo indicado en su licencia sanitaria de funcionamiento otorgado por DIRESA – Apurímac, mediante resolución Administrativa N 008-2020- DE-DESA-DIRESA- APU a continuación, se detallan sus dimensiones.

**Cuadro N°36: Dimensiones del tanque séptico de la C.H. Vilcabamba**

<b>DIMENSIONES</b>	
<b>Ancho (m)</b>	1.58
<b>Largo (m)</b>	1.42
<b>Alto (m)</b>	2
<b>Altura de lodos (m)</b>	1.36
<b>% de llenado</b>	68.00%

*Fuente:* Electro Sur Este S.A.A

*Nota:* Ver la licencia sanitaria en el **anexo 8**.

### 3.6.11 Generación de ruido

Durante la etapa de operación y mantenimiento de la C.H. Vilcabamba, se genera ruido por la operación de la turbina, generadores y regulador de velocidad de cada grupo electrógeno, cabe señalar que todos estos componentes se encuentran dentro de la casa de máquinas, la cual permite aislar la fuente de generación de ruido. Asimismo, ELSE mediante la empresa Minpetel S.A realiza trimestralmente el monitoreo del ruido en las instalaciones del grupo, llegando a valores de 46.2 dBA en el perímetro central, obteniendo valores por debajo de los niveles establecidos en Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S N°085 – 2003 – PCM. Los resultados del monitoreo se pueden visualizar en el ítem 6.1.6.2.

### 3.6.12 Costos Operativos Anuales

En la etapa de operación según lo declarado por Electro Sur Este S.A.A el precio unitarias en la Central Hidroeléctrica de Vilcabamba es de 502.94 soles para un periodo de 730 días, por lo que el precio subtotal referencial incluido utilidades e IGV es de 367,128.00 soles. Mientras que para la etapa de mantenimiento se tiene previsto un subtotal de 1 674 995 soles.

## CAPÍTULO IV

### 4 Identificación del área de influencia

“Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba.

Según la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM, se define el área de influencia como el espacio geográfico sobre el que las actividades eléctricas ejercen algún tipo de impacto considerable.

En ese sentido, el área de influencia consiste en delimitar el alcance espacial que puede llegar a tener los impactos ambientales en el medio físico, biológico y socioeconómico – cultural; entendiéndose dichos impactos, como directos e indirectos, además de negativos y positivos.

Para la determinación del área de influencia directa e indirecta del presente Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba, se evaluaron las características técnicas, las incidencias ocasionadas por las actividades de operación, mantenimiento y abandono de los componentes, las áreas ocupadas, la accesibilidad y los grupos de interés.

#### 4.6 Área de Influencia Directa

Se ha establecido como área de influencia directa a aquella zona en donde los componentes ambientales han sido directamente alterados por la Central Hidroeléctrica Vilcabamba. Dichas áreas comprenden el espacio físico de emplazamiento de las instalaciones principales y auxiliares de la central hidroeléctrica, descritas en el capítulo 3.

En tal sentido, se ha definido como Área de Influencia Directa (AID), al espacio físico en el que se tienen los impactos significativos directos de la ocupación de la infraestructura de la central hidroeléctrica existente, así como por el desarrollo de las actividades de las etapas de operación, mantenimiento y posterior abandono de la actividad eléctrica. Los criterios utilizados para determinar el AID, fueron los siguientes:

#### **4.6.1 Criterios Técnicos**

- Ubicación de los componentes principales y auxiliares de la central hidroeléctrica Vilcabamba en actual operación.
- Áreas requeridas para el desarrollo de las actividades de operación y mantenimiento de la central hidroeléctrica.
- Actividades a desarrollar para las actividades de abandono de la central hidroeléctrica.

#### **4.6.2 Criterios Ambientales**

- Las actividades de operación y mantenimiento de la central hidroeléctrica Vilcabamba no implicarán la ocupación adicional del territorio, por ende, no se afectarán nuevas áreas a las ya alteradas por el emplazamiento de las instalaciones existentes.
- Se incluyen los cuerpos de agua que se encuentran dentro del área de intervención, en este caso se ha encontrado como principal recurso hídrico cercano al proyecto al río Chuquibambilla.
- Los monitoreos de calidad ambiental evidencian que las actividades de operación y mantenimiento de la central hidroeléctrica, cumplen con los estándares de calidad ambiental y límites máximos permisibles aplicables, lo cual evidencia que no se incrementará el área de actual impacto.
- Considerando que la operatividad de la central genera ruido, estos se encuentran por debajo de los 80 dB establecidos en el ECA para ruido zona industrial.
- La central hidroeléctrica Vilcabamba tiene ubicación cercana al centro poblado Vilcabamba

Considerando los criterios mencionados, la superficie total del área de influencia directa de la actividad eléctrica en curso ha sido definida por la proyección de 10 m en torno a los componentes existentes. Ocupando una extensión de 4.0 Ha.

#### **4.7 Área de Influencia Indirecta**

El AIi corresponde al espacio físico sobre la cual se pueden dar impactos indirectos (proyecto – ambiente) de las actividades de operación, mantenimiento y posterior abandono de la central hidroeléctrica, donde también se toma en cuenta las

relaciones e interrelaciones que se desarrollan en el ámbito social, cultural, y entre otros ámbitos.

#### 4.7.1 Criterios Técnicos

- Ubicación cercana del Centro Poblado Vilcabamba, en donde se estima que son percibidos los impactos indirectos.
- Las actividades de operación y mantenimiento de la central hidroeléctrica generan como principal agente potencial de alteración de la calidad ambiental, el ruido, cuyos niveles se encuentran dentro de los estándares nacionales aplicables.

#### 4.7.2 Criterios Ambientales

- Los impactos asociados a las actividades de operación y mantenimiento de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba se deberán principalmente a la generación de ruido y material particulado, cuya magnitud alcanza a afectar mínimamente a los receptores circundantes en las vías de acceso.
- Los resultados del programa de monitoreo ambiental realizado en el perímetro de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba.

Para este caso, el área de influencia indirecta lo constituye en primer lugar las zonas inmediatas en torno al área de influencia directa, asumiendo como criterio, una extensión de “continuidad ecológica” de los ecosistemas y hábitats presentes en el área de influencia directa. Considerando los criterios mencionados, la superficie total del área de influencia directa de la actividad eléctrica en curso ha sido definida por la proyección de 20 m en torno a los componentes existente, ocupando una extensión de 6.82 Ha.

Ver mapa de áreas de influencia directa e indirecta en el **anexo N°9**.

## CAPÍTULO IV

### 5 Huella del proyecto

“Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba.

Según el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles -SENACE, la huella del proyecto se define como los espacios ocupados por los componentes del proyecto y los accesos que se intervengan y utilicen durante la etapa constructiva y operativa. Por ello, se ha considerado como huella del proyecto las áreas ocupadas por los componentes que forman parte del presente PAD.

**Cuadro N°37: Huella del Proyecto - C.H. Vilcabamba**

Componente	Distrito	Provincia	Departamento	Propietario	Posesorario	Extensión Ocupada	Uso	Actividad Económica Afectada
Turbinas	Vilcabamba	Grau	Apurímac	Electro Sur Este S.A.A.	Electro Sur Este S.A.A.	2749.460 m <sup>2</sup>	Industrial	Plantaciones y Actividades forestales -Actividad agropecuaria,
Generadores								
Interruptores								
Elevadores								
Sala de Máquinas								
Canal de Conducción								
Cámara de carga								
Transformador de SSAA								
Bocatoma								
Tubería de Presión								

Desarenador								activas y en descanso
Almacén Temporal								
Vía de Acceso (km)								
Dormitorios								
SSHH								
Almacén temporal								
Garita de Vigilancia								
Tanque séptico								

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

## CAPÍTULO VI

### 6 Línea Base del Área de influencia

"Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba.

Se describe las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas del área de influencia del proyecto, lo cual nos provee una base para poder identificar y estimar los posibles impactos, medidas de mitigación y/o compensación a implementar en las diversas actividades del proyecto, consideración los criterios establecidos en la "Guía para la Elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental - SEIA" aprobado con Resolución Ministerial N° 455-2018-MINAM.

#### 6.1. Línea Base Física

El objetivo del presente ítem consiste en identificar las condiciones actuales del medio físico existente dentro del área de influencia de la actividad de distribución de energía eléctrica, con la finalidad de evaluar los impactos que podrían generarse como resultado de las etapas de operación y abandono del proyecto.

La información que permite realizar la caracterización del entorno se obtuvo de la recopilación de información existente, como el Plan de Manejo Ambiental de Electro Sur Este S.A.A y data provista por instituciones externas como el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Servicio nacional de Áreas naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMENT).

##### 6.1.1 Climatología

La clasificación climática para el área de estudio según el SENAMHI, el cual utiliza el método de Thornthwaite, está dado por un Clima Semiseco con invierno seco. Templado. **C (i) B'**.

Clima de tipo semiseco, templado y con invierno seco, que ocupa 1% del área nacional y se encuentra en áreas de Piura, Lambayeque, Cajamarca, La Libertad,

Ancash, Huancavelica, Apurímac y Cusco. En verano, el tiempo de esta área está determinado por la Alta de Bolivia, por el flujo de humedad del este y por factores locales. Mientras que, en el invierno, las DANAs pueden generar precipitaciones aisladas; además, también son frecuentes las heladas en esta temporada debido al ingreso de vientos secos del oeste en altura. Esta región presenta durante el año, en promedio, temperaturas máximas de 21°C a 25°C en áreas del norte y centro y, de 15°C a 21°C en la sierra sur; mientras que, las temperaturas mínimas oscilan entre los 7°C y 11°C. Los acumulados anuales de lluvias en esta zona alcanzan entre los 300 mm a 700 mm aproximadamente. Ver mapa climático en el **anexo 9**.

### 6.1.2 Meteorología

Para la descripción de los parámetros meteorológicos se toma como referencia la estación meteorológica Curpahuasi de la provincia de Abancay, por ser la estación más cercana al área de influencia del proyecto, los parámetros tomados a analizar fueron: temperatura, precipitación, humedad relativa y dirección del viento.

**Cuadro N°38: Estación Meteorológica Curpahuasi 2017-2019**

Estación	Ubicación			Altitud (msnm)	Variable de interés	Período analizado*	
	UTM- Zona 18S		Distrito Prov. Dpto.			Inicio-Final	Tiempo (años)
	Este	Norte					
Curpahuasi	750201.1	1555899	Curahuasi Abancay Apurímac	3535	Precipitación total mensual Temperatura media Humedad relativa Velocidad y Dirección del Viento	2017-2019	3

*Fuente: Senamhi*

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

#### 6.1.2.1 Temperatura

La temperatura es una variable climática de gran importancia debido a su influencia en la evapotranspiración. Su variación espacial está ligada al factor altitudinal con mayor nitidez que la precipitación.

Se observa que para la estación Curpahuasi, durante el período analizado, se registra una temperatura media anual de 13.1 °C, con una máxima media anual de 20.8 °C y mínima media anual de 5.4 °C. El valor mínimo de temperatura media se registró en

el mes de junio en el año 2017, mientras que el máximo, en noviembre en el año 2018.

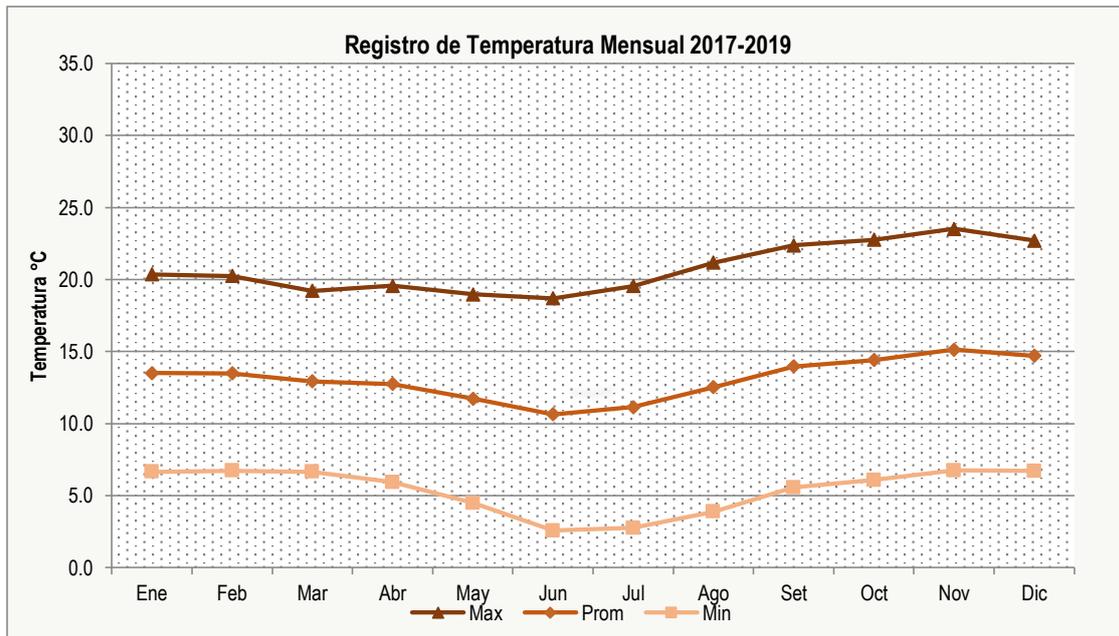
**Cuadro N°39: Registro de precipitación total mensual Est. Curpahuasi 2017-2019**

Año/mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	PR OM
2017	14	13.8	13	12.7	11.3	10.1	11.7	13	14.2	14.5	15.4	14.5	13.2
2018	13.3	13.7	12.7	12.7	12	10.2	10.5	11.5	14	14	15.5	14.7	12.9
2019	13.3	13	13.1	12.9	12	11.7	11.3	13.1	13.7	14.8	14.5	15	13.2
<b>Min</b>	<b>6.7</b>	<b>6.7</b>	<b>6.6</b>	<b>5.9</b>	<b>4.5</b>	<b>2.6</b>	<b>2.8</b>	<b>3.9</b>	<b>5.6</b>	<b>6.1</b>	<b>6.7</b>	<b>6.7</b>	<b>5.4</b>
<b>Prom</b>	<b>13.5</b>	<b>13.5</b>	<b>12.9</b>	<b>12.7</b>	<b>11.7</b>	<b>10.6</b>	<b>11.1</b>	<b>12.5</b>	<b>14</b>	<b>14.4</b>	<b>15.1</b>	<b>14.7</b>	<b>13.1</b>
<b>Max</b>	<b>20.4</b>	<b>20.2</b>	<b>19.2</b>	<b>19.6</b>	<b>19</b>	<b>18.7</b>	<b>19.5</b>	<b>21.2</b>	<b>22.4</b>	<b>22.8</b>	<b>23.5</b>	<b>22.7</b>	<b>20.8</b>

Fuente: Senamhi

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

**Gráfico N°1: Variación de temperatura media anual Estación Curpahuasi 2017-2019**



Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### 6.1.2.2 Precipitaciones

La precipitación se considera como la primera variable meteorológica y es la entrada natural de agua dentro del balance hídrico en las cuencas hidrográficas.

De la información evaluada se observa la precipitación total anual en la estación Curpahuasi para el periodo analizado (2017-2019). Los máximos valores entre los meses de diciembre a marzo, siendo el más representativo el mes de enero del 2017 (281.5 mm).

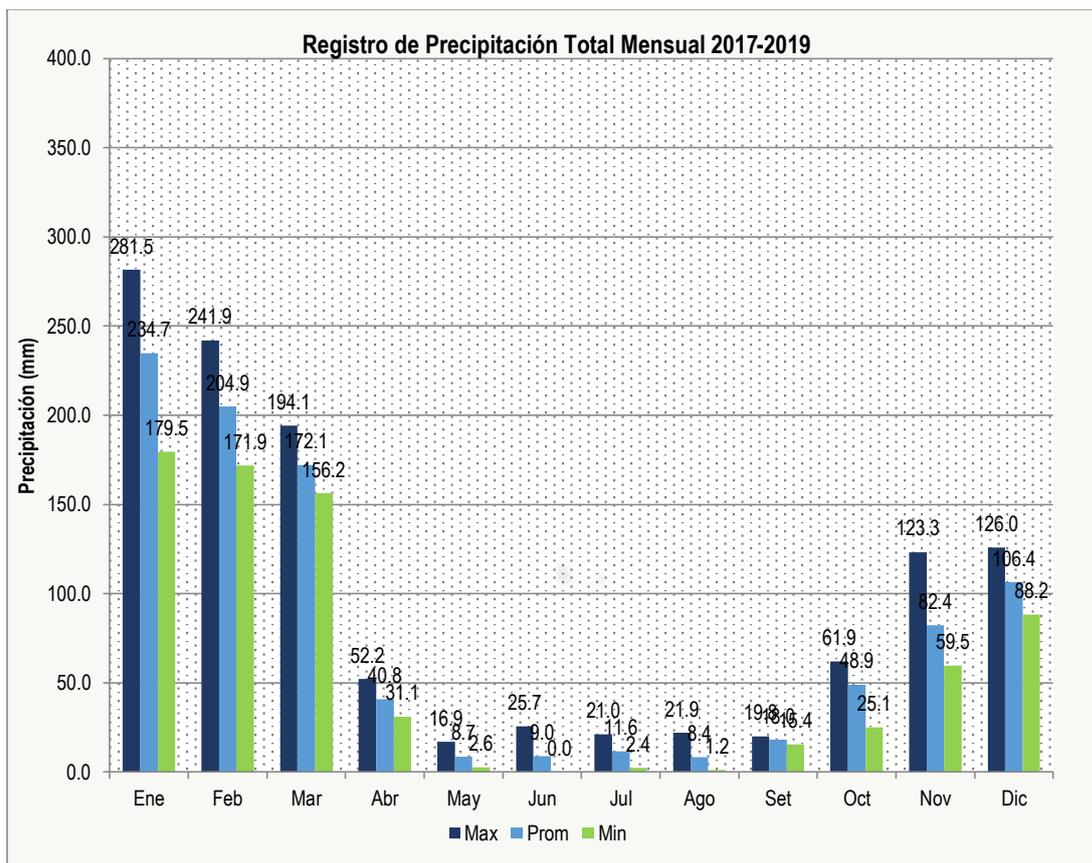
**Cuadro N°40: Registro de precipitación total mensual Est. Curpahuasi 2017-2019**

Año/mes	Ene	Feb	Mar	Ab r	Ma y	Ju n	Jul	Ag o	Se t	Oc t	Nov	Dic
2017	281.5	241.9	166	52.2	16.9	0	2.4	2	19.8	59.8	64.3	105
2018	179.5	171.9	194.1	31.1	2.6	25.7	21	21.9	15.4	61.9	59.5	88.2
2019	243	200.8	156.2	39	6.6	1.2	11.4	1.2	18.8	25.1	123.3	126
<b>Min</b>	179.5	171.9	156.2	31.1	2.6	0.0	2.4	1.2	15.4	25.1	59.5	88.2
<b>Prom.</b>	234.7	204.9	172.1	40.8	8.7	9.0	11.6	8.4	18.0	48.9	82.4	106.4
<b>Max</b>	281.5	241.9	194.1	52.2	16.9	25.7	21.0	21.9	19.8	61.9	123.3	126.0

*Fuente: Senamhi*

*Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

Gráfico N°2:: Variación de precipitación media anual Est. Curpahuasi 2017-2019



Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### 6.1.2.3 Humedad Relativa

Por lo general para medir la humedad atmosférica se recurre a la humedad relativa que expresa la cantidad de vapor de agua que contiene la atmósfera en relación a su contenido saturado.

Para la estación Curpahuasi, los valores reportados para el período analizado indican una humedad relativa media (2017 – 2019) de 86.1%, con una variación máxima anual de 90.0% en febrero y una mínima anual de 82.7% en setiembre.

Cuadro N°41: Registro media mensual de la humedad relativa (%) - Curpahuasi 2017-2019

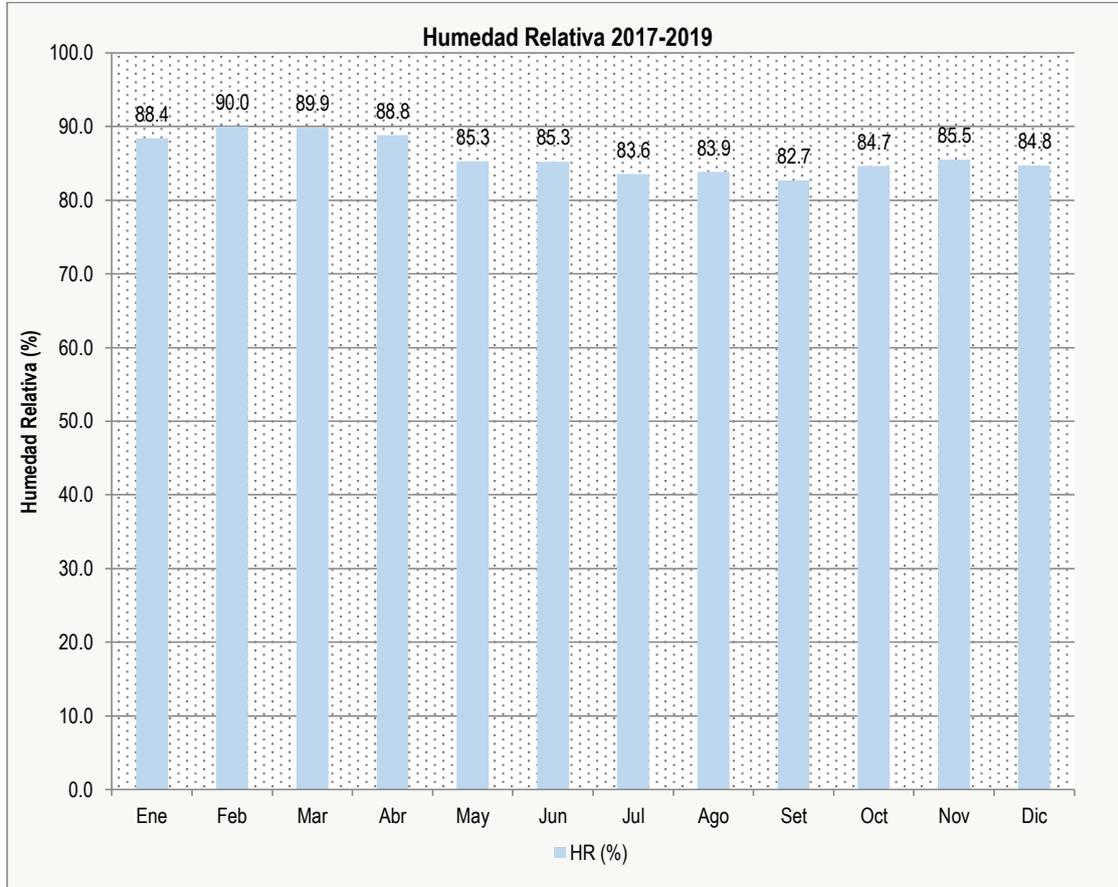
Año/mes	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	Ju	Ag	Se	Oc	No	Di	PR
	e	b	r	r	y	n	l	o	t	t	v	c	OM
2017	89.2	89.6	90.4	89.2	87.1	87.4	82.3	82.9	84.9	85.6	85.1	85.7	86.6
2018	88.7	90.9	90.4	87.7	82.9	85.5	85.3	85.3	77.7	84.2	83.9	80.6	85.3

2019	87.2	89.6	88.8	89.6	85.8	82.9	83	83.4	85.6	84.2	87.7	87.9	86.3
prom	88.4	90	89.9	88.8	85.3	85.3	83.6	83.9	82.7	84.7	85.5	84.8	86.1

Fuente: Senamhi

Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

Gráfico N°3.: Variación Humedad Relativa Estación Curpahuasi 2017-2019



Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

#### 6.1.2.4 Vientos

El viento es el movimiento de las masas de aire en la superficie terrestre. Es generado por la acción de gradientes de presión atmosférica producida por el calentamiento diferencial de las superficies y masas de aire.

La velocidad del viento media en la estación Curpahuasi es de 6.8 m/s y se observó una variación entre 4.0 y 10.4, mientras que la dirección del viento predominante es Sureste (SE).

Los valores registrados de las velocidades y direcciones del viento para los 3 años analizados se detallan en el siguiente cuadro.

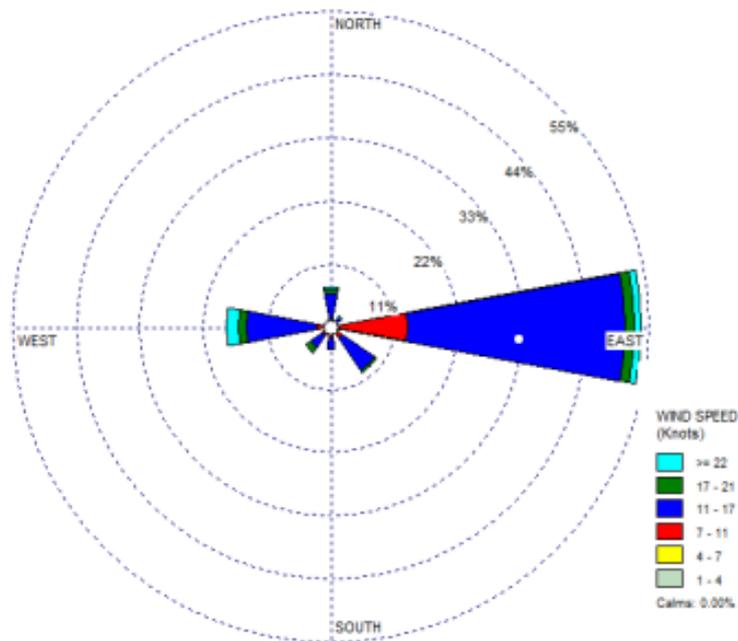
**Cuadro N°42: Dirección y velocidad media del viento en la estación Curpahuasi 2017-2019**

Año		En e	Fe b	Ma r	Ab r	Ma y	Ju n	Jul	Ag o	Set	O ct	No v	Di c
2017	Dir	ES E	SS E	SE	SS E	S	SS E	ES E	SE	SS E	S E	ES E	E
	Vel	7.1	7.8	8.3	10.4	10.0	8.8	8.5	9.3	8.9	8.6	8.6	8.5
2018	Dir	SE	EN E	ES E	ES E	E	ES E	ES E	ES E	Set	S E	EN E	S E
	Velo c	9.2	8.0	6.5	5.4	4.3	4.4	4.0	5.2	6.0	5.1	4.8	6.2
2019	Dir	SE	SE	ES E	ES E	SS E	SE	E	E	Set	S E	ES E	E
	Velo c	6.3	5.1	5.9	6.3	6.7	6.0	6.0	6.3	5.3	6.3	6.3	6.2

Fuente: Senamhi

Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

**Gráfico N°4:: Rosa de vientos estación Curpahuasi**



Fuente: Senamhi

Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### 6.1.3 Geología, geomorfología y sismicidad

La presente sección describe los principales caracteres geológicos que enmarcan el área del proyecto; es decir, el estudio de las diferentes unidades litológicas, cuyas características son explicadas a través de la geología regional y local, así como su relación estructural. Este capítulo tiene como objetivo caracterizar la variabilidad

litológica, para posteriormente relacionarla con las actividades correspondientes al proyecto, tomando en consideración la calidad de las rocas, predominancia, extensión, etc., de modo que sirva de base para un entendimiento integral del medio físico, debido a las implicaciones geomorfológicas y edafológicas (suelos) que tienen las rocas.

#### **6.1.3.1 Geología**

Con respecto al aspecto geológico se tomó información de las cartas geológicas del cuadrángulo de Apurímac, específicamente la carta geológica número 29-q en la escala 1:100,000. Asimismo, se tomó en consideración la información presente en el Boletín N°35 para el cuadrángulo de Vilcabamba y relacionados; elaborados por el Instituto Geológico Minero Metalúrgico – INGEMMET. Se determinó más de una formación geológica. Ver mapa geológico en el **Anexo 9**.

##### **- Formación Labra (Js-I)**

La Formación Labra aflora al este de Calcauso y se extiende hacia el sur hasta el cuadrángulo de Chulca. También se tiene afloramientos en los alrededores del cerro Llocallaso y en los poblados de Chapimarca, Achacunta y Chuquibambilla. Igualmente aflora en los alrededores de Vilcabamba, al este de Ayrihuanca y sur de San Antonio.

La parte superior presenta intercalación de areniscas cuarzosas grises y blancas con estratificación cruzada y limoarcillitas negras y grises. El grosor aproximado de esta unidad puede variar entre 500 a 600 m. No se han encontrado fósiles que permitan asignarle una edad.

##### **- Unidad Progreso - Plutón Progreso – granodiorita**

Plutón Progreso (PN-pro-po/di-to-gd) aflora en ambas márgenes del río Vilcabamba y en el tramo de la carretera entre San Antonio, Ayrihuanca, Curasco y Progreso, se trata principalmente de granodioritas leucócratas de grano medio y faneríticas. Como minerales esenciales presenta plagioclasa, cuarzo y ortosa, sus cristales son generalmente euhedrales y maclados. Los porcentajes más bajos corresponden a los minerales accesorios como la biotita y la hornblenda, esfena, apatita y circón. Los minerales secundarios son la clorita y limonita. En este plutón encontramos rocas de diferente naturaleza petrográfica diferenciadas microscópicamente y que corresponden esencialmente a dioritas, tonalitas y granodioritas, esta última se presenta con mayor frecuencia.

- **Deposito Aluvial (Qh-al)**

Son aquellos que se encuentra en los cauces antiguos, recientes, laderas de los valles y quebradas, así también se exponen en las grandes altiplanicies, formando terrazas y conos aluviales. Estos depósitos están constituidos por gravas, cantos redondeados y angulosos dentro en una matriz arenarcillosa. El grosor de estos depósitos varía desde unos cuantos metros a más de 50 m.

### 6.1.3.2 Geomorfología

El estudio geomorfológico tiene por finalidad presentar un adecuado conocimiento del relieve del área donde se emplaza el proyecto. La descripción geomorfológica se centrará en el estudio y detalle del relieve haciendo énfasis en su génesis, evolución y actual comportamiento.

Con respecto al aspecto geomorfológico del área de influencia del proyecto se consideró información del Mapa Geomorfológico del Perú elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), encontrando más de una sola formación geomorfológica para el distrito de Vilcabamba, el que se muestra a continuación.

- **Montaña en roca Sedimentaria (RM – rs)**

Estas geoformas, litológicamente están formadas por rocas sedimentarias tipo limoarcillita, microconglomerados y areniscas.

- **Terraza Indiferenciada (Ti)**

Valles tributarios de cauce angosto, que discurren cortando la cordillera occidental de los Andes, donde no ha sido posible diferenciar el fondo de valle, las terrazas y llanuras de inundación.

- **Terraza aluvial (T-al)**

Son proporciones de terreno que se encuentran dispuestas a los costados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río, a mayor altura, representan niveles antiguos de sedimentación fluvial, los cuales han sido disectados por las corrientes como consecuencia de la profundización del valle

- **Vertiente o Piedemonte Coluvial-Deluvial (V- cd)**

Esta unidad corresponde a las acumulaciones de laderas originadas por procesos de movimientos en masa (deslizamientos, derrumbes y caídas de rocas), así como también por la acumulación de material fino y detrítico, caídos

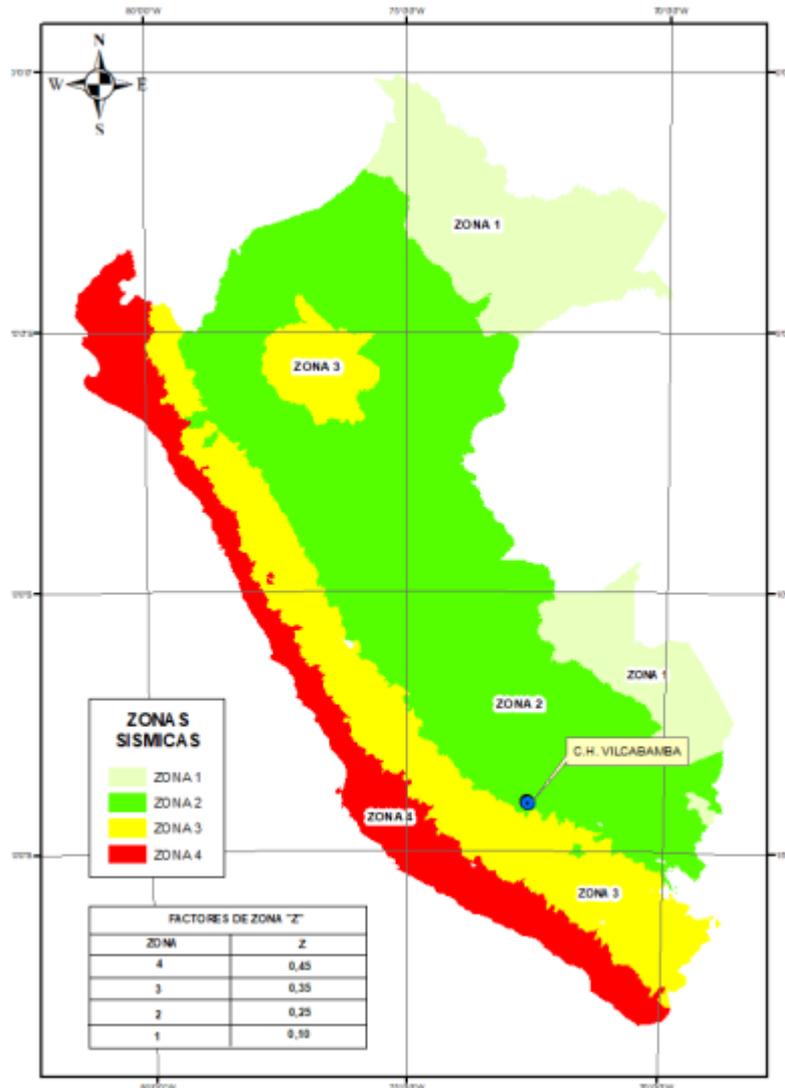
o lavados por escorrentía superficial, los cuales se acumulan sucesivamente al pie de laderas.

Ver mapa geomorfológico en el **anexo 9**.

### **6.1.3.3 Sismicidad**

En el territorio peruano se han establecido diversas zonas sísmicas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor ocurrencia de sismos. La zonificación propuesta por la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente, aprobada mediante D.S. N°011-2006-VIVIENDA, modificada por el D.S. N°003-2016-VIVIENDA, se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, características generales de los movimientos sísmicos, atenuación de los sismos con la distancia epicentral e información neotectónica. Estos estudios se basan en la medición de la velocidad de propagación de las ondas P por medio de ensayos de refracción sísmica para determinar el perfil sísmico estratigráfico del terreno; y Mediciones de Ondas Superficiales en Arreglo Multicanal (MASW) para determinar las velocidades de propagación de las ondas S. En base a ello, se le ha denominado ZONA 3, el área donde tiene lugar la Central Hidroeléctrica de Vilcabamba.

Figura N°12 : Ubicación sísmica para la Central Hidroeléctrica Vilcabamba



Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

#### 6.1.4 Suelos, Capacidad de Usos de Mayor de Suelos y Uso de Suelo Actual

El escenario edáfico del país es complejo y heterogéneo. Los agentes formadores del suelo son: el clima, el relieve, el material de origen, la vegetación y el tiempo, son bastante variados dando como resultado un complejo mosaico de variabilidad de suelos. El presente capítulo contiene información básica del componente edáfico, elemento fundamental para la caracterización del medio físico, dentro del área de estudio.

Las características edáficas observadas, sumadas al ambiente ecológico en el que se desarrollan los suelos de la zona de influencia, determinan la aptitud de uso de las tierras y las limitaciones que reducen su máximo potencial productivo, en consecuencia, todo ello forma la interpretación práctica del estudio de suelos.

#### 6.1.4.1 Suelos

El suelo es un recurso natural que debe ser estudiado por medio de su perfil edáfico, constituido por diferentes capas u horizontes. El estudio del perfil edáfico y de las características ecogeográficas del lugar permite una mejor comprensión del recurso proporcionando información útil dentro del contexto de una evaluación ambiental. Para el caso de este proyecto se utilizó información cartográfica presente en la Zonificación Ecológica y Económica de la Región Apurímac, identificándose (03) formaciones edáficas, la cual se describe a continuación.

- ***Leptosol éútrico***

Son suelos superficiales, desarrollados generalmente a partir de rocas sedimentarias (lutitas) y rocas volcánicas, con pH por encima de 5.2 y una saturación de bases (por acetato de amonio) mayor de 50%. Asimismo, presentan un alto contenido de fragmentos gruesos en el horizonte superficial, debajo del cual se encuentra la roca o un horizonte esqueléticos de litología variada. Son suelos de textura media

- ***Regosoleútrico***

Son suelos desarrollados a partir de materiales no consolidados de diversa litología. Se distribuyen ampliamente en una diversidad de unidades fisiográficas, tanto en la sierra como en la selva. Son de textura media en zonas andinas y de textura fina en la selva

- ***Afloramientos líticos***

Conformados por áreas con abundante pedregosidad, muy superficiales, que, por lo general, no tienen ninguna aptitud de uso para fines agrícolas pecuarios o forestales.

Ver mapa de suelos en el **anexo 9**.

#### 6.1.4.2 Capacidad de Uso de Mayor de Suelos

La capacidad de uso mayor de la tierra se define como el máximo potencial del suelo para sustentar diferentes usos de la tierra. Su clasificación está basada en el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor aprobado mediante Decreto Supremo N° 017-2009-AG.

A continuación, se detalla las tierras de protección, Asociación de protección de pastos. Limitada erosión. Calidad agrologica media, Tierra apta para producción forestal, limitación clima. Calidad agrológica baja, en donde se emplazan el proyecto.

- **Tierra de protección (X)**

Están constituidas por aquellas tierras que no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para cultivo, pastos o producción forestal. Se incluyen dentro de este grupo: picos, nevados, pantanos, playas, cauces de ríos y otras tierras, aunque presenten vegetación natural boscosa, arbustivo herbáceo, su uso no es económico deben ser manejados con fines de protección de cuencas, vida silvestre, valores escénicos científicos, recreativos y otros que impliquen beneficio colectivo o interés social.

- **Asociación de protección de pastos- limitada erosión – calidad agrologica media (X – P2e)**

Está conformado por áreas donde predominan las zonas de protección X (laderas disectadas, peñascos superficies rocosas, etc.) y las zonas aptas para la producción de pastos y la actividad pecuaria (P). La calidad agrologica de estas áreas se considera media por tener limitaciones por la topografía.

- **Tierra apta para producción forestal - limitación clima. Calidad agrológica baja (F3c - P2e – X)**

Agrupar tierras de calidad agrológica baja, con fuertes limitaciones de orden climático, edáfico o de relieve, para la producción forestal de especies maderables. Requiere de prácticas más intensas de manejo y conservación de suelos y bosques para la producción forestal sostenible, sin deterioro del recurso suelo.

Ver mapa de capacidad de uso mayor en el **anexo 9**.

#### 6.1.4.3 Uso de Suelo Actual

- **Matorrales – cultivos agropecuarios (Ma/Cuap)**

Los matorrales son un tipo de ecosistema terrestre que comprende un campo o espacio natural en que la vegetación predominante son las matas y arbustos. Habitualmente se encuentran en ellos también distintos tipos de césped, así como plantas herbáceas y geófitas, que son las plantas que pasan sus épocas menos favorables en forma de rizoma, tubérculo o bulbo.

Ver mapa de uso actual del suelo en el **anexo 9**.

### 6.1.5 Recursos Hídricos

#### 6.1.5.1 Hidrografía

A nivel nacional la Central Hidroeléctrica Vilcabamba se encuentran emplazada en la Intercuenca Alto Apurímac, la cual presenta una superficie de 34,533.00 km<sup>2</sup>, según el "Estudio de Delimitación y Codificación de las Unidades Hidrográficas del Perú", aprobado con Resolución Ministerial N° 033-2008-AG.

#### 6.1.5.2 Hidrología

##### - **Rio Chuquibambilla**

El rio abarca un recorrido total de 21.2 Km, ya que recorre Vilcabamba, Curpahuasi y Chuquimbambilla, cabe resaltar que se encuentra situada en la parte del territorio nacional, íntegramente ocupando la región natural de la sierra y a la vez se encuentra aproximadamente a 0.6 Km del rio Vilcabamba el cual cuenta con 152.45 Km.

#### 6.1.5.3 Hidrogeología

Se considera como unidad hidrogeológica a una formación geológica, grupo de formaciones o parte de una formación que puede ser distinguida de acuerdo a la capacidad de producción y de transmitir agua. Los acuíferos (formaciones capaces de transmitir una cantidad importante de agua) y acuitardos (unidades confinantes) son tipos de unidades hidrogeológicas. De ellos se realiza una breve explicación de la clasificación hidrogeológica:

- **Acuífero:** formación geológica que permite el almacenamiento y el desplazamiento del agua, proporcionando cantidades apreciables de agua para su explotación de una manera fácil y económica.
- **Acuitardo:** formación geológica de baja permeabilidad que almacena agua, pero la transmite con mucha dificultad, es decir, muy lentamente.
- **Acuícludo:** formación geológica que almacena agua, pero no la transmite, es decir, que por sus características no permite el movimiento o circulación del agua en su interior.
- **Acuífugo:** formación geológica absolutamente impermeable que no almacena agua ni la transmite.

Según las características litográficas, geológicas y geomorfológicas, para la Central Hidroeléctrica de Vilcabamba, se ha identificado una estructura hidrogeológica, la cual se describe a continuación:

**Jurásico sup.-Cretáceo Inf. Marino-cont.**

Pertencen al modelo formaciones consolidadas fisuradas, incluye formaciones Kársticas, y al submodelo acuíferos locales o discontinuos productivos, o acuíferos extensos, pero solo moderadamente productivos (permeabilidad media), no excluye la existencia en profundidad de otros acuíferos cautivos y más productivos, siendo parte de areniscas y conglomerados.

Ver mapa hidrográfico en el **anexo 9**.

**6.1.6 Calidad Ambiental**

En el presente ítem se presentan los resultados de los monitoreos realizados para calidad de agua, ruido ambiental y radiaciones no ionizantes correspondientes al año 2021 como parte del cumplimiento de los compromisos ambientales de Electro Sur Este S.A.A., dichos monitoreos son parte del Informe Anual de Gestión Ambiental realizado por Electro Sur Este S.A.A.

Ver **anexo 11**, se adjunta Informe de Monitoreo Ambiental

**6.1.6.1 Calidad de Agua**

La presente sección tiene como objetivo describir las condiciones actuales de la calidad de agua superficial del agua, considerando la evaluación de parámetros físico-químicos de los cuerpos de agua cercanos. Los resultados que se presenta corresponden a los monitoreos trimestrales del año 2021, los cuales fueron ejecutados en cumplimiento de su compromiso ambiental de Electro Sur Este S.A.A.

**A) Estaciones de monitoreo**

Para determinar la calidad del agua, se vienen realizando monitoreos mensuales dentro del área de influencia en la C.H Vilcabamba, por ello se están tomando en cuenta 3 puntos de control, se detallan a continuación:

**Cuadro N°43: Estaciones de monitoreo – C.H. Vilcabamba**

	Punto de Control	Coordenadas UTM WGS84-18S	
		Este	Norte
N° 1	Canal de descarga de agua turbinada	756755	8443200

N° 2	Aguas arriba de la descarga	756716	8443230
N° 3	Aguas debajo de la descarga	756765	8443217

**Fuente:** Informe Anual de Gestión Ambiental – Electro Sur Este (2021)

**Elaborado por:** Leyca Consulting S.A.C (2022)

## B) Parámetros

Los muestreos y análisis bases para la caracterización de la calidad de agua se realizaron considerando los parámetros establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental del Agua (ECA) D.S 004-2017 – MINAM para la categoría 3, subcategorías D1 y D2.

**Cuadro N°44: Parámetros de la Calidad Superficial**

Parámetro	Unidad	ECA Agua – Categoría 3	
		D1	D2
<b>Físico – Químicos</b>			
Potencial de Hidrogeno (pH)	Unidad de pH	6.5 – 8.5	6.5 – 8.4
Temperatura	°C	Δ3	Δ3
Oxígeno disuelto	mg/L	> 4	>5
Conductividad eléctrica		2500	5000
Aceites y grasas	mg/L	5	10
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/L	15	15
Sólidos totales disueltos	mg/L	--	--
Sólidos totales suspendidos	mg/L	--	--
<b>Inorgánicos</b>			
Aluminio	mg/L	5	5
Arsénico	mg/L	0.1	0.2
Bario	mg/L	0.7	**
Berilio	mg/L	0.1	0.1
Boro	mg/L	1	5
Cadmio	mg/L	0.01	0.05
Cobre	mg/L	0.2	0.5
Cobalto	mg/L	0.05	1
Cromo Total	mg/L	0.1	1
Hierro	mg/L	5	**
Litio	mg/L	2.5	2.5
Magnesio	mg/L	**	250
Manganeso	mg/L	0.2	0.2

Mercurio	mg/L	0.001	0.01
Níquel	mg/L	0.2	1
Plomo	mg/L	0.05	0.05
Selenio	mg/L	0.02	0.05
Zinc	mg/L	2	24
Antimonio	mg/L	---	---
Cromo IV	mg/L	---	---
Talio	mg/L	---	---
<b>Orgánico</b>			
Hidrocarburos Totales	mg/L	---	---
<b>Microbiológico</b>			
Coliformes totales	NMP/100 ml	---	---
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	1000	2000

No presenta valor en este parámetro

Fuente: D.S. N°004-2017-MINAM

D1: Riego de vegetales

D2: Bebida de animales

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.

### C) Calidad de agua en el efluente

Como parte del monitoreo de los efluentes generados en la C.H Vilcabamba, este debe ser comparado en base a los Límites Máximos Permisibles R.D. N°008-97-EM-DGAA para efluentes líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, según el informe de monitoreo ambiental de Electro Sur Este, que se detalla a continuación:

- **Estaciones de monitoreo**

Para determinar las condiciones (concentraciones) de los parámetros de calidad de agua se han establecido un total de una estación o punto de control en el canal de salida del agua turbinada. Este punto de control fue dispuesto según lo indicado en los informes de monitoreo ambiental mensuales correspondientes al año 2021. A continuación, se muestran la ubicación del mismo

**Cuadro N°45: Ubicación del punto de control N°1**

Puntos de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84-18S	
		Este (m)	Norte (m)
Punto de Control N°1	Canal de salida de agua turbinada	756755	8443200

Fuente: Informe Anual de Gestión Ambiental 2021 – Electro Sur Este S.A.A.

Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

- **Parámetros**

Los parámetros evaluados se presentan en el cuadro adjunto y fueron definidos según lo establecido en los Límites Máximos Permisibles R.D. N°008-97-EM-DGAA para efluentes líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

**Cuadro N°46: Parámetros evaluados para los LMP**

Parámetro	Límite Máximo Permissible R.D. N° 008-97-EM-DGAA
pH (unidades estándar)	6 a 9
Temperatura (°C)	-
Aceites y Grasas (mg/l)	20
Sólidos Suspendidos (mg/l)	50

Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

- **Resultados**

Los resultados que se presentan a continuación corresponden a lo reportado en el 2021, presente en los respectivos informes de monitoreo, indicado en la parte introductoria de esta sección. Estos resultados son comparados con los valores límites de Estándar de Calidad Ambiental del Agua (ECA) D.S 004-2017 – MINAM para la categoría 3, subcategorías D1 y D2 y los Límites Máximos Permisibles R.D. N°008-97-EM-DGAA para efluentes líquidos, como se muestran en los siguientes cuadros.

**Cuadro N°47: Resultados evaluados – 2021**

Punto de Control N°1 (Agua turbinada)	1er Trimestre			2do Trimestre			3er Trimestre			4to Trimestre			Límite máximo permisible R.D.N° 008-097-EM-DGAA
	E N E	F E B	M A R	A B R	M A Y	J U N	J U L	A G O	S E T	O C T	N O V	D I C	
<b>Fecha</b>	27/01	06/02	05/03	03/04	03/05	25/06	14/07	21/08	09/09	20/10	10/11	12/12	-

<b>Hora</b>	1 3 : 0 0	1 4 : 1 5	1 6 : 5 7	0 9 : 0 5	0 8 : 1 0	1 3 : 2 0	0 8 : 0 5	1 1 : 2 0	1 3 : 4 5	1 2 : 2 0	1 7 : 4 3	1 1 : 4 0	-
<b>Caudal m<sup>3</sup>/s</b>	0, 16	0, 18	0, 62	1, 10	0, 04	0, 20	0, 70	0, 44	0, 04	1, 20	0, 50	0, 60	-
<b>pH</b>	7, 6	8, 4	7, 8	7, 8	8, 0	8, 2	7, 9	8, 5	8, 6	8, 48	8, 10	8, 18	6 a 9
<b>Temperatura (°C)</b>	17, 6	17, 0	16, 5	14, 5	11, 0	14, 4	16, 8	13, 8	15, 6	17, 6	15, 1	16, 3	-
<b>Aceites y grasas (mg/l)</b>	<0, 5	0, 6	0, 8	0, 6	0, 6	0, 6	<1, 0	0, 8	1, 1	0, 8	0, 8	1, 3	20
<b>Sólidos Suspendido Totales (mg/l)</b>	14, 0	16, 0	7, 0	18, 0	6, 0	8, 0	20, 0	10, 0	12, 0	15, 0	14, 0	12, 0	50

Fuentes: Programa de Monitoreo de Calidad de Agua – Minpetel S.A (2021)  
(-) Sin LMP

**Cuadro N°48: Calidad del agua del cuerpo receptor a 100m aguas arriba de la C.H Vilcabamba**

Punto de Control N°2 (Cuerpo receptor)	1er Trimestre			2do Trimestre			3er Trimestre			4to Trimestre			ECAS (*)	
	E N E	F E B	M A R	A B R	M A Y	J U N	J U L	A G O	S E T	O C T	N O V	D I C	D 1	D 2
<b>Fecha</b>	2 7 / 0 1	0 6 / 0 2	0 5 / 0 3	0 3 / 0 4	0 3 / 0 5	2 5 / 0 6	1 4 / 0 7	2 1 / 0 8	0 3 / 0 9	2 2 / 1 0	1 0 / 1 1	1 2 / 1 2	-	-
<b>Hora</b>	1 3 : 2 0	1 4 : 3 8	1 6 : 3 0	1 0 : 2 0	0 8 : 3 8	1 3 : 4 0	0 8 : 2 8	1 0 : 4 5	1 1 : 5 0	1 1 : 4 5	1 7 : 1 0	1 1 : 3 5	-	-
<b>Caudal m<sup>3</sup>/s</b>	12, 0	25, 1	2,1 0	6,6 0	1,7 0	2,1 0	1,9 7	1,3 0	1,3 0	2,2 0	0,8 0	1,6 0	-	-
<b>pH</b>	8.4	8,2	7.7	7.7	8.2	8.1	7.7	8.3	8.4	8.3 5	8.2 1	8.2 6	6.5 - 8.5	6.5 - 8.4
<b>Temperatura (°C)</b>	17, 4	16, 4	16, 7	14, 8	11, 2	13, 5	12, 5	14, 0	17, 2	17, 8	16, 0	16, 7	Δ 3	Δ 3

<b>Aceites y grasas (mg/l)</b>	<0,5	0.5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	5	10
<b>Sólidos Suspendido Totales (mg/l)</b>	12.0	6,0	13,0	10,0	3,0	4,0	<3,0	6,0	5,0	3,0	3,0	11.0	-	-

Fuente: Programa de Monitoreo de Calidad de Agua – Minpetel S.A (2021)

(D1) DS N°015-2015 MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Cat 3. Riego de Vegetales de Tallo Bajo y Tallo Alto.

(D2) DS N°015-2015 MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Cat 3. Bebida para Animales.

(-) Sin ECA

**Cuadro N°49: Calidad del agua del cuerpo receptor a 100m aguas abajo después de la C.H Vilcabamba**

Punto de Control N°2 (Cuerpo receptor)	1er Trimestre			2do Trimestre			3er Trimestre			4to Trimestre			ECAS (*)	
	E N E	F E B	M A R	A B R	M A Y	J U N	J U L	A G O	S E T	O C T	N O V	D I C	D 1	D 2
<b>Fecha</b>	27/00/11	06/00/12	05/00/13	03/00/14	03/00/15	02/00/16	01/00/17	02/00/18	00/00/19	02/00/20	01/00/21	01/00/22	-	-
<b>Hora</b>	13:52	14:55	11:45	10:40	08:09	01:00	08:05	01:48	01:55	01:50	06:48	02:00	-	-
<b>Caudal m³/s</b>	25.9	31.9	4.80	7,20	5,60	5,60	2,39	1,36	2,28	4,60	1,90	2,50	-	-
<b>pH</b>	8.4	8.4	7.7	7.7	8.3	8.0	7.9	8.4	8.4	8,38	8.20	8,28	6.5-8.5	6.5-8.4
<b>Temperatura (°C)</b>	17,7	17,7	16,6	14,8	11,0	13,3	12,7	14,1	17,3	17,7	16,1	16,7	Δ 3	Δ 3
<b>Aceites y grasas (mg/l)</b>	<0.5	0.5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.7	0.6	0.6	<0.5	5	10
<b>Sólidos Suspendido Totales (mg/l)</b>	4,0	7,0	24,0	16,0	4,0	4,0	5,0	3,0	9,0	5,0	10,0	12,0	-	-

Fuente: Programa de Monitoreo de Calidad de Agua – Minpetel S.A (2021)

(D1) DS N°015-2015 MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Cat 3. Riego de Vegetales de Tallo Bajo y Tallo Alto.

(D2) DS N°015-2015 MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. Cat 3. Bebida para Animales.

(-) Sin ECA

Para el caso de los efluentes los valores registrados para todos parámetros evaluados en los 4 trimestres del 2021 se encuentran debajo del límite máximo permisible establecido en la R.D. N°008-97-EM/DGAA (50 mg/l). Mientras que los valores resultantes de la evaluación del Monitoreo de la Calidad del Agua, arrojan valores por debajo del ECA, para los puntos de monitoreo en 100 m aguas debajo de la C.H. Vilcabamba y 100 m aguas arriba de la C.H. Vilcabamba.

### 6.1.6.2 Calidad de Ruido

Para determinar la posible afectación de las actividades en curso sobre el factor ruido ambiental, se ha tomado los resultados de monitoreo obtenido en el año 2021 para la Central Hidroeléctrica Vilcabamba del Informe Anual de Gestión Ambiental brindado por Electro Sur Este.

- **Estaciones de Muestreo**

Para la evaluación del ruido ambiental en el área de estudio, se ha considerado 1 estación de monitoreo de calidad de ruido.

**Cuadro N°50: Estaciones de monitoreo para ruido ambiental**

Puntos de muestreo	Descripción
1	Puerta de Ingreso

Fuente: Informe Anual de Gestión Ambiental 2021 – Electro Sur Este S.A.A.

Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

- **Parámetros**

El parámetro de monitoreo establecido es la Presión Sonora continua Equivalente (LaeqT), el mismo que está regulado como estándar nacional de Calidad Ambiental para ruido por el D.S. N° 085-2003-PCM, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

**Cuadro N°51: Parámetros según el ECA ruido**

Zona aplicación	Horario diurno* Lectura dB(A)	Horario nocturno* Lectura dB(A)
Zona de Protección Especial	50 dB (A)	40 dB (A)
Zona Residencial	60 dB (A)	50 dB (A)
Zona Comercial	70 dB (A)	60 dB (A)
Zona Industrial	80 dB (A)	70 dB (A)

Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

- **Resultados**

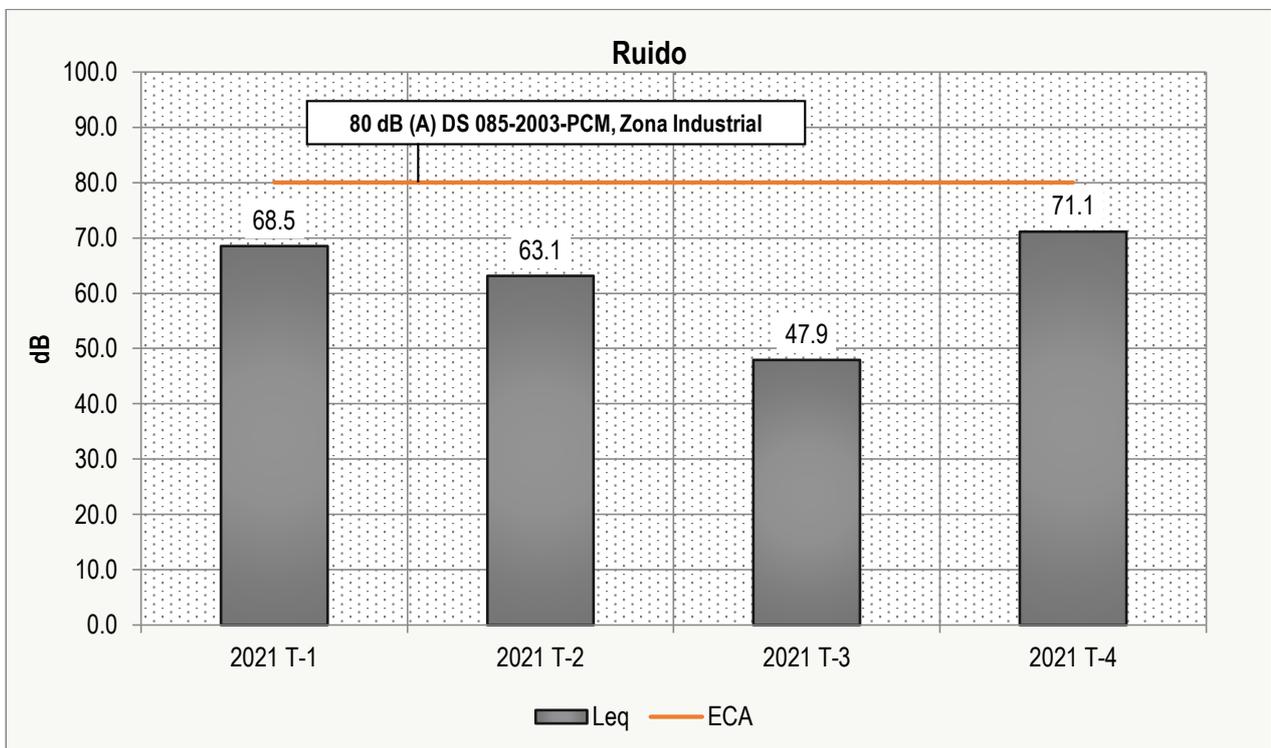
Los resultados que se presentan a continuación corresponden a lo reportado en los respectivos informes de monitoreo del año 2021. Estos resultados son comparados con los valores establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental D.S. N°085 – 2003 – PCM.

**Cuadro N°52: Calidad Ambiental de ruido de la C.H Vilcabamba**

Punto de Control	1er trimestre		2do trimestre		3er trimestre		4to trimestre		LMP/EC A (dBA)
	Hora	Leq	Hora	leq	Hora	Leq	Hora	Leq	
Perímetro de la Central	14:45	68,5	09:50	63,1	11:38	47,9	17:21	71,1	80**

(\*\*): Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085 – 2003 – PCM.  
 Fuente: Informe Anual de Gestión Ambiental Electro Sur Este (2021)  
 Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

**Figura N°13 Ruido Ambiental C.H. Vilcabamba**



Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

- **Interpretación de resultados**

Los valores reportados en los informes de monitoreo indican que en ningún trimestre la central hidroeléctrica de Vilcabamba presentó valores que superen el valor de referencia establecido en el D.S. N° 085-2003-PCM en horario diurno, zona

industrial, en cual se precisa que el estándar de calidad para ruido en horario diurno es 80 dB(A).

### 6.1.6.3 Calidad de Radiaciones No Ionizantes

El monitoreo de campos electromagnéticas tiene como objetivo medir periódicamente los campos magnéticos para verificar que sus valores de intensidad estén dentro del rango o por debajo de los mínimos establecidos en el ECA.

Las Radiaciones no Ionizantes son generadas por torres de alta tensión, subestaciones eléctricas, antenas de telefonía móvil, transmisiones de televisión y radio, afectan a los seres vivos de dos maneras:

- Los campos magnéticos generados tienen la capacidad de inducir corrientes eléctricas en los seres vivos; si estas corrientes son más intensas que las corrientes que existen naturalmente en los organismos, provocarán alteraciones, si se llegara a superar el “límite de reversibilidad” estos daños serán irreparables.
- La radiación electromagnética produce el movimiento y vibración de las moléculas que se encuentran en el campo de su influencia. Esta vibración provoca el choque entre partículas adyacentes, haciendo que se calienten; el aumento de la temperatura puede ocasionar graves trastornos.

Para los monitoreos de Radiaciones No Ionizantes, se tomó en consideración un punto de referencia, fuera de la C.H. Vilcabamba. Los resultados de este monitoreo se presentaron de manera trimestral correspondiente al año 2021. Asimismo, los resultados fueron comparados con la normativa vigente (Decreto Supremo N°010-2005-PCM).

#### • Estaciones de Monitoreo

El Programa de Monitoreo estableció una estación de muestreo para medir las radiaciones no ionizantes y que corresponde a los principales lugares del Área de Influencia del proyecto, los cuales podrían producir variaciones en los niveles actuales de RNI en el ambiente.

**Cuadro N°53: Estaciones para monitoreo de Radiaciones No Ionizantes**

Puntos de muestreo	Descripción
1	Puerta de Ingreso

Fuente: Informe Anual de Gestión Ambiental 2021 – Electro Sur Este S.A.A.

Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

- **Parámetros**

Los parámetros evaluados se presentan en el cuadro adjunto y son las estipuladas en los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes mediante D.S. N° 010-2005-PCM. Los resultados del monitoreo de campos electromagnéticos serán comparados con dichos ECAs, los cuales se basaron sobre las recomendaciones establecidas por la Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes (ICNIRP).

**Cuadro N°54: Parámetros para RNI**

Frecuencia "f" (KHz)		Intensidad de Campo Eléctrico E(V/m)	Intensidad de Campo Magnético H(A/m)	Inducción Magnética o Densidad de Flujo Magnético B(μT)
Límites ECA	0.06KHz*	250 / f	4 / f	5 / f
		4166	66.7	83.3

Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

- **Resultados**

Los resultados que se presentan a continuación corresponden a lo reportado en los respectivos informes de monitoreo indicado en la parte introductoria de esta sección. Estos resultados son comparados con los valores límites de Estándar de Calidad Ambiental para radiación no ionizantes establecidos mediante el D.S. N° 010-2005-PCM, como se muestran en el siguiente cuadro.

**Cuadro N°55: Calidad Ambiental de RNI de la C.H Vilcabamba**

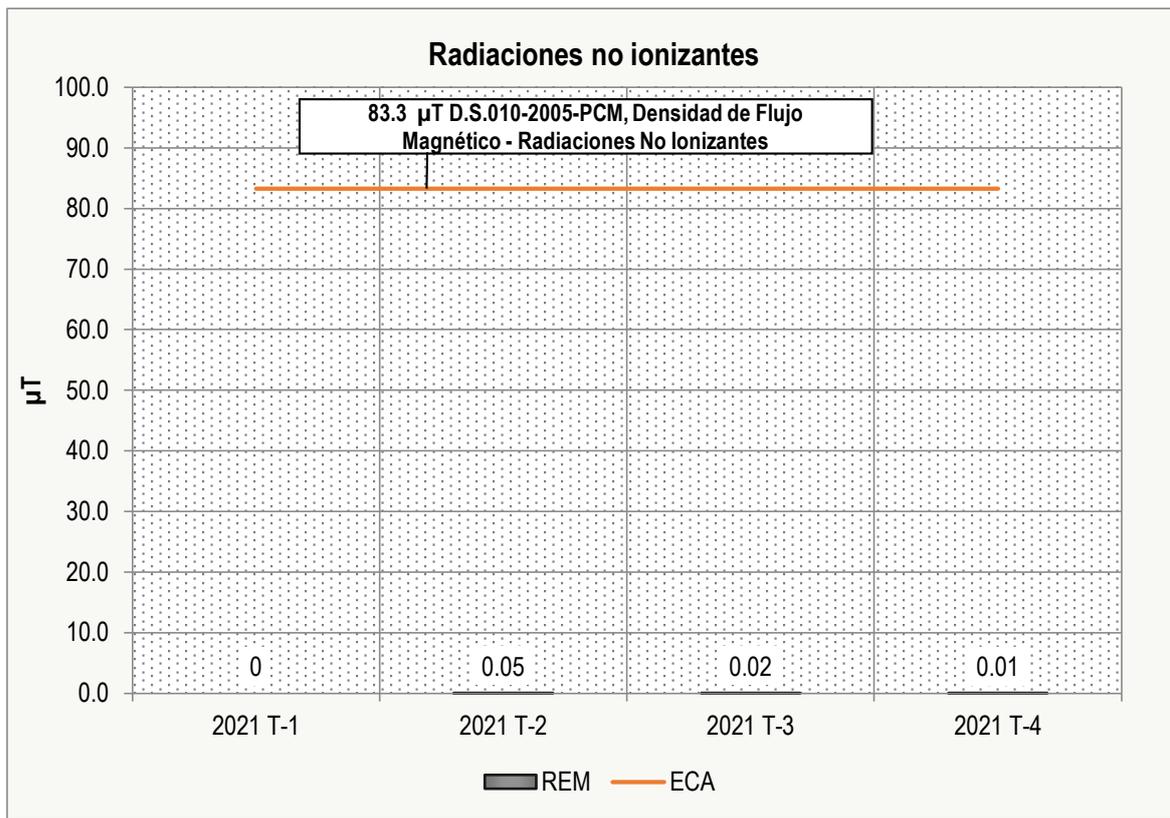
Punto de Control	1er trimestre		2do trimestre		3er trimestre		4to trimestre		LMP/E CA (dBA)
	Hora	Leq	Hora	leq	Hora	Leq	Hora	Leq	
Perímetro de casa de maquinas	14:30	0,00	09:38	0,05	11:45	0,02	18:14	0,01	83.3 μT*

(\*\*): Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085 – 2003 – PCM.

Fuente: Informe Anual de Gestión Ambiental Electro Sur Este (2021)

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

**Figura N°14 Valores de radiaciones no ionizantes – Central Hidroeléctrica Vilcabamba**



Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### ● Análisis e Interpretación de Resultados

Los valores obtenidos del campo electromagnético para la central hidroeléctrica Vilcabamba en los diferentes trimestres evaluados se encontraron dentro del nivel permisible según el ICNIRP y de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental Para Radiaciones No Ionizantes. D. S. N° 010-2005- PCM (83,3 µT).

## 6.2. Línea Base Biológica

El presente ítem contiene la caracterización del medio biológico terrestre del área de influencia del Plan Ambiental Detallado (PAD), haciendo referencia a la composición de flora y fauna presente o cercana en el área de influencia de la actividad eléctrica de generación en curso. La descripción del medio biológico ha sido elaborada en base a información de tipo cualitativa y cuantitativa tomada de instrumentos de gestión ambiental desarrollados en el área de influencia de la actividad en curso en la provincia de Grau. Asimismo, se hicieron búsquedas intensivas en la Biblioteca Virtual de CONCYTEC (que incluye el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación -ALICIA-, y colecciones de

acceso abierto-SciELO Perú), Google Académico e información cartográfica de la región.

Respecto a la información tomada de estudios realizados en zonas cercanas al área de influencia del proyecto, se precisa que se seleccionaron aquellos estudios en los que se realizaron muestreos biológicos, cuyas estaciones se encuentren en zonas que presenten características bioclimáticas similares al área de emplazamiento de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba; de estos estudios se enlistaron todas las especies identificadas en cada uno de ellos. Adicionalmente, se consideraron a las especies en alguna categoría de conservación, las cuales, se identificaron en función a la legislación nacional (D.S. N°043-2006-AG), la Lista Roja de Especies Amenazadas de la de IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2020), y los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2022).

El área de estudio ha sido caracterizada siguiendo los criterios zona de vida, cobertura vegetal y/o formaciones vegetales y altitud. Para el desarrollo y descripción de la línea de base biológica se tomaron en consideración las siguientes fuentes de información:

- CITES (2019). Listado de especies CITES <http://checklist.cites.org/#/en>
- MINAM. (2019). Listado de especies de Fauna Silvestre CITES-Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima. Perú.
- MINAM. (2019). Listado de especies de Flora Silvestre CITES-Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima. Perú.
- MINAM. (2018). Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima. Perú.
- MINAM. (2018). Memoria Descriptiva del Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú. Dirección General de Diversidad Biológica. Lima. Perú.
- UICN (2019-3). Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) <https://www.iucnredlist.org/>.
- León, B. (Ed.). (2006). El Libro Rojo de las plantas endémicas del Perú. Lima, Perú. The Plant List (2020). Versión 1.1. Publicado en internet: <http://www.theplantlist.org/>

- SERFOR (2018). LIBRO ROJO DE LA FAUNA SILVESTRE AMENAZADA DEL PERÚ

Asimismo, se tomó información secundaria perteneciente al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Minera San Antonio aprobada con Resolución Directoral N° 222-2019-MINEM-DGAAM. Asimismo, se complementó con la información la Evaluación Ambiental Preliminar del Proyecto de Construcción del Camino Vecinal Secsenccaya – Jatun Pihuanca del del distrito de San Juan de Chacna – Aymaraes – Apurímac, aprobado con R.D. N° 00084-2022-SENACE-PE/DEIN; y finalmente, con el Estudio de impacto ambiental Estudio de Impacto Ambiental de la LT en 33kV Subestación Chuquibambilla – Subestación Anama aprobado con R.D. N° 438-2013-MEM/AAM.

**Cuadro N°56: Listado de fuentes de Información secundaria – CH Vilcabamba**

Fuente de Información Secundaria	Resolución
Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de Exploración Minera San Antonio	Resolución Directoral N° 222-2019-MINEM-DGAAM
Evaluación Ambiental Preliminar del proyecto de Construcción del Camino Vecinal Secsenccaya – Jatun Pihuanca del del distrito de San Juan de Chacna – Aymaraes – Apurímac	R.D. N° 00084-2022-SENACE-PE/DEIN
Estudio de impacto ambiental Estudio de Impacto Ambiental de la LT en 33kV Subestación Chuquibambilla – Subestación Anama	R.D. N° 438-2013-MEM/AAM.

Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### 6.2.1 Zona de Vida

El sistema de clasificación en zonas de vida propuesto por Leslie R. Holdridge, sistema se basa en la relación de las variables climáticas y de ubicación que influyen en la vegetación principalmente, la cual favorece a la caracterización fisonómica de la vegetación denominándolas como: Desiertos, Montes, Matorrales, Estepas, Páramos y Tundras, y acorde a la Humedad Ambiental de éstas se pueden denominar: Desierto perárido, Monte espinoso, Matorral desértico, Estepa espinosa, Páramo muy húmedo, Tundra pluvial, entre otros.

Éstos a su vez dependiendo de la altitud puede ser Premontano, Montano Bajo, Montano, Subalpino, Alpino y Nival y finalmente obedeciendo a la posición latitudinal pueden ser Tropical, Subtropical, Templada Cálida, Templada Fría, Boreal, Subpolar y Polar. Una zona de vida es una región biogeográfica que está delimitada por parámetros climáticos como la temperatura y precipitaciones, por lo

que se presume que dos zonas de clima similar, desarrollarían formas de vida similares.

La zona de vida se identificó con la Guía Descriptiva publicado por INRENA en 1995 e información secundaria del Mapa Nacional de Zona de Vida. Según la Memoria descriptiva de las zonas de vida del departamento de Apurímac, proyecto: Validación y Publicación de la Zonificación Ecológica Económica de la Región Apurímac, cabe mencionar que dentro del Área de Influencia y se ha identificado una zona de vida, la cual se detalla a continuación:

- ***Bosque Seco Montano Bajo Subtropical (bs – MBS)***

Se ubica en la región latitudinal subtropical del país abarcando una superficie de 239.525 hectáreas que representa el 11.34% del área total del departamento de Apurímac, geográficamente se extiende entre altitudes que van de 2000 a 3000 m.s.n.m., principalmente abarca a áreas de todas las provincias del departamento de Apurímac, pero en menor medida a la provincia de Antabamba, destaca en esta zona de vida la localización de las áreas urbana de las ciudades de Abancay, Andahuaylas y Chalhuanca. La biotemperatura promedio anual va de 12°C a 18°C, mientras que la precipitación total anual promedio esta entre 500 a 1000 mm. La cobertura vegetal de esta zona de vida compuesta principalmente por vegetación Arborea-arbustiva y bosques nativos, en esta zona de vida es donde se desarrollan las actividades agrícolas especialmente en los distritos de Abancay, Curahuasi, Andahuaylas y Chalhuanca. Ver mapa de zona de vida en el **anexo 9**.

### **6.2.2 Cobertura Vegetal**

Considerando la información cartográfica del Mapa de Nacional de Cobertura Vegetal del Perú 2015 y su memoria descriptiva, se identificó que la Central Hidroeléctrica Vilcabamba, está emplazada sobre unidades antrópicas de cobertura vegetal, específicamente sobre una cobertura de agricultura costera andina. Este tipo de coberturas está presente en zonas que han sido modificadas en mayor o menor medida por actividades humanas, principalmente por el desarrollo agrario y ganadero. Asimismo, según la Memoria descriptiva de la cobertura y uso de la tierra del proceso de Meso Zonificación Ecológica Económica de la Región Apurímac del 2016, en las cercanías del área de influencia del Proyecto, se identificaron 3 tipos de coberturas vegetales características de la zona, encontrándose zonas con cultivos transitorios, arbustales densos y arbustales arbóreos densos.

#### - **Matorral Arbustivo (Ma)**

Este tipo de cobertura vegetal se encuentra distribuido ampliamente en la región andina, desde aproximadamente 1500 hasta 3800 m. s. n. m. en la zona sur y centro del país, y desde 1000 hasta los 3000 m.s.n.m. en la zona norte del país, es decir, en ambos casos, hasta el límite de los pajonales naturales. Ocupa una superficie de 7 496 882 ha, que representa el 5,83 % del total nacional. En el matorral arbustivo se distinguen tres subtipos de matorral, influenciado principalmente por las condiciones climáticas, los cuales se describen a continuación:

El subtipo matorral del piso inferior, es influenciado por la condición de humedad del suelo, es decir aridez y semiaridez, ubicado aproximadamente a partir de 1500 m. s. n. m.

En el subtipo matorral del piso medio y alto, es comprendido en los rangos altitudinales de aproximadamente 2500-3800 m. s. n. m., dominado por las condiciones subhúmedas. La vegetación está conformada por comunidades arbustivas.

En el nivel superior, comprendido en los rangos altitudinales de 2000-3500 en la zona central y valles interandinos, de 3500-3800 en la zona central occidental y de 3600 y 3800 en la zona sur, existen mejores condiciones de humedad y menores valores de temperatura

#### - **Agricultura Costera Andina (Agri)**

Esta cobertura corresponde a todas las áreas donde se realiza actividad agropecuaria, actualmente activas y en descanso, ubicadas en todos los valles que atraviesan al extenso desierto costero y los que ascienden a la vertiente occidental andina hasta el límite con el pajonal altoandino. Asimismo, los fondos y laderas de los valles interandinos hasta el límite del pajonal altoandino. Ocupa una superficie de 5 792 395 ha que representa el 4,51 % del área nacional.

Comprenden los cultivos bajo riego y en secano, tanto anuales como permanentes. Asimismo, se incluye en esta cobertura la vegetación natural ribereña que se extienden como angostas e interrumpidas franjas a lo largo de los cauces de los ríos y quebradas, como por ejemplo en la zona costera y las porciones inferiores andinas donde es frecuente las especies *Salix humboldtiana* “sauce”, *Acacia macracantha* “huarango” y *Shinus molle* “molle”. Ver mapa de cobertura vegetal en el **anexo 9**.

### **6.2.3 Ecosistemas**

Los ecosistemas son un “complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad

funcional” que forman parte del patrimonio natural de la Nación, y dado que proporcionan bienes y servicios a la población se constituyen en un capital natural.

Según el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú, elaborado por Ministerio del Ambiente en el año 2019, la Central Hidroeléctrica de Vilcabamba se encuentra sobre 2 ecosistemas:

- ***Matorral andino (ma)***

Es uno del ecosistema más relevante en el departamento es el matorral andino que se caracteriza por una vegetación leñosa y arbustiva con un rango altitudinal de 1 500 hasta 4 500 m s. n. m.

- ***Zona Agrícola (agri)***

Según la R.M 0322-2020-MIDAGRI, la superficie agrícola de la Región Apurímac es de 322 732 hectáreas. De acuerdo al IV CENAGRO 2012 la superficie agrícola es de 272 387 hectáreas con 83 328 productores agropecuarios

### **6.2.3.1 Ecosistemas Frágiles**

Los ecosistemas frágiles son áreas de alto valor de conservación que albergan una gran riqueza en especies de flora y fauna silvestre, dentro de las cuales se registra especies amenazadas y endémicas. Además, presentan hábitats en buen estado de conservación que brindan servicios ecosistémicos a la población local.

Según la Ley N° 28611 - Ley General del Ambiente, los ecosistemas frágiles comprenden, entre otros, desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas alto andinas, lomas costeras, bosques de neblina y bosques relicto.

A lo largo del área de influencia de la Central Hidroeléctrica de Vilcabamba, no se identificaron ecosistemas frágiles, de acuerdo con lo descrito en el Artículo 99 de la Ley General del Ambiente N°28611 y sus modificatorias) ni ecosistemas identificados en la Lista Sectorial de Ecosistemas Frágiles del SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre).

### **6.2.4 Flora y Vegetación**

A continuación, se describen los elementos de florísticos encontrados en la zona de influencia del proyecto.

#### **6.2.4.1 Metodología**

La recopilación e identificación de especies vegetales identificadas responden a la información consignada principalmente en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración minera San Antonio. Dicho estudio comprende la descripción integral del medio biológico considerando un total de 12 estaciones de muestreo para elementos vegetales; de estas estaciones se seleccionaron todas aquellas que fueron evaluadas en una cobertura vegetal, zona de vida y tipo de ecosistema similar al área de influencia y emplazamiento en la cual se encuentra la Central Hidroeléctrica Vilcabamba. En el siguiente cuadro se muestra el código y las coordenadas de ubicación de las estaciones para la identificación del medio biológico de esta central.

**Cuadro N°57: Estaciones de muestreo para identificación de flora - EIA Proyecto de Exploración minera San Antonio**

Componente	Transecto	Este	Norte	Altitud
Flora	FL-05	757638.0	8430841.0	3655
Flora	FL-05	757684.0	8430845.	3646
Flora		746852	8439413	3476

Fuente: EIA Proyecto de Exploración minera San Antonio, 2019

#### 6.2.4.2 Índices de Diversidad

Para el análisis cuantitativo se tomó en consideración los siguientes índices de biodiversidad

##### - Índice de Shannon-Wiener

Mide el grado de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá el individuo escogido al azar de una colección

$$H' = \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

Pi= Probabilidad de encontrar a la especie "i" o proporción del número de individuos de la especie "i" respecto del total

##### - Índice de Simpson (1-D)

Indica la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie; está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes

$$1 - D = \sum p_i^2$$

Dónde:

Pi = abundancia proporcional de la especie “i”, es decir, el número de individuos de las especies “i” dividido entre el número total de individuos de la muestra.

#### - Índice de Similitud de Jaccard (J)

Este índice se basa en la relación de presencia-ausencia entre el número de especies comunes en dos áreas (o comunidades) y en el número total de especies.

$$J = \frac{a}{(a + b + c)}$$

b = número de especies presentes en b; c = número de especies presentes en a y b. El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

#### - Especies en Categoría de Conservación

Para la determinación de especies en categoría de conservación, se usó el D.S. N°043-2006-AG, listado vigente en la actualidad, y para la determinación de endemismos, se usó el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú.

#### 6.2.4.3 Especies identificadas

Los resultados obtenidos respecto a las especies vegetales identificadas corresponden a aquellas que se encuentran principalmente en coberturas vegetales conformadas predominantemente por matorrales andinos y zonas agrícolas. Las comunidades de plantas que se registraron dentro del área de estudio son del tipo herbácea, graminoide, arbustivo, cactoide, etc. Encontrándose las siguientes especies representativas:

**Cuadro N°58: Listado de especies representativas de la zona de estudio**

Familia	Especie	Nombre común	Cobertura vegetal
Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Pasto	Aa, Ma, Pa
Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	Ichu	Ma
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	-	Ma, Pa
Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>	Taya	Pa
Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>	-	Ma, Pa
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>	Huaracco	Ma, Pa
Fabaceae	<i>Senna birostris</i>	Mutuy	Ma, Aa
Gentianaceae	<i>Gentianella magellanica</i>	-	Ma, Pa
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Molle	Ma, Aa

\*Ma=Matorral; Aa= Agricultura andina; Pa=Pajona andina  
Fuente: EIA Proyecto de Exploración minera San Antonio, 2019

#### 6.2.4.4 Listado de especies sensibles, exóticas o en estado de conservación

Como parte final de la evaluación, no se ha evidenciado alguna especie sensible o endémica en el área de influencia del proyecto. Asimismo, Según la legislación nacional (D.S. N°043-2006-AG) e internacional (CITES 2020, IUCN 2020) no se han identificado especies de flora categorizada en estado de amenaza, vulnerables o de preocupación menor

### 6.2.5 Fauna

Dentro del área del proyecto la fauna nativa ha sido desplazada a zonas más alejadas por acciones antropogénicas como son uso de la tierra para sus cultivos, vivienda, carreteras y otras construcciones de las comunidades lo que llegó a una reducción de los hábitats disponibles para la fauna del lugar.

Según con la información secundaria tomada de la Declaración del proyecto de Exploración Minera San Antonio, se tomaron un total de 12 estaciones de evaluación para la fauna silvestre de las cuales se seleccionaron 4 estaciones que hayan sido evaluadas en puntos con condiciones de cobertura vegetal y zonas de vida semejantes al área de emplazamiento de la C.H Vilcabamba. A continuación, se muestran la ubicación y coordenadas de los puntos de evaluación biológica de especies animales.

**Cuadro N°59: Estaciones monitoreo para identificación de especies animales - EIA Proyecto de Exploración minera San Antonio**

Componente	Transecto	Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)
Fauna	FA-04	759624	8431619	3817
Fauna	FA-04	759621	8431604	3796
Fauna	FA-05	757639	8430823	3684
Fauna	FA-05	757651	8430889	3643

Fuente: EIA Proyecto de Exploración minera San Antonio, 2019

#### 6.2.5.1 Índices de conservación y abundancia

A continuación, se detalla cada uno de los índices utilizados para el análisis de datos obtenidos en campo para cada una de las taxas evaluadas.

- **Riqueza y composición de especies:** La riqueza de especies (S) se obtendrá del número total de especies presentes por cada unidad de vegetación, calculándose con los datos obtenidos durante la evaluación. Además, se realizará la clasificación taxonómica de las especies por unidad de vegetación.
- **Abundancia de especies:** Se describe cómo la cantidad de individuos (N) presentes en cada una de las especies registradas, brindando datos de identificación de especies más dominantes.

- **Diversidad** Se utilizarán los datos obtenidos de la riqueza y abundancia de especies por cada unidad de vegetación, para desarrollar el análisis de diversidad. Se emplearán los índices de diversidad de Shannon-Wiener y el índice de Simpson.
- **Índice de ocurrencia** Para el caso de mamíferos medianos y grandes, cuyos registros directos son difíciles de obtener, se utilizará el índice de ocurrencia, en base a los registros indirectos. Este índice cualitativo será complementario a la metodología aplicada. Este índice consiste en la suma de los registros directos e indirectos de mamíferos medianos y grandes.
- **Índice de actividad** Debido que, es complicado obtener la abundancia de mamíferos grandes en un área propuesta, y que el esfuerzo de muestreo sería demasiado alto, se opta por obtener a través de la consideración de la suma de evidencias directas e indirectas que pueden registrarse durante el tiempo que dure el inventario, como es el registro de actividad. La actividad de registro de cada especie se basa en los datos obtenidos con el índice de ocurrencia. El valor de este índice se obtendrá multiplicando el índice de ocurrencia por el número de observaciones independientes de cada tipo de registro, excluyendo el registro a través de entrevistas a los residentes locales (MINAM, 2015)

#### 6.2.5.2 Mamíferos mayores

El registro de mamíferos medianos y grandes se determinó mediante recorridos diurnos y nocturnos de transectos de banda fija en cada unidad de vegetación. Identificándose las siguientes especies.

**Cuadro N°60: Lista de especies de mamíferos mayores identificados en el estudio**

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	D.S N°004-2014-MINAGRI (*)	UICN (**)	CITES (***)
Mammalia	Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrino	-	LC	-
Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex Culpaeus</i>	Zorro	-	LC	II
Mammalia	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	-	LC	-

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Minera San Antonio  
 \*D.S. N° 004-2014-MINAGRI. CR= Peligro crítico, EN= Peligro, VU=vulnerable, NT=casi amenazado.  
 \*\*UICN. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2021-3. <https://www.iucnredlist.org/resources/categories-and-criteria> LC=preocupación menor, EN = en peligro, NT=casi amenazada, VU=vulnerable.

\*\*\*CITES 2021. Apéndice I (especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro), Apéndice II (especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo), Apéndice III (especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible).

### 6.2.5.3 Mamíferos menores

Consistió en la identificación principalmente de roedores. La metodología utilizada consistió en el uso de trampas tipo Sherman en lugares donde potencialmente puedan existir roedores. Las trampas fueron cebadas con una mezcla de mantequilla de maní, avena y vainilla.

**Cuadro N°61: Lista de especies de mamíferos menores identificados en el área de estudio**

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	D.S N°004-2014-MINAGRI (*)	UICN (**)	CITES (***)
Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Mus Musculus</i>	Ratón de campo	-	-	-

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Minera San Antonio

\*D.S. N° 004-2014-MINAGRI. CR= Peligro crítico, EN= Peligro, VU=vulnerable, NT=casi amenazado.

\*\*UICN. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2021-3. <https://www.iucnredlist.org/resources/categories-and-criteria> LC=preocupación menor, EN = en peligro, NT=casi amenazada, VU=vulnerable.

\*\*\*CITES 2021. Apéndice I (especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro), Apéndice II (especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo), Apéndice III (especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible).

### 6.2.5.4 Aves

La identificación de especies de aves se dio principalmente por avistamientos y registros auditivos de todas las especies de aves por un lapso de 10 minutos. Estos avistamientos se realizaron a tempranas horas de la mañana y en horas de la tarde. Del estudio considerado como fuente de información secundaria se identificaron las siguientes especies.

**Cuadro N°62: Lista de especies de aves identificadas en el área de estudio**

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Cobertura vegetal	D.S N°004-2014-MINAGRI (*)	UICN (**)	CITES (***)
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas maculosa</i>	-	Zona agrícola	-	-	-
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Metripellia melanoptera</i>	-	Zona agrícola	-	LC	-
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma	Zona agrícola	-	-	-

Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Colibri	Matorral	-	LC	-
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	-	Matorral	-	LC	-
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	-	Matorral	-	LC	-

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Minera San Antonio

\*D.S. N° 004-2014-MINAGRI. CR= Peligro crítico, EN= Peligro, VU=vulnerable, NT=casi amenazado.

\*\*UICN. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2021-3. <https://www.iucnredlist.org/resources/categories-and-criteria> LC=preocupación menor, EN = en peligro, NT=casi amenazada, VU=vulnerable.

\*\*\*CITES 2021. Apéndice I (especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro), Apéndice II (especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo), Apéndice III (especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible).

### 6.2.5.5 Herpetofauna

Para la identificación de reptiles y anfibios se emplearon avistamientos por encuentros visuales, los mismos que fueron ejecutados mediante repeticiones de caminatas por un lapso de 30 minutos cada una. De la evaluación se identificaron las siguientes especies.

**Cuadro N°63: Lista de especies de reptiles identificados en el área de estudio**

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Cobertura vegetal	D.S N°004-2014-MINAGRI (*)	UICN (**)	CITES (***)
Sauropsida	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus sp.</i>	Lagartija	Matorral	-	-	-
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Tachymenis peruviana</i>	Culebra	Matorral	-	LC	-

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de Exploración Minera San Antonio

\*D.S. N° 004-2014-MINAGRI. CR= Peligro crítico, EN= Peligro, VU=vulnerable, NT=casi amenazado.

\*\*UICN. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2021-3. <https://www.iucnredlist.org/resources/categories-and-criteria> LC=preocupación menor, EN = en peligro, NT=casi amenazada, VU=vulnerable.

\*\*\*CITES 2021. Apéndice I (especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro), Apéndice II (especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo), Apéndice III (especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible).

### 6.2.6 Hidrobiología

La descripción del ecosistema hidrobiológico se tomó en consideración el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de Exploración Minera San Antonio y el estudio de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión en 33 kV Subestación Chuquibambilla – Subestación Anama.

La evaluación hidrobiológica comprende el análisis y evaluación del fitoplancton, zooplancton, macroinvertebrados bentónicos y peces que se puedan registrar en los cuerpos de agua directamente relacionados a los componentes del proyecto.

### 6.2.6.1 Índice biótico de familias (IBF)

Este índice asigna un puntaje correspondiente a cada familia en función a su sensibilidad a la contaminación y el número de morfoespecies existentes en cada familia, lo cual permite clasificar el tramo de un río en función de la clase consecutiva en este caso la clase 1 (excelente) a la clase VII (Muy mala). Dada la facilidad en la estimación de este índice debido a su nivel de resolución taxonómica y a su adecuada correlación con factores antropogénicos (contaminación) ha sido ampliamente utilizado en investigaciones de diferentes zonas del mundo.

**Cuadro N°64: Sistema de clasificación de clases de calidad de agua basado en los valores del índice Biótico de Familias IBF**

Clase de calidad	Rangos de Índice	Calidad del agua
I	<3.75	Excelente
II	3.76 - 4.25	Muy buena
III	4.26 - 5.00	Buena
IV	5.01 - 5.75	Regular
V	5.76 - 6.50	Relativamente mala
VI	6.51 - 7.25	Mala
VII	>7.26	Muy mala

Fuente: Índice Biótico de Familias IBF, 1988

### 6.2.6.2 Estaciones de monitoreo de recursos acuáticos

En la selección de los puntos de monitoreo fue necesario considerar la representatividad de los cuerpos de agua en base a sus dimensiones, presencia y/o ausencia de agua durante el año y la incidencia de los componentes del proyecto sobre el cuerpo de agua seleccionado. Teniendo lo siguiente:

**Cuadro N°65: Estaciones de muestreo para la evaluación hidrobiológica**

Estación de muestreo	Cuerpo de agua	Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)
PMH-1	Río Chuquibambilla	745281	8435833	3111
PMH-2	Qda. Chapimarca	744748	8431448	3565
PMH-3	Qda. Soytocco	742647	8414558	4559

Fuente: EIA LT 33kV SET Chuquibambilla – SET Anama

Para efectos de este PAD y por mayor representatividad solo consideraremos los resultados correspondientes a la estación PMH-1, la misma que está ubicada en el Río Chuquibambilla, donde está emplazada la CH Vilcabamba.

### 6.2.6.3 Metodología empleada

La colecta de plancton se realizó mediante el uso de la red estándar de plancton. Las muestras fueron tomadas filtrando 20 l de agua a orillas de los cuerpos hídricos

seleccionados. Seguidamente, estas fueron fijadas en formol al 5% y para ser posteriormente ser trasladadas a un laboratorio especializado, donde fueron identificadas.

Los bentos fueron colectados con la ayuda de una malla Surber de 5 micras que fue ubicada sobre el sedimento, el mismo que luego fue retirado dentro del marco por espacio de 1 min, ejerciendo la máxima perturbación posible. Luego los organismos por decantación. El sedimento obtenido fue conservado en alcohol al 90% y etiquetado, para luego ser derivado a un laboratorio especializado.

#### 6.2.6.4 Resultados

##### 6.2.6.4.1 Fitoplancton

En la estación PMH-01 se encontraron un total de 3 especies identificadas, siendo la más abundante la *Nitzschia palea* (Bacillariophyceae), mientras que las menos representativas fueron: *Nitzschia linearis* (Bacillariophyceae) y *Cymbella sp*

**Cuadro N°66: Análisis comunitario de fitoplancton en la estación PMH-01**

Indicador	Estación de monitoreo PMH-01
Abundancia unidades/ml	80
Índice de Shannon Wiener	1.04
Índice de Margalef	0.46
Índice de Equidad	0.95
Índice de Simpson	0.37

Fuente: EIA LT 33kV SET Chuquibambilla – SET Anama

Según el índice de Shannon Wiener la estación PMH-01 presenta una baja diversidad; sin embargo, el índice de equidad presenta valores mucho más representativos.

##### 6.2.6.4.2 Zooplancton

En la estación PMH-01, no se evidencio resultados de zooplancton.

##### 6.2.6.4.3 Macroinvertebrados bentónicos

En la estación PMH-01 se encontró un total de 400 individuos pertenecientes a 6 especies. La especie más abundante es *Tanytarsus sp* (Chironmidae) con 300 individuos/m<sup>2</sup>; mientras que la menos representativa fueron las otras 5 especies con 20 individuos/m<sup>2</sup> cada una.

**Cuadro N°67: Análisis comunitario de bentos en las estaciones de monitoreo hidrobiológico**

Indicador	Estación de monitoreo PMH-01
-----------	------------------------------

Número de especies	6
Abundancia unidades/ml	400
Índice de Shannon Wiener	0.96
Índice de Margalef	0.83
Índice de Equidad	0.54
Índice de Simpson	0.57

Fuente: EIA LT 33kV SET Chuquibambilla – SET Anama}

#### **6.2.6.4.4 Calidad de aguas**

Para determinar la calidad actual de los cuerpos de agua evaluados es necesario aplicar ciertos índices que nos ayudarán a reconocer si el ambiente acuático se encuentra contaminado. En ese sentido, para el caso del presente estudio se aplicó el valor de Índice Biótico de Familia (IBF), donde, para la estación PMH-01 es de 6.74 lo cual la ubica en Clase Mala.

#### **4.7.3 ANP**

Las Áreas Naturales Protegidas son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

La central hidroeléctrica Vilcabamba no se encuentra emplazado sobre ninguna área natural protegida ni su zona de amortiguamiento. Ver mapa de ANP en el **anexo 9**.

### **6.3 Línea Base Socioeconómica – Cultural**

El aspecto social desarrollado en este ítem nos permite conocer y comprender la realidad dentro de la cual se encuentra la población comprendida en el área de influencia del proyecto. Los resultados del presente estudio proporcionan elementos de juicio sobre las condiciones sociales actuales, las cuáles son tomadas en cuenta a fin de lograr la viabilidad socio ambiental del proyecto, pues constituyen elementos claves en la identificación de los impactos ambientales consecuentes del proyecto y en la posterior formulación y elaboración de los Planes de Manejo respectivos. A continuación, se realizará la caracterización de las agrupaciones poblacionales vinculadas con los componentes presentados en el presente Plan Ambiental Detallado.

Es importante mencionar que los resultados del presente estudio se proporcionan criterio y juicio sobre las condiciones socioeconómicas actuales, las mismas que

serán tomadas en consideración para la evaluación de impactos ambientales consecuentes por el funcionamiento de la central hidroeléctrica de Vilcabamba y los consecuentes Planes de Manejo Ambiental.

Finalmente, para el AID y AII se utilizó la información secundaria del XII Censo Nacional de Población y VII Vivienda y III de Comunidades Indígenas, realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el año 2017, el Censo Escolar 2021 de la Unidad de Estadística del Ministerio de Educación (MINEDU), entre otras.

#### 4.7.4 Objetivos

Conocer el contexto social económico y cultural de la población existente en el área de influencia donde tienen funcionamiento todos los componentes del área de influencia del proyecto.

#### 4.7.5 Metodología

Para realizar la descripción de la línea de base social para el Plan Ambiental Detallado para la central hidroeléctrica de Vilcabamba, fue necesario tomar información de fuentes secundarias, tales como: INEI, MINSA, MINEDU, etc.

**Cuadro N°68: Fuentes de información**

VARIABLE	FUENTE SECUNDARIA
Demografía	Instituto Nacional de Estadística – INEI Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI, 2017) Perú: Crecimiento y distribución de la población (INEI, 2017)
Educación	Instituto Nacional de Estadística – INEI: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI, 2017) Ministerio de Educación Estadística de Calidad Educativa – ESCALE
Salud	Instituto Nacional de Estadística – INEI Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI, 2017) Ministerio de Salud Sistema Georreferenciado de Salud (GEOMINSA) Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (RENIPRESS)
Vivienda y servicios básicos	Instituto Nacional de Estadística – INEI Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI, 2017)
Indicadores económicos	Instituto Nacional de Estadística – INEI Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI, 2017)

Pobreza y Desarrollo Humano	Instituto Nacional de Estadística – INEI Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI, 2017) Programa de las Naciones Unidas – PNUD Índice de Desarrollo Humano 2012
Culturales	Instituto Nacional de Estadística – INEI Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI, 2017) Perú: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas, 1993, 2007 y 2017 Ministerio de Turismo Sistema de Información Georreferencial (Inventario de Recursos Turísticos).

Elaborado por: Leyca Consulting (2022)

#### 4.7.6 Índices Demográficos

##### 4.7.6.1 Población

###### - Población a nivel Urbano - Rural

El área de influencia social del proyecto comprende 2 agrupaciones poblacionales, las cuales están conformados por los centros poblados: C.P Muyina y el C.P Miraflores

Asimismo, según el INEI Perú estimaciones y proyecciones de la población para el año 2017 el distrito de Vilcabamba cuenta con 1,233 habitantes.

**Cuadro N°69: Población distrito de Vilcabamba – Grau - Apurímac**

Dominio geográfico	Ámbito	población (hab) censo 2017	población	
			urbana	rural
Distrito	Vilcabamba	1 233	-	1 233
Provincia	Grau	21 242	3 105	18 137
Región	Apurímac	405 759	185 964	219 795

Fuente: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

###### - Población por edades

En cuanto a la población por edades quinquenales, de acuerdo al censo nacional del año 2017, en el distrito predomina la población que se encuentra entre los 15 a 19 años de edad, seguido de la población que se encuentra entre los 1 a 14 años de edad, mientras que en la provincia Grau predomina la población que se encuentra de 1 a 14 años de edad.

**Cuadro N°70: Población por edades a nivel provincial y distrital**

GRUPOS DE EDAD	
----------------	--

POBLACIÓN POR SEXO	TOTAL	MENORES DE 1 AÑO	1 a 14 AÑOS	15 a 29 AÑOS	30 a 44 AÑOS	45 a 64 AÑOS	65 y MÁS AÑOS
<b>Distrito de Vilcabamba</b>	<b>1 233</b>	<b>26</b>	<b>287</b>	<b>317</b>	<b>279</b>	<b>190</b>	<b>134</b>
Hombres	644	13	155	166	151	88	71
Mujeres	589	13	132	151	128	102	63
<b>Provincia Grau</b>	<b>21 242</b>	<b>306</b>	<b>5 903</b>	<b>4 245</b>	<b>3 786</b>	<b>4 292</b>	<b>2 710</b>
Hombres	10 590	147	2 970	2 155	1 881	2 220	1 217
Mujeres	10 652	159	2 933	2 090	1 905	2 072	1 493

Fuente: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)  
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

#### - Población por sexo

Por otro lado, según el censo nacional 2017, en el distrito de Vilcabamba, predomina la población masculina. Asimismo, a nivel provincial se determinó que, para la provincia de La Grau, predomina la población femenina, tal y como se demuestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro N°71: Población por género a nivel provincial y distrital**

DOMINIO GEOGRÁFICO	ÁMBITO	POBLACIÓN (HAB) SENSO 2017	POBLACION	
			HOMBRES	MUJERES
Distrito	Vilcabamba	1 233	644	589
Provincia	Grau	21 242	10 590	10 652

Fuente: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)  
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### 4.7.7 Índices Sociales

#### 4.7.7.1 Educación

##### - Nivel Educativo

Según el INEI (2017) en el distrito de Vilcabamba, el porcentaje de la población sin nivel educativo es el 5.2%, el porcentaje de la población con nivel secundaria es el 27.1% y el porcentaje de la población con superior universitario completo es el 10.2%.

**Cuadro N°72: Nivel de educación en el distrito de Vilcabamba**

	Total	%

Nivel Educativo de la población de 3 años a más		
<b>DISTRITO VILCABAMBA</b>	<b>1 162</b>	<b>100.0</b>
Sin nivel	60	5.2
Inicial	66	5.7
Primaria	270	23.2
Secundaria	315	27.1
Básica especial	3	0.3
Sup. no univ. incompleta	90	7.7
Sup. no univ. completa	165	14.2
Sup. univ. incompleta	72	6.2
Sup. univ. completa	118	10.2
Maestría / Doctorado	3	0.3

**Fuente:** Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)

**Elaborado por:** Leyca Consulting S.A.C (2022)

#### - **Analfabetismo**

Según el INEI 2017 presentan un alto índice de la población que sabe leer y escribir con 88.6% respecto al total.

**Cuadro N°73: Casos de analfabetismo en el distrito de Vilcabamba**

Población de 3 años a más	Sabe leer y escribir	No sabe leer ni escribir	Total
<b>DISTRITO DE VILCABAMBA</b>	1 030	132	<b>1 162</b>
%	88. 6	11. 4	<b>100</b>

**Fuente:** Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)

**Elaborado por:** Leyca Consulting S.A.C (2022)

#### 4.7.7.2 Salud

Según el INEI (2017), el porcentaje de la población que no está afiliada a algún tipo de seguro de salud en el distrito de Vilcabamba es el 8.2%

**Cuadro N°74: Personas afiliadas a un seguro de salud en el distrito de Vilcabamba**

AFILIADO A ALGÚN TIPO DE SEGURO DE SALUD	DISTRITO VILCABAMBA	
	CIFRAS GENERALES	%
Seguro Integral de Salud (SIS)	<b>691</b>	69.8
ESSALUD	<b>204</b>	20.6
Seguro de fuerzas armadas o policiales	<b>10</b>	1.0
Seguro privado de salud	<b>2</b>	0.2

Otro seguro	2	0.2
Ninguno	81	8.2
<b>Población censada</b>	<b>990</b>	<b>100</b>

*Fuente: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)  
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

#### 4.7.7.3 Índice de desarrollo humano

El Índice de Desarrollo Humano - IDH es un indicador social estadístico compuesto. En el año 2019 el IDH para el distrito de Vilcabamba, se reportó un 0.35, el cual está por debajo del coeficiente óptimo, que es 1.

**Cuadro N°75: Índice de Desarrollo Social en el distrito de VILCABAMBA**

Índices de Desarrollo Social	Índice de Desarrollo Humano -IDH	Ingreso familiar per cápita	Logro educativo	Esperanza de vida al nacer	Población
<b>DISTRITO VILCABAMBA</b>	0.3535	0.1756	0.5905	0.4260	536

*Fuente: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)  
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

#### 4.7.8 Índices Económicos

##### - Población económicamente activa (PEA)

**Cuadro N°76: Población económicamente activa - PEA**

POBLACION CENSADA DE 14 AÑOS A MÁS	Total	Hombres	Mujeres
<b>Población Económica Activa (PEA)</b>	<b>941</b>	488	453
PEA	<b>382</b>	278	104
Ocupada	<b>342</b>	252	90
Desocupada	<b>40</b>	26	14
<b>NO PEA</b>	<b>559</b>	210	349

*Fuente: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)  
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

##### - Actividades Económicas

Según el Censo Nacional del año 2017, en el distrito de Vilcabamba, se registró como principal actividad económica está en agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Con un 25.9% del total de la población, seguido por la población que se dedica a la enseñanza; con un 13.9% de representatividad.

**Cuadro N°77: Actividades económicas desarrolladas en el distrito de Vilcabamba**

Población Económicamente Activa según su Actividad Económica	DISTRITO DE VILCABAMBA
--	------------------------

	CASOS	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	97	25.9
Explotación de minas y canteras	2	0.5
Industrias manufactureras	9	2.4
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1	0.3
Suministro de agua; evacua. de aguas residuales, gest. de desechos y descont.	-	0.0
Construcción	31	8.3
Comerc., reparación de veh. autom. y motoc.	33	8.8
Vent., mant. y reparación de veh. autom. y motoc.	1	0.3
Comercio al por mayor	-	0.0
Comercio al por menor	32	8.5
Transporte y almacenamiento	13	3.5
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	10	2.7
Información y comunicaciones	2	0.5
Actividades financieras y de seguros	1	0.3
Actividades inmobiliarias	-	0.0
Actividades profesionales, científicas y técnicas	8	2.1
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	3	0.8
Adm. pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	22	5.9
Enseñanza	52	13.9
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	42	11.2
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	3	0.8
Otras actividades de servicios	9	2.4
Act. de los hogares como empleadores; act. no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	4	1.1
<b>TOTAL</b>	<b>375</b>	<b>100</b>

*Fuente: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)*

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

#### 4.7.9 Servicios e Infraestructura Básica

##### 4.7.9.1 Servicios Básicos

###### - **Energía Eléctrica**

Según el Censo Nacional del año 2017, en el distrito de Vilcabamba, predomina las viviendas que cuentan con energía eléctrica, las cuales representan el 87.0%, mientras que 13.0% no cuenta con este.

**Cuadro N°78: Acceso al servicio de electricidad**

Acceso a Alumbrado Público	Dispone de alumbrado eléctrico por red pública		Total
	Sí	No	
Viviendas particulares	356	53	<b>409</b>
%	87.0	13.0	<b>100.0</b>

*Fuente: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)*

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

- **Acceso a recursos hídricos**

Respecto al acceso a los recursos hídricos, según el Censo Nacional 2017, se ha encontrado que la población del distrito de Vilcabamba predomina las viviendas que se abastecen a través de una red pública dentro de la vivienda, siendo este un 37.5%.

**Cuadro N°79: Abastecimiento de agua Vilcabamba**

Viviendas con Acceso a Agua Potable	Red pública de agua directa	Otro tipo de acceso al agua	Total
VILCABAMBA	142	237	<b>379</b>
%	37.5	62.5	100.0

*Fuente: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)*

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

- **Saneamiento y Servicios higiénicos**

Según el Censo Nacional 2017, en el distrito de Vilcabamba, predominan las viviendas no conectadas a una red pública dentro de la vivienda con un 62.5% de representatividad, seguido por las viviendas que están conectadas a una red pública 37.5%.

**Cuadro N°80: Saneamiento y Servicios higiénicos**

Viviendas con Acceso al servicio de Desagüe	Servicio de Desagüe		Total
	Conexión Directa	Sin Conexión	
Vilcabamba	142	237	379
%	37.5	62.5	100.0

*Fuente: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)*

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

**4.7.9.2 Infraestructura Básica**

- **Vivienda**

Según el Censo Nacional 2017 en el distrito de Vilcabamba se tiene un total de 647 y 11 128 viviendas, de las cuales predominan las viviendas tipo casa

independiente tanto a nivel distrital como a nivel provincial con un 98.78% y 97.6% respectivamente.

**Cuadro N°81: Tipo de vivienda Vilcabamba - Grau**

Población por Tipo de Vivienda	DISTRITO DE VILCABAMBA		PROVINCIA GRAU	
	CASOS	%	CASOS	%
Casa independiente	647	98.78	11 128	97.6
Departamento en edificio	-	.	-	0.0
Vivienda en quinta	-	.	-	0.0
Vivienda en casa de vecindad	-	.	7	0.1
Choza o cabaña	6	0.92	242	2.1
Vivienda improvisada	1	0.15	15	0.1
Local no dest. para hab. humana	1	0.15	7	0.1
<b>TOTAL</b>	<b>655</b>	<b>100</b>	<b>11 399</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)

**Elaborado por:** Leyca Consulting S.A.C (2022)

- **Instituciones Educativas**

Según el Censo Nacional 2017, el distrito de Vilcabamba cuenta con un total 11 Instituciones educativas de las cuales 1 son las correspondientes al nivel de educación Secundaria, 3 primaria, seguidas por 2 que corresponden al nivel de educación Inicial – Jardín.

**Cuadro N°82: Centro educativos distrito de Vilcabamba**

Lugar	Tot al	Básica Regular	B á	B á	T é	Superior No Universitaria
-------	--------	----------------	-----	-----	-----	---------------------------

		Total	Inicial	Primaria	Secundaria	Alternativa	Especial	Productiva	Total	Pedagógica	Tecnológica	Artística
DISTRITO VILCABAMBA	11	10	2	3	1	2	2	0	1	0	1	0

**Fuente:** Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)

**Elaborado por:** Leyca Consulting S.A.C (2022)

- **Centros de Salud**

Según la Dirección Regional de Grau (2018). En la Red de Salud en el distrito de Vilcabamba se han identificado un total de 1 establecimientos de salud; de categoría I-4.

**Cuadro N°83: Establecimientos de salud para el Distrito de Vilcabamba**

Clasificación	Categoría	Establecimiento de Salud	Red	Microrred	Población
CENTROS DE SALUD CON CAMAS DE INTERNAMIENTO	I-4	VILCABAMBA	GRAU	VILCABAMBA	1680

**Fuente:** Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)

**Elaborado por:** Leyca Consulting S.A.C (2022)

**4.7.10 Cultura**

- **Idioma**

Según el censo Nacional 2017, para el distrito de Vilcabamba predominó la población que habla quechua, la cual representa el 73.5%, de igual manera para el caso de la provincia de Grau con un 85.7% de predominancia de población que habla Castellano.

**Cuadro N°84: Idioma local**

POBLACIÓN CENSADA DE 3 Y MÁS AÑOS DE EDAD	Provincia de Grau		Distrito de Vilcabamba	
	Casos	%	Casos	%
Quechua	17381.0	85.7	854	73.5
Aimara	33.0	0.2	1	0.1
Otra lengua nativa u originaria	1.0	0.0	-	-
Castellano	2732.0	13.5	299	25.7
Ashaninka	1.0	0.0	-	-
Otra lengua extranjera 3/	6.0	0.0	-	-
Lengua de señas peruanas	6.0	0.0	1	0.1
No escucha / Ni habla	24.0	0.1	1	0.1
No sabe / No responde	108.0	0.5	6	0.5
<b>TOTAL</b>	<b>20292.0</b>	<b>100.0</b>	<b>1 162</b>	<b>100.0</b>

*Fuente: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)  
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

- **Religión**

Según el Censo Nacional del año 2017, en el distrito de Vilcabamba predominó la población que profesa la religión católica, teniendo un 87.5%, seguida de la población que profesa la religión evangélica, con un 9.6%. De igual manera, en la provincia de Grau, se tiene que un 85.6% de la población profesa la religión católica, seguida de 12.9% de personas que profesan la religión evangélica.

**Cuadro N°85: Religión Provincial - Distrital**

Categorías	Provincia de Grau		Distrito de Vilcabamba	
	Casos	%	Casos	%
Católica	7 130	85.6	412	87.5
Evangélica	1 071	12.9	45	9.6
Otra	70	0.8	6	1.3
Ninguna	62	0.7	8	1.7
<b>TOTAL</b>	<b>8 333</b>	<b>100</b>	<b>471</b>	<b>100.0</b>

*Fuente: Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)  
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

- **Festividades**

Según el directorio nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital (2013). El distrito de Vilcabamba cuenta con las siguientes fechas festivas.

**Cuadro N°86: Festividad distrital**

Distrito	Nombre de la Festividad	Fecha de la Celebración	Días de Duración
Vilcabamba	ANIVERSARIO DEL DISTRITO	2-Jun	3
Vilcabamba	VIRGEN DEL ROSARIO	10-Jun	3
Vilcabamba	VIRGEN DEL CARMEN	16-Jul	3
Vilcabamba	SAN NICOLÁS DE TOLENTINO	10-Set	5
Vilcabamba	VIRGEN DEL ROSARIO	3-Oct	3

**Fuente:** Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)

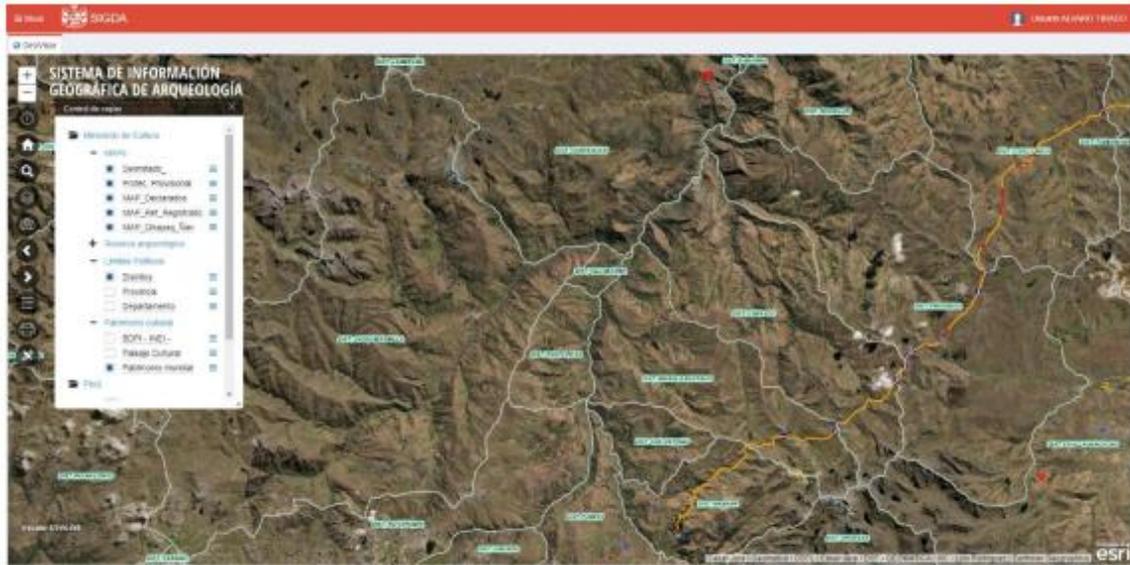
**Elaborado por:** Leyca Consulting S.A.C (2022)

**- Restos Arqueológicos**

Dentro del área de estudio no se ha gestionado el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos – CIRA toda vez que se encuentra en los supuestos de las excepciones de este trámite según el Reglamento de Intervenciones Arqueológicas (Artículo 57°), numeral “57.4. Áreas urbanas consolidadas”, que indica a letras: “Tratándose de áreas urbanas consolidadas sin antecedentes arqueológicos e históricos no será necesaria la tramitación del CIRA”.

También se ha hecho la consulta en el Sistema de Información Geográfica de Arqueología del Ministerio de Cultura (consultado en: <https://sigda.cultura.gob.pe/#> el 16 de mayo del 2022), del cual se verifica que el área no constituye un sitio arqueológico y/o zona de interés cultural.

**Figura N°15 Sistema de Información Geográfica de Arqueología - C.H.  
Vilcabamba**



***Fuente: Sistema de Información Geográfica de Arqueología del Ministerio de Cultura***

## CAPÍTULO VII

### **7 Caracterización del impacto ambiental**

“Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba.

## **7 Identificación de Impactos Ambientales**

### **7.1. Introducción**

*El impacto de un proyecto sobre el ambiente es la diferencia entre la situación del ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la implementación del proyecto, y la situación del ambiente futuro, tal como habría evolucionado normalmente sin tal actividad; es decir, la alteración neta (que puede ser positiva o negativa) en la calidad de vida del ser humano o la calidad ambiental del receptor resultante de una actividad. (Conesa, 2010).*

En este sentido, el presente capítulo, permitirá identificar y evaluar los impactos ambientales y los impactos socioeconómicos que se generan y que se generarán en las etapas de operación, mantenimiento y abandono de la central hidroeléctrica de Vilcabamba, la cual se ha acogido al PAD y se encuentra en proceso de adecuación a las obligaciones y normativa ambiental vigente.

Para ello, se han identificado las actividades que se desarrollan en las etapas de operación y mantenimiento; y las actividades proyectadas para la etapa de abandono, así como los componentes y factores ambientales que podrían verse afectados, en el medio físico, biológico, socioeconómico y cultural, según los aspectos ambientales de la C.H. Vilcabamba.

Por consiguiente, la identificación de los impactos ambientales requiere analizar la interacción entre los aspectos ambientales de un proyecto y los factores que conforman el ambiente.

**Figura N°16 Esquema General para la Identificación de Impactos Ambientales**



*Fuente:* Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales. (SEIA, 2018).

## 7.2. Metodología

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, que se generan y se podrían generar, se aplicó la metodología de evaluación de impactos propuesta por Vicente Conesa Fernández en la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (2010), puesto que es una de las metodologías más completas disponibles actualmente y ampliamente utilizadas en estudios ambientales en nuestro país y que además cumple con los lineamientos establecidos en la Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales en el Marco del SEIA (2018).

El desarrollo secuencial de la metodología contempla las siguientes etapas:

- Identificación de las actividades del proyecto.
- Identificación de los aspectos ambientales
- Identificación de componentes y factores ambientales potencialmente afectables
- Identificación de impactos ambientales.
- Evaluación de los potenciales impactos identificados

Una vez identificados los posibles impactos en el medio físico, biótico, socioeconómico y cultural producto del desarrollo del proyecto (etapas de operación, mantenimiento y abandono), se procede a la valorización cualitativa, con el fin de poder identificar los impactos más significativos y definir las medidas de prevención y mitigación.

### 7.2.1 Criterios de la calificación de los Impactos Ambientales

De acuerdo con la metodología propuesta, el índice del impacto se define mediante once (11) atributos de tipo cualitativo, los cuales han sido asignados con su respectivo valor, después de una reunión del equipo técnico multidisciplinario en donde se consideraron los posibles impactos que se generan y que se generarían.

A continuación, se detallan dichos atributos:

**Cuadro N°87: Criterios de Impactos Ambientales**

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

Mitigable, sustituible y compensable	4	Impacto beneficioso	+1
Irrecuperable	8	Impacto perjudicial	-1

**Fuente:** Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición. Conesa, Vicente.2010.

**Elaborado por:** Leyca Consulting S.A.C (2022).

Los atributos se valoran para cada impacto ambiental identificado, con un número que se indica en la celda correspondiente de la matriz de importancia. Al final se muestra el resultado de aplicar la ecuación para obtener el Valor del Impacto Ambiental.

A continuación, se describe cada uno de los atributos considerados en la Fórmula del Índice de Importancia (IM) del Impacto:

### 1) Naturaleza

La naturaleza se refiere a la incidencia que puede tener el impacto sobre un factor ambiental, el signo del impacto hace alusión al carácter **beneficioso** (+) o **perjudicial** (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores ambientales considerados.

**Cuadro N°88: Calificación de la Naturaleza del Impacto**

Impacto	Símbolo
Impacto beneficioso	+
Impacto perjudicial	-

**Fuente:** Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición. Conesa, Vicente.2010.

El impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental.

El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental de factor ambiental considerado.

### 2) Intensidad (In)

La intensidad del impacto es el grado de incidencia de la actividad sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en el que actúa. Expresa el grado de destrucción del factor considerado, independientemente de la extensión afectada. En otras palabras, es la dimensión del impacto; es decir, la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción.

**Cuadro N°89: Calificación de la Intensidad del Impacto**

Denominación	Valor Numérico	Descripción
Baja o mínima	1	Afección mínima y poco significativa
Media	2	Afectación media sobre el factor ambiental
Alta	4	Afectación alta sobre el factor ambiental
Muy alta	8	Afectación muy alta sobre el factor ambiental
Total	12	Expresa una destrucción total del factor en el área de Influencia Directa

*Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición. Conesa, Vicente.2010*

### 3) Extensión (EX)

La extensión es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el actor. La calificación de Extensión está referida al área geográfica donde ocurre el impacto; es decir, donde el componente ambiental es afectado por una acción determinada. Si bien el área donde está presente el componente ambiental puede ser medida cuantitativamente (en metros cuadrados, hectáreas, kilómetros cuadrados), se opta por utilizar términos aplicables a todos los componentes.

**Cuadro N°90: Calificación de la Extensión del Impacto**

Denominación	Valor Numérico	Descripción
Puntual	1	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado
Parcial	2	El efecto se manifiesta de manera apreciable en una parte del medio
Amplio o Extenso	4	Aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado
Total	8	Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada
Critico	(+4)	Aquel cuyo efecto es crítico presentándose más allá del medio considerado

*Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición. Conesa, Vicente.2010*

### 4) Momento (Mo)

El momento es el plazo de manifestación del impacto. Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

**Cuadro N°91: Calificación del Momento del Impacto**

Denominación	Valor Numérico	Descripción
Largo Plazo	1	Cuando el efecto tarda en manifestarse más de 10 años
Medio Plazo	2	Cuando el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto varía de 1 a 10 años
Corto Plazo	3	Cuando el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es inferior a 1 año
Inmediato	4	El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo
Crítico	(+4)	Aquel en que el momento de la acción es crítico independientemente del plazo de manifestación

*Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición. Conesa, Vicente.2010*

### 5) Persistencia o Duración (PE)

La persistencia o duración es el tiempo de permanencia del efecto sobre un factor ambiental desde el momento de su aparición hasta su desaparición o recuperación, ya sea por la acción de medios naturales o mediante la aplicación de medidas correctivas.

**Cuadro N°92: Calificación de la Persistencia del Impacto**

Denominación	Valor Numérico	Descripción
Fugaz o Efímero	1	Cuando la permanencia del efecto es mínima o nula. Cesa la acción y cesa el impacto
Momentáneo	1	Cuando la duración es menor de 1 año
Temporal o Transitorio	2	Cuando la duración varía entre 1 a 10 años
Pertinaz o Persistente	3	Cuando la duración varía entre 10 a 15 años
Permanente y Constante	4	Cuando la duración supera los 15 años

*Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición. Conesa, Vicente.2010.*

### 6) Reversibilidad (Rv)

Está referido a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio. El efecto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que

el irreversible puede o no ser asimilado, pero al cabo de un largo periodo de tiempo. El impacto, será reversible cuando el factor ambiental alterado puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años. El impacto irreversible supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales a la situación anterior o a la acción que lo produce.

**Cuadro N°93: Calificación de la Reversibilidad del Impacto**

Denominación	Valor Numérico	Descripción
Corto Plazo	1	Cuando el tiempo de recuperación es inmediato o menor de 1 año
Medio Plazo	2	El tiempo de recuperación varía entre 1 a 10 años
Largo Plazo	3	El tiempo de recuperación varía entre 10 a 15 años
Irreversible	4	El tiempo de recuperación supera los 15 años

*Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición. Conesa, Vicente.2010.*

### 7) Recuperabilidad (MC)

La recuperabilidad se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (medidas correctoras o restauradoras).

**Cuadro N°94: Calificación de la Reversibilidad del Impacto**

Denominación	Valor Numérico	Descripción
Recuperable de manera inmediata	1	Efecto recuperable de manera inmediata
Recuperable a corto plazo	2	Efecto recuperable en un plazo menor de 1 año
Recuperable a medio plazo	3	Efecto recuperable entre 1 a 10 años
Recuperable a largo plazo	4	Efecto recuperable entre 10 a 15 años
Irrecuperable	8	Alteración es imposible de reparar

*Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición. Conesa, Vicente.2010.*

### 8) Sinergia (Si)

La sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Este atributo contempla el reforzamiento de dos

o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se puede esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

**Cuadro N°95: Calificación de la Sinergia del Impacto**

Denominación	Valor Numérico	Descripción
Sin sinergismo o Simple	1	Cuando la acción no es sinérgica
Sin sinergismo Moderado	2	Sinergismo moderado en relación con una situación extrema
Muy sinérgico	4	Altamente sinérgico donde se potencia la manifestación de manera ostensible

*Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición. Conesa, Vicente.2010.*

### 9) Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Asimismo, el valor de acumulación considerado permite identificar los impactos acumulativos importantes, los mismos que serán desarrollados más adelante a un nivel más detallado (en la matriz de impactos acumulativos), relacionando estos impactos con otras actividades y definiendo si el impacto acumulativo resultante es significativo.

**Cuadro N°96: Calificación de la Acumulación del Impacto**

Denominación	Valor Numérico	Descripción
Simple	1	Cuando la acción se manifiesta sobre un solo componente o cuya acción es individualizada.
Acumulativo	4	Cuando la acción al prolongarse el tiempo incrementa la magnitud del efecto. Altamente sinérgico donde se potencia la manifestación de manera ostensible.

*Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición. Conesa, Vicente.2010.*

### 10) Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación Causa – Efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como una consecuencia de una acción. Los impactos son directos cuando la relación causa –efecto es directa, sin intermediaciones anteriores. Los impactos son indirectos cuando son producidos por un impacto anterior, que actúa como agente causal.

**Cuadro N°97: Calificación del Efecto del Impacto**

Denominación	Valor Numérico	Descripción
Indirecto o Secundario	1	Producido por un impacto anterior
Directo o Primario	4	Relación causa efecto directo

*Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición. Conesa, Vicente.2010*

### 11) Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que producen permanecen constantes en el tiempo), o de manera discontinua (las acciones que lo produce actúan de manera regular o intermitente, o irregular o esporádica en el tiempo).

**Cuadro N°98: Calificación de la Periodicidad del Impacto**

Denominación	Valor Numérico	Descripción
Irregular (Aperiódico y Esporádico)	1	Cuando la manifestación discontinua del efecto se repite de una manera irregular e imprevisible.
Periódico o Intermitente	2	Cuando los plazos de manifestación presentan regularidad y una cadencia establecida.
Continuo	4	Efectos continuos en el tiempo.

*Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4ta Edición. Conesa, Vicente.2010*

### 7.2.2 Determinación de la Importancia del Impacto

El índice de importancia o incidencia del impacto es un valor que resulta de la calificación de un determinado impacto. La calificación engloba muchos aspectos del impacto que están relacionados directamente con la acción que lo produce y las características del componente socioambiental sobre el que ejerce cambio o alteración.

Para la calificación de la importancia de los efectos, se empleará un valor numérico obtenido en función del modelo propuesto por Conesa (2010), quien propone la fórmula de Importancia del Impacto o Índice de Incidencia, en función de los once (11) atributos:

Fórmula del Índice de Importancia (IM).

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

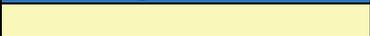
La importancia del impacto calculado con la anterior ecuación puede tomar valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 ( $IM < 25$ ) de carácter negativo son considerados irrelevantes, y de carácter positivo son considerados Ligero. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50 ( $25 \leq IM < 50$ ), tanto para los impactos negativos y para los impactos positivos. Serán severos cuando la importancia de carácter negativo se encuentre entre 50 y 75 ( $50 \leq IM < 75$ ), y considerados bueno, si se presenta el carácter positivo. Por último, serán críticos cuando el valor sea igual o superior a 75 ( $IM \geq 75$ ) en el carácter negativo, y se considerará muy bueno, si se presenta carácter de positivo

**Cuadro N°99: Niveles de Importancia de los Impactos Positivos**

IMPACTO POSITIVO		
Tipo de Impacto	Código de Colores	Rango
Ligero		Importancia < 25
Moderado		$25 \leq \text{Importancia} < 50$
Bueno		$50 \leq \text{Importancia} < 75$
Muy Bueno		$\geq 75$ Importancia

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

**Cuadro N°100: Niveles de Importancia de los Impactos Negativos**

IMPACTO NEGATIVO		
Tipo de Impacto	Código de Colores	Rango
Irrelevante y/o Leve		Importancia < -25
Moderado		$-25 \leq \text{Importancia} < -50$
Severo		$-50 \leq \text{Importancia} < -75$
Critico		$\geq -75$ Importancia

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

### 7.3. Identificación de actividades impactantes

Antes de proceder con la identificación de los impactos ambientales, es necesario definir las actividades relacionados a los procesos de operación, mantenimiento y abandono. Se presentan las actividades potencialmente impactantes por el funcionamiento de la central hidroeléctrica Vilcabamba, considerando las etapas de operación y mantenimiento, y abandono. A partir de la identificación de las actividades impactantes, se desprenderá los aspectos e impactos que se relacionan con el proyecto.

**Cuadro N°101: Identificación de actividades**

Etapa	Componentes	Actividades	Sub-Actividades	
Operación	Casa de máquinas, turbina hidráulica, generador, tableros de control	Operación de la casa de máquinas, turbina, generador, tableros de control	Operación de turbinas	
			Operación de generador	
			Operación de tableros de control	
			Operación del alternador	
			Generación y transformación de energía eléctrica	
			Contratación de personal	
	Bocatoma, Desarenador, Canal de conducción, Cámara de carga, Tubería de presión	Operación de los componentes de captación	Captación del agua	
			Operación de los componentes de conducción	Embalse de agua en la cámara de carga
		Descarga de aguas turbinadas		
		Operación del desarenador		
		Operación de la tubería presión		
		Instalaciones Auxiliares		Operación de componentes auxiliares
			Funcionamiento del tanque séptico	
	Mantenimiento Preventivo	Instalaciones de la CH	Actividades de inspección, limpieza y mantenimiento de la casa de máquinas	Contratación de personal
				Inspección y limpieza del tablero de control
Inspección y limpieza del grupo				
Limpieza y mantenimiento de la casa de máquinas				
Barnizado de la cubierta metálica de los grupos generadores y excitatrices				
Componentes de conducción		Mantenimiento de Componentes de Captación y Conducción	Retiro de rocas, hojas, lodos y residuos de la rejilla de la bocatoma	
			Engrase de manijas y compuertas de la bocatoma	
			Limpieza de la rejilla del canal de conducción	
			Limpieza de rejilla de paso a la tubería forzada	
			Traslado de materiales y herramientas	

	Instalaciones Auxiliares	Mantenimiento de componentes auxiliares	Contratación de personal
			Limpieza de los depósitos y almacenes
			Limpieza de la garita de control
			Traslados de residuos a almacén central
			Mantenimiento de las vías de acceso
Mantenimiento Correctivo	Instalaciones Civiles Infraestructura: Bocatoma, Desarenador, Canal de conducción, Cámara de carga, Tubería de presión, Casa de máquinas.	Mantenimiento de componentes de conducción y captación	Limpieza de barros y sedimentos de la cámara de carga
			Resanamiento del canal de conducción
			Cambio de pernos y empaques de la tubería de presión
		Mantenimiento de la casa de máquinas	Cambio de aceite de cojinete
			Parchado de grietas de la tubería
			Reemplazo de accesorios y/o equipos por falla
			Reparación de accesorios y/o equipos (baterías e interruptores) del tablero por falla
		Mantenimiento del tanque séptico	Traslado de personal, materiales y herramientas
			Purga de lodos del tanque séptico
		Abandono	Casa de máquinas, Turbina Hidráulica, Generador, Tableros de Control
Movilización de personal, grúas, excavadoras, maquinaria pesada y equipos			
Desenergización de equipos eléctricos y electromecánicos			
Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico			
Demolición de las infraestructuras, cimientos, bases de concreto y obras civiles			
Instalaciones Auxiliares	Relleno y compactación de suelo		Transporte y disposición final de residuos
			Desmantelamiento del tanque séptico
			Limpieza, relleno y compactación de suelo
			Revegetación y reforestación de áreas intervenidas

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

#### 7.4. Identificación de componentes, factores y aspectos

Los componentes ambientales, son el conjunto de elementos del medio físico, biológico, y del medio socioeconómico-cultural susceptibles de ser alterados, como consecuencia de la construcción, operación, mantenimiento y abandono del Proyecto. La determinación de los componentes ambientales potenciales a ser

afectados se realizó a partir de la caracterización de la línea base ambiental. Para un componente ambiental pueden existir uno o más factores ambientales o elementos.

**Cuadro N°102: Identificación de componentes, factores y aspectos**

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Aspectos Ambientales
Físico	Atmosfera	Calidad del Aire	Generación de gases de combustión
			Generación de material particulado
		Nivel de Ruido Ambiental	Generación de ruido
	Agua	Nivel de radiaciones no ionizantes	Emisión de radiaciones no ionizantes
		Caudal del río	Variación del caudal
	Suelo	Calidad del agua	Cambio en la cantidad de sedimentos
		Calidad del Suelo	Generación de residuos sólidos
			Manipulación de sustancias y/o sustancias peligrosas
			Generación de lodos
	Vibraciones	Incremento de vibraciones	
Biológico	Ecosistema Terrestre	Cobertura vegetal	Afectación de la cobertura vegetal
			Revegetación y reforestación de áreas intervenidas
	Fauna silvestre	Afectación de la fauna silvestre	
	Ecosistema Acuático	Hábitat acuático	Alteración del hábitat acuático
Paisaje	Calidad visual del paisaje	Mejora en la calidad visual del paisaje	
Socioeconómico	Economía y aspectos culturales	Dinamización de la Economía Local	Compra y adquisición de bienes y servicios locales
		Empleo	Generación de empleo

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

#### 7.4.1 Identificación de aspectos ambientales por actividad

La determinación de aspectos ambientales se obtiene de la identificación de las actividades propias del proyecto que son susceptibles y/o capaces de producir impactos en el ambiente. Los aspectos ambientales permitirán visualizar de manera clara la relación entre el proyecto y el ambiente.

A continuación, se presentan los aspectos ambientales identificados en el proyecto.

**Cuadro N°103: Identificación de aspectos ambientales**

Componentes del proyecto	Actividades	Sub-Actividades	Aspectos Ambientales
Casa de máquinas, turbina hidráulica, generador, tableros de control	Operación de la casa de máquinas, turbina, generador, tableros de control	Operación de turbinas	Generación de ruido
		Operación de generador	Generación de ruido
		Operación de tableros de control	Emisión de radiaciones no ionizantes
		Operación del alternador	--
		Generación y transformación de energía eléctrica	Emisión de radiaciones no ionizantes
		Contratación de personal	Generación de empleo Compra y adquisición de bienes y servicios locales
Bocatoma, desarenador, canal de conducción, cámara de carga, tubería de presión	Operación de los componentes de captación	Captación del agua	Variación del caudal
			Alteración del hábitat acuático
			Cambio en la cantidad de sedimentos
	Operación de los componentes de conducción	Embalse de agua en la cámara de carga	Variación del caudal
			Cambio en la cantidad de sedimentos
		Descarga de aguas turbinadas	Alteración del hábitat acuático
			Cambio en la cantidad de sedimentos
		Operación del desarenador	Alteración del hábitat acuático Cambio en la cantidad de sedimentos
Operación de la tubería presión	--		
Instalaciones auxiliares	Operación de componentes auxiliares	Uso de instalaciones sanitarias, dormitorio, garita de vigilancia	Generación de residuos sólidos
		Funcionamiento del tanque séptico	Generación de lodos
		Movilización de vehículos	Generación de ruido

Componentes del proyecto	Actividades	Sub-Actividades	Aspectos Ambientales
			Generación de gases de combustión Afectación de la fauna silvestre Incremento de vibraciones Generación de material particulado Compra y adquisición de bienes y servicios locales Generación de empleo
Casa de máquinas, turbina hidráulica, generador, tableros de control	Actividades de inspección, limpieza y mantenimiento de la casa de máquinas	Contratación de personal	Compra y adquisición de bienes y servicios locales Generación de empleo
		Inspección y limpieza del tablero de control	--
		Inspección y limpieza del grupo	Generación de residuos sólidos
		Limpieza y mantenimiento de la casa de máquinas	Generación de material particulado Generación de residuos sólidos
		Barnizado de la cubierta metálica de los grupos generadores y excitatrices	Generación de residuos sólidos Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos
Bocatoma, desarenador, canal de conducción, cámara de carga, tubería de presión	Mantenimiento de Componentes de Captación y Conducción	Retiro de rocas, hojas, lodos y residuos de la rejilla de la bocatoma	Generación de residuos sólidos
		Engrase de manijas y compuertas de la bocatoma	Generación de lodos Generación de residuos sólidos
		Limpieza de la rejilla canal de conducción	Generación de ruido Generación de residuos sólidos
		Limpieza de rejilla de paso a la tubería forzada	Generación de ruido Generación de residuos sólidos

Componentes del proyecto	Actividades	Sub-Actividades	Aspectos Ambientales
Instalaciones auxiliares	Mantenimiento de componentes auxiliares	Traslado de materiales y herramientas	Generación de gases de combustión
			Generación de material particulado
			Generación de ruido
			Incremento de vibraciones
			Afectación de la fauna silvestre
			Generación de residuos sólidos
			Compra y adquisición de bienes y servicios locales
			Generación de empleo.
		Contratación de personal	Generación de empleo.
			Compra y adquisición de bienes y servicios locales
		Limpieza de los depósitos y almacenes	Generación de residuos sólidos
			Generación de ruido
			Generación de material particulado
		Limpieza de la garita de control	Generación de residuos sólidos
			Generación de material particulado
		Traslados de residuos a almacén central	Generación de residuos sólidos
Generación de gases de combustión			
Generación de material particulado			
Afectación de la cobertura vegetal			
Almacenamiento de residuos sólidos	Generación de material particulado		
	Generación de residuos sólidos		
Mantenimiento de las vías de acceso	Generación de material particulado		

Componentes del proyecto	Actividades	Sub-Actividades	Aspectos Ambientales	
			Generación de ruido Generación de residuos sólidos Afectación de la fauna silvestre Afectación de la cobertura vegetal	
Bocatoma, desarenador, canal de conducción, cámara de carga, tubería de presión	Mantenimiento de componentes de conducción y captación	Limpieza de barros y sedimentos de la cámara de carga	Generación de residuos sólidos Alteración del hábitat acuático Cambio en la cantidad de Sedimentos	
		Resanamiento del canal de conducción	Alteración del hábitat acuático Generación de residuos sólidos	
		Cambio de pernos y empaques de la tubería de presión	-	
Casa de máquinas, turbina hidráulica, generador, tableros de control	Mantenimiento de la casa de maquinas	Cambio de aceite de cojinete	Generación de ruido Generación de residuos sólidos	
		Parchado de grietas de la tubería	Generación de residuos sólidos	
		Reemplazo de accesorios y/o equipos por falla	Generación de residuos sólidos	
		Reparación de accesorios y/o equipo (baterías e interruptores) por falla	Generación de residuos sólidos	
Instalaciones auxiliares	Mantenimiento de componentes auxiliares	Traslado de personal, materiales y herramientas	Generación de ruido Generación de material particulado Generación de gases de combustión Incremento de vibraciones Afectación de la fauna silvestre Compra y adquisición de bienes y servicios locales	
			Purga de lodos del tanque séptico	Generación de ruido

Componentes del proyecto	Actividades	Sub-Actividades	Aspectos Ambientales
			Generación de residuos sólidos
Instalaciones civiles (Bocatoma, desarenador, canal de conducción, cámara de carga, tubería de presión, casa de máquinas)	Desenergización, desmantelamiento y desinstalación de equipos electromecánicos e infraestructuras	Contratación de personal	Generación de empleo. Compra y adquisición de bienes y servicios locales
		Movilización de personal, grúas, excavadoras maquinaria pesada y equipos	Generación de ruido
			Generación de gases de combustión
			Generación de material particulado
			Afectación de la fauna silvestre
			Incrementación vibraciones
		Desenergización de equipos eléctricos y electromecánicos	-
		Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico	Generación de ruido
			Generación de material particulado
			Generación de gases de combustión
		Demolición de la infraestructuras y obras civiles	Generación de ruido
			Generación de material particulado
			Generación de gases de combustión
Afectación de la fauna silvestre			
Alteración del hábitat acuático			
Cambio en la calidad visual del paisaje			
Incremento de vibraciones			
Generación de residuos sólidos			
Instalaciones auxiliares		Desmantelamiento de tanque séptico	Generación de ruido

Componentes del proyecto	Actividades	Sub-Actividades	Aspectos Ambientales
	Relleno y compactación de suelo		Generación de material particulado
			Generación de residuos sólidos
		Transporte y disposición final de residuos	Generación de gases de combustión
			Generación de material particulado
			Generación de ruido
			Generación de residuos sólidos
			Incremento de vibraciones
			Afectación de la cobertura vegetal
			Afectación de la fauna silvestre
		Limpieza, relleno y compactación de suelo	Generación de material particulado
			Generación de gases de combustión
			Generación de ruido
			Incremento de vibraciones
			Generación de residuos sólidos
			Afectación de la fauna silvestre
			Revegetación y reforestación de áreas intervenidas
		Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Cambio en la calidad visual del paisaje
			Revegetación y reforestación de áreas intervenidas
Generación de ruido			
Generación de residuos sólidos			
			Compra y adquisición de bienes y servicios locales

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

## 7.5. Identificación de Impactos Ambientales

Finalmente, se tiene que la determinación o identificación de los aspectos ambientales se desprende de la identificación de aquellas actividades y/o acciones con la característica de ocasionar impactos en el medio ambiente, siendo esta identificación de aspectos la manera en cómo se relaciona la ejecución de actividades del proyecto con el entorno que lo rodea. En la siguiente tabla se muestra una síntesis de las actividades y aspectos identificados.

**Cuadro N°104: Matriz de Identificación de Impactos – Operación**

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES / IMPACTOS AMBIENTALES			OPERACIÓN											
Factor Ambiental	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Operación de turbinas	Operación de generador	Operación de tableros de control	Generación y transformación de energía eléctrica	Contratación de personal	Captación del agua	Embalse de agua en la cámara de carga	Descarga de aguas turbidas	Operación del Desarenador	Uso de instalaciones sanitarias, dormitorio, garita de vigilancia	Funcionamiento del tanque séptico	Movilización de personal y vehículos
Calidad del Aire	Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión												CA-01
	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado												CA-02
Nivel de Ruido Ambiental	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	RU-01	RU-01										RU-01
Nivel de radiaciones no ionizantes	Emisión de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación no ionizante			RNO-01	RNO-01								
Caudal del río	Variación del caudal	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico						AG-01	AG-01					
Calidad del agua	Cambio en la cantidad de sedimentos	Alteración de la cantidad de sedimentos						AG-02	AG-02	AG-02	AG-02			
Calidad del Suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad de suelo										SU-01		



Nivel de radiaciones no ionizantes	Emisión de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación no ionizante															
Caudal del río	Variación del caudal	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico															
Calidad del agua	Cambio en la cantidad de sedimentos	Alteración de la cantidad de sedimentos															
Calidad del Suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad de suelo		SU-01	SU-02	SU-01	SU-01	SU-01	SU-01								
	Manipulación de sustancias y/o sustancias peligrosas				SU-02												
	Generación de lodos						SU-03										
Vibraciones	Incremento de vibraciones	Alteración del confort de la población										VB-01					
Cobertura vegetal	Afectación de la cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal													BI-01	BI-01	
	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Rehabilitación de hábitat natural															
Fauna silvestre	Afectación de la fauna silvestre	Ahuyentación de la fauna silvestre										BI-03				BI-03	
Hábitat acuático	Alteración del hábitat acuático	Pérdida del hábitat acuático							BI-04								
		Pérdida de la fauna acuática							BI-05								
Calidad visual del paisaje	Cambio en la calidad visual del paisaje	Disminución de la calidad visual del paisaje															
Dinamización de la Economía Local	Compra y adquisición de bienes y servicios locales	Mejora en la calidad de vida de la población	SC-01														
Empleo	Generación de empleo											SC-01					

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

**Cuadro N°106: Matriz de Identificación de Impactos – Mantenimiento correctivo**

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES / IMPACTOS AMBIENTALES			MANTENIMIENTO CORRECTIVO							
Factor Ambiental	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Limpieza de barros y sedimentos de la cámara de carga	Resanamie nto del canal de conducción	Cambio de aceite de cojinete	Parchado de grietas de la tubería	Reemplazo de accesorios y/o equipos por falla	Reparación de accesorios y/o equipos por falla	Traslado de personal, materiales y herramientas	Purga de lodos del tanque séptico
Calidad del Aire	Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión								CA-01
	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado								CA-02



Nivel de Ruido Ambiental	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido		RU-01						
Nivel de radiaciones no ionizantes	Emisión de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación no ionizante								
Caudal del río	Variación del caudal	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico								
Calidad del agua	Cambio en la cantidad de sedimentos	Alteración de la cantidad de sedimentos								
Calidad del Suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad de suelo			SU-01	SU-01	SU-01	SU-01	SU-01	SU-01
	Manipulación de sustancias y/o sustancias peligrosas									
	Generación de lodos									
Vibraciones	Incremento de vibraciones	Alteración del confort de la población		VB-01		VB-01		VB-01	VB-01	
Cobertura vegetal	Afectación de la cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal								
	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Rehabilitación de hábitat natural							BI-02	BI-02
Fauna silvestre	Afectación de la fauna silvestre	Ahuyentación de la fauna silvestre		BI-03		BI-03		BI-03	BI-03	
Hábitat acuático	Alteración del hábitat acuático	Pérdida del hábitat acuático				BI-04				
		Pérdida de la fauna acuática								
Calidad visual del paisaje	Cambio en la calidad visual del paisaje	Disminución de la calidad visual del paisaje				BI-06			BI-06	BI-06
Dinamización de la Economía Local	Compra y adquisición de bienes y servicios locales	Mejora en la calidad de vida de la población	SC-01							
Empleo	Generación de empleo									

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

## 7.6. Evaluación de Impactos Ambientales

Una vez identificados cada una de las actividades del proyecto y los aspectos ambientales en una matriz de doble entrada, las interacciones posibles que resultarán del accionar de dichas actividades para con los componentes ambientales.

En la siguiente tabla se presenta la matriz de evaluación de impactos ambientales y Sociales correspondientes a las etapas de operación, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y abandono para la central hidroeléctrica Vilcabamba. Las acciones de contingencia o emergencia establecidas para el riesgo ambiental se detallan en el ítem de Plan de contingencia del presente documento. Asimismo, las medidas de manejo para cada impacto identificado son detallados en ítem de Planes de manejo ambiental.

**Cuadro N°108: Matriz de Impactos – Operación**

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			OPERACIÓN											
Factor Ambiental	Aspecto ambiental	Impactos Ambientales	Operación de turbinas	Operación del generador	Operación de tableros de control	Generación y transformación de energía eléctrica	Contratación de personal	Captación del agua	Embalses de agua en la cámara de carga	Descarga de aguas turbinadas	Operación del desarenador	Uso de instalaciones sanitarias, dormitorio, garita de vigilancia	Funcionamiento del tanque séptico	Movilización de personal y vehículos
Calidad del Aire	Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-18
	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-20
Nivel de Ruido Ambiental	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	-19	-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-19
Nivel de radiaciones no ionizantes	Emisión de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-14	-14	0	0	0	0	0	0	0	0
Caudal del río	Variación del caudal	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico	0	0	0	0	0	-19	-13	0	0	0	0	0
Calidad del agua	Cambio en la cantidad de sedimentos	Alteración de la calidad de sedimentos	0	0	0	0	0	-16	-14	-17	-17	0	0	0
Calidad del Suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad de suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-18	0	0
	Manipulación de sustancias y/o sustancias peligrosas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Generación de lodos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-18	0
Vibraciones	Incremento de vibraciones	Alteración del confort de la población	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-16
Cobertura vegetal	Afectación de la cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Rehabilitación de hábitat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna silvestre	Afectación de la Fauna silvestre	Ahuyentación de la fauna silvestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15
Hábitat acuático	Afectación de la calidad biológica acuática	Alteración del hábitat acuático	0	0	0	0	0	-18	0	-17	-16	0	0	0
		Alteración de la fauna acuática	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Calidad visual del paisaje	Cambio en la calidad visual del paisaje	Pérdida de hábitat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinamización de la Economía Local	Compra y adquisición de bienes y servicios locales	Mejora en la calidad de vida de la población	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	32
Empleo	Generación de empleo														

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

**Cuadro N°109: Matriz de Impactos – Mantenimiento Preventivo**

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			MANTENIMIENTO PREVENTIVO													
Factor Ambiental	Aspectos ambientales	Impactos Ambientales	Contratación de personal	Limpieza del grupo	Limpieza de la casa de maquinarias	Barnizado de la cubierta metálica de los grupos generadores y excitatrices	Retiro de rocas, hojas, lodos y residuos de la rejilla de la bocatomá	Engrase de manijas y compuertas de la bocatomá	Limpieza de la rejilla del canal de conducción	Limpieza de rejilla de paso a la tubería forzada	Traslado de herramientas y materiales	Limpieza de los depósitos y almacenes	Limpieza de la garita de control	Traslados de residuos a almacén central	Almacenamiento de residuos sólidos	Mantenimiento de las vías de acceso
Calidad del Aire	Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión	0	0	0	0	0	0	0	0	-16	0	0	-15	0	0
	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	0	0	-18	0	0	0	0	0	-17	-17	-15	-14	-14	-20
Nivel de Ruido Ambiental	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	0	0	0	0	0	0	-14	-14	-19	0	0	0	0	-19
Nivel de radiaciones no ionizantes	Emisión de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		no ionizante															
Caudal del río	Variación del caudal	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Calidad del agua	Cambio en la cantidad de sedimentos	Alteración de la calidad de sedimentos	0	0	0	0	0	0	0	-17	0	0	0	0	0	0	
Calidad del Suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad de suelo	-17	-14	-14	-16	-17	-14	-16	-16	0	-14	-14	-20	-17	-16	
	Manipulación de sustancias y/o sustancias peligrosas		0	0	0	-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Generación de lodos		0	0	0	0	0	-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vibraciones	Incremento de vibraciones	Alteración del confort de la población	0	0	0	0	0	0	0	0	-15	0	0	0	0	0	
Cobertura vegetal	Afectación de la cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15
	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Rehabilitación de hábitat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna silvestre	Afectación de la Fauna silvestre	Ahuyentación de la fauna silvestre	0	0	0	0	0	0	0	0	-16	0	0	0	0	0	-16
Hábitat acuático	Afectación de la calidad	Alteración del hábitat acuático	0	0	0	0	0	-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	biológica acuática	Alteración de la fauna acuática	0	0	0	0	0	-14	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad visual del paisaje	Cambio en la calidad visual del paisaje	Pérdida de hábitat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinamización de la Economía Local	Compra y adquisición de bienes y servicios locales	Mejora en la calidad de vida de la población	38	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0
Empleo	Generación de empleo								0							

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

**Cuadro N°110: Matriz de Impactos – Mantenimiento Correctivo**

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			MANTENIMIENTO CORRECTIVO							
Factor Ambiental	Aspectos ambientales	Impactos Ambientales	Limpieza de barros y sedimentos	Resanamiento del canal de conducción	Cambio de aceite de cojinete	Parchado de grietas de la tubería	Reemplazo de accesorios y/o equipos por falla	Reparación de accesorios y/o equipos por falla	Traslado de personal, materiales y herramientas	Purga de lodos del tanque séptico
Calidad del Aire	Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión	0	0	0	0	0	0	-13	0
	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	0	0	0	0	0	0	-13	0
Nivel de Ruido Ambiental	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	0	0	-13	0	0	0	-18	-17
Nivel de radiaciones no ionizantes	Emisión de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación no ionizante	0	0	0	0	0	0	0	0
Caudal del río	Variación del caudal	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad del agua	Cambio en la cantidad de sedimentos	Alteración de la calidad de sedimentos	-13	0	0	0	0	0	0	0
Calidad del Suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad de suelo	-16	-13	-13	-13	-17	-17	-13	-17
	Manipulación de sustancias y/o sustancias peligrosas		0	0	0	0	0	0	0	0

	Generación de lodos		0	0	0	0	0	0	0	0
Vibraciones	Incremento de vibraciones	Alteración del confort de la población	0	0	0	0	0	0	-16	0
Cobertura vegetal	Afectación de la cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0
	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Rehabilitación de hábitat	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna silvestre	Afectación de la Fauna silvestre	Ahuyentación de la fauna silvestre	0	0	0	0	0	0	-14	0
Hábitat acuático	Afectación de la calidad biológica acuática	Alteración del hábitat acuático	-13	-13	0	0	0	0	0	0
		Alteración de la fauna acuática	0	-13	0	0	0	0	0	0
Calidad visual del paisaje	Cambio en la calidad visual del paisaje	Pérdida de hábitat	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinamización de la Economía Local	Compra y adquisición de bienes y servicios locales	Mejora en la calidad de vida de la población	0	0	0	0	0	0	31	0
Empleo	Generación de empleo									

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

**Cuadro N°111: Matriz de Impactos - Abandono**

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			ABANDONO							
Factor Ambiental	Aspectos ambientales	Impactos Ambientales	Contratación de personal	Movilización de personal, grúas, excavadoras, maquinaria pesada y equipos	Desmontaje de equipo electro mecánico e hidromecánico	Demolición de la infraestructuras y obras civiles	Desmantelamiento del Tanque séptico	Transporte y disposición final de residuos	Limpieza, relleno y compactación de suelos	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas
Calidad del Aire	Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión	0	-16	-14	-19	0	-14	-15	0
	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	0	-17	-17	-23	-13	-18	-15	0
Nivel de Ruido Ambiental	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	0	-17	-17	-27	-16	-14	-17	0

Nivel de radiaciones no ionizantes	Emisión de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación no ionizante	0	0	0	0	0	0	0	0
Caudal del río	Variación del caudal	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad del agua	Cambio en la cantidad de sedimentos	Alteración de la calidad de sedimentos	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad del Suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad de suelo	0	0	0	-25	-16	-20	-17	-14
	Manipulación de sustancias y/o sustancias peligrosas		0	0	0	0	0	0	0	0
	Generación de lodos		0	0	0	0	0	0	0	0
Vibraciones	Incremento de vibraciones	Alteración del confort de la población	0	-18	0	-21	0	-15	-22	0
Cobertura vegetal	Afectación de la cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0
	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Rehabilitación de hábitat	0	0	0	0	0	0	24	37
Fauna silvestre	Afectación de la Fauna silvestre	Ahuyentación de la fauna silvestre	0	-20	0	-21	0	-14	-19	0
Hábitat acuático	Afectación de la calidad biológica acuática	Alteración del hábitat acuático	0	0	0	-17	0	0	0	0
		Alteración de la fauna acuática	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad visual del paisaje	Cambio en la calidad visual del paisaje	Pérdida de hábitat	0	0	0	-19	0	0	23	26
Dinamización de la Economía Local	Compra y adquisición de bienes y servicios locales	Mejora en la calidad de vida de la población	38	0	0	0	0	0	0	27
Empleo	Generación de empleo									

### 6.5.1 Descripción de los Impactos Evaluados

En base a las ponderaciones resultantes obtenidas en la evaluación de los impactos según los resultados de las matrices anteriores se puede evidenciar que, durante la etapa de operación y mantenimiento de la central hidroeléctrica Vilcabamba, se generan impactos ambientales positivos, así como negativos. Los impactos ambientales negativos están relacionados con el medio físico, es decir los componentes ambientales de suelo y aire. Los impactos positivos se relacionan principalmente con el medio socioeconómico, básicamente por la generación de empleo y la mejora de la calidad de vida para la población. Los impactos identificados son de significancia irrelevantes o leves como se describe a continuación.

- ***Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión***

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión	
<b>Aspecto</b>	Generación de gases de combustión
<b>Medio</b>	Físico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movilización de personal y vehículos</li> <li>- Traslado de materiales y herramientas</li> <li>- Traslados de residuos a almacén central</li> <li>- Traslado de personal, materiales y herramientas</li> <li>- Movilización de personal, grúas, excavadoras maquinaria pesada y equipos</li> <li>- Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico</li> <li>- Demolición de la infraestructuras y obras civiles</li> <li>- Transporte y disposición final de residuos</li> <li>- Limpieza, relleno y compactación de suelo</li> </ul>
<b>Impacto Ambiental</b>	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	

Las actividades afectarán ligeramente a la calidad del aire, como la limpieza de las instalaciones auxiliares, funcionamiento y generación de energía, también debido a que las tareas de mantenimiento correctivo y preventivo requieren utilizar transporte de personal y materiales, por lo que, deberá utilizarse camionetas u otro vehículo. No obstante, estas emisiones serán mínimas y, de periodicidad limitada. Asimismo, es importante señalar que estas emisiones se generarán en áreas abiertas, por lo que, se verá favorecida su dispersión.

Por otro lado, durante las actividades de abandono del proyecto, la emisión de gases de combustión devendrá principalmente del desarrollo de las actividades de demolición de cimientos y estructuras a base de concreto, debido a que, para concretar esta actividad, es necesario emplear maquinaria y vehículos especializados que generan gases de combustión tales como óxidos de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y monóxido de carbono (CO), además del material particulado (PM<sub>10</sub>).

Cabe señalar que, tanto en la etapa de mantenimiento como de abandono, el impacto es puntual en el entorno inmediato a la zona donde se realizarán todas las actividades.

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

- **Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Alteración de la calidad de aire por material particulado	
<b>Aspecto</b>	Generación de material particulado
<b>Medio</b>	Físico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movilización de personal y vehículos</li> <li>- Limpieza y mantenimiento de la casa de máquinas</li> <li>- Traslado de materiales y herramientas</li> <li>- Limpieza de los depósitos y almacenes</li> <li>- Limpieza de la garita de control</li> <li>- Traslados de residuos a almacén central</li> <li>- Almacenamiento de residuos sólidos</li> <li>- Mantenimiento de las vías de acceso</li> <li>- Traslado de personal, materiales y herramientas</li> <li>- Movilización de personal, grúas, excavadoras, maquinaria pesada y equipos</li> <li>- Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico</li> <li>- Demolición de la infraestructuras y obras civiles</li> <li>- Desmantelamiento del tanque séptico</li> <li>- Transporte y disposición final de residuos</li> <li>- Limpieza, relleno y compactación de suelo</li> </ul>

<b>Impacto Ambiental</b>	Alteración de la calidad de aire por material particulado
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	
<p>Las actividades que estén relacionadas con el tránsito de vehículos para el traslado de personal, equipos, insumos, materiales y herramientas, generan la dispersión del material particulado, sobre todo en el tránsito de los vehículos sobre las vías de acceso que no se encuentran asfaltadas. También se prevé la emisión de material particulado, relacionado con las actividades de mantenimiento y limpieza de los componentes del proyecto. Por ello, la generación de material particulado será mínima y de fácil dispersión, este impacto se describe de la siguiente manera: el impacto será de naturaleza negativa, de intensidad baja, con una extensión puntual o localizado; de un momento de manifestación inmediata, de una persistencia momentánea, de reversibilidad de corto plazo, con una recuperabilidad inmediata, no sinérgico, de acumulación simple, de un efecto directo y una periodicidad irregular; tomando la calificación de Irrelevante.</p> <p>Asimismo, se generará dispersión del material particulado en la etapa de abandono, propio de las actividades de desmantelamiento, demolición, desmontaje de las infraestructuras e instalaciones de las obras civiles, así como del transporte y disposición final de los residuos y de las actividades de limpieza, relleno y compactación del suelo. En esta etapa se evidencia que el impacto será de naturaleza negativa, extensión parcial, de momento de manifestación inmediato, de persistencia temporal, reversible a corto plazo, sin sinergias ni acumulaciones de periodicidad continua y de recuperación inmediata; tomando la calificación de irrelevante o leve.</p>	

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

- **Incremento de los niveles de ruido**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Incremento de los niveles de ruido	
<b>Aspecto</b>	Generación de ruido
<b>Medio</b>	Físico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación de turbinas</li> <li>- Operación de generador</li> <li>- Movilización de personal y vehículos</li> <li>- Limpieza de la rejilla del canal de conducción</li> <li>- Limpieza de rejilla de paso a la tubería forzada</li> <li>- Traslado de materiales y herramientas</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de las vías de acceso</li> <li>- Cambio de aceite de cojinete</li> <li>- Traslado de personal, materiales y herramientas</li> <li>- Purga de lodos del tanque séptico</li> <li>- Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico</li> <li>- Demolición de la infraestructuras y obras civiles</li> <li>- Desmantelamiento del Tanque séptico</li> <li>- Transporte y disposición final de residuos</li> <li>- Limpieza, Relleno y Compactación de suelo</li> </ul>
<b>Impacto Ambiental</b>	Incremento de los niveles de ruido
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	
<p>Este impacto está presente en todas las actividades del proyecto, por lo que se producirán variaciones de los niveles de presión sonora (NPS). Por ello los impactos presentan prácticamente la misma magnitud, debido a que el ruido es de carácter puntual.</p> <p>Se proyecta el ligero incremento de los niveles de ruido ambiental; la generación de estos ruidos será de corta duración al estar limitados al tiempo en el que se desarrolle la actividad generadora.</p> <p>De acuerdo con la descripción del proyecto, se estima que en su mayoría los ruidos generados por las actividades mencionadas no superarán el ECA de Ruido (Zona industrial diurno: 80 dB), y serán de corto alcance espacial, ya que la máxima intensidad de estos se percibirá en el entorno inmediato a la fuente desmontaje, desmantelamiento y demolición, disminuyendo su intensidad respecto distancia; por lo que se proyecta que los ruidos generados serán difícilmente percibidos fuera del área de influencia directa del proyecto.</p>	

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

- **Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Incremento de los niveles de radiación no ionizante	
<b>Aspecto</b>	Emisión de radiaciones no ionizantes
<b>Medio</b>	Físico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación y transformación de energía eléctrica</li> <li>- Operación de los tableros de control</li> </ul>
<b>Impacto Ambiental</b>	Incremento de los niveles de radiación no ionizante
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	

Este impacto de la etapa de operación, es inherente de la actividad eléctrica. Sin embargo, debido a las características del proyecto, no se ha estimado que el impacto sea relevante, debido principalmente a que, en la casa de máquinas y cerca de los componentes auxiliares, no involucra la presencia de población cercana, además de acuerdo a los datos obtenidos en los monitoreos, se estima la generación de radiaciones no ionizantes seguirán muy por debajo del ECA para Radiaciones No Ionizantes.

En base a ello el impacto de emisión de radiaciones no ionizantes queda caracterizado de la siguiente manera: Naturaleza negativa, intensidad mínima, de extensión puntual, de momento a largo plazo, persistencia efímera reversibilidad a corto plazo, sin sinergias, ni acumulaciones, efecto indirecto, periódico y de recuperabilidad inmediata; siendo de carácter irrelevante o leve.

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

- **Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico	
<b>Aspecto</b>	Variación del caudal
<b>Medio</b>	Físico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Agua	- Captación del agua - Embalse de agua en la cámara de carga
<b>Impacto Ambiental</b>	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>El presente impacto tiene relación con la alteración del flujo del agua superficial que se producirá por la actividad de proceso de captación y conducción del agua de la central hidroeléctrica, sin embargo, este no representa una afectación significativa al ambiente. También, se debe indicar que la captación del agua solo es temporal debido a que luego de que las aguas pasen por las turbinas vuelven al curso natural.</p> <p>Además, se debe tener en cuenta que el agua que se capta es solo por rebose, es decir solo se capta el agua excedente que de manera natural terminarían desbordándose de su curso original y perdiéndose sin ser aprovechada.</p> <p>Dicho lo anterior, se ha calificado a este impacto de naturaleza negativa, intensidad media, extensión parcial, momento a largo plazo, persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, no sinérgico ni acumulativo, de efecto indirecto, periódico, de recuperación inmediata. Por tanto, este impacto recibe la categoría de irrelevante o leve.</p>	

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

- **Alteración de la cantidad de sedimento**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Alteración de la cantidad de sedimento	
<b>Aspecto</b>	Variación del caudal
<b>Medio</b>	Físico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Captación del agua</li> <li>- Embalse de agua en la cámara de carga</li> <li>- Descarga de aguas turbinadas</li> <li>- Operación del desarenador</li> <li>- Limpieza de barros y sedimentos de la cámara de carga</li> </ul>
<b>Impacto Ambiental</b>	Alteración de la calidad del sedimento
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	
<p>Se han identificado actividades en la etapa de operación y mantenimiento que podrían afectar la calidad de agua superficial por incremento de sedimentos, siendo las actividades de operación de los componentes de captación y conducción del agua, así como para las actividades de mantenimiento del desarenador y cámara de carga. Sin embargo, de acuerdo a los últimos monitoreos realizados, estos no han presentado cambios en la cantidad monitoreada del agua que se puedan identificar como causales de cambio la cantidad de los sedimentos.</p>	

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).*

- **Alteración de la calidad del suelo**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Alteración de la calidad de suelo	
<b>Aspecto</b>	Generación de lodos Generación de residuos sólidos Manipulación de sustancias y/o sustancias peligrosas
<b>Medio</b>	Físico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de instalaciones sanitarias, dormitorio, garita de vigilancia</li> <li>- Funcionamiento del tanque séptico</li> <li>- Limpieza del grupo</li> <li>- Limpieza de la casa de maquinas</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barnizado de la cubierta metálica de los grupos generadores y excitatrices</li> <li>- Retiro de rocas, hojas, lodos y residuos de la rejilla de la bocatoma</li> <li>- Engrase de manijas y compuertas de la bocatoma</li> <li>- Limpieza de la rejilla del canal de conducción</li> <li>- Limpieza de rejilla de paso a la tubería forzada</li> <li>- Traslado de materiales y herramientas</li> <li>- Limpieza de los depósitos y almacenes</li> <li>- Limpieza de la garita de control</li> <li>- Traslados de residuos a almacén central</li> <li>- Almacenamiento de residuos sólidos</li> <li>- Mantenimiento de las vías de acceso</li> <li>- Limpieza de barro y sedimentos de la cámara de carga</li> <li>- Resanamiento del canal de conducción</li> <li>- Cambio de aceite de cojinete</li> <li>- Parchado de grietas de la tubería</li> <li>- Reemplazo de accesorios y/o equipos por falla</li> <li>- Reparación de accesorios y/o equipos por falla</li> <li>- Traslado de personal, materiales y herramientas</li> <li>- Purga de lodos de tanque séptico</li> <li>- Demolición de la infraestructuras y obras civiles</li> <li>- Desmantelamiento del tanque séptico</li> <li>- Transporte y disposición final de residuos</li> <li>- Limpieza, relleno y compactación de suelo</li> <li>- Revegetación y reforestación de áreas intervenidas</li> </ul>
<b>Impacto Ambiental</b>	Alteración de la calidad de suelo
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	
<p>La alteración de la calidad del suelo, se producirá por el inadecuado manejo de los residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos), producto del desarrollo de las actividades de operación y mantenimiento del proyecto de la CH, como son el funcionamiento del tanque séptico, actividades de limpieza del desarenador, cámara de carga, componentes de captación y conducción, mantenimiento y limpieza del equipamiento electromecánico de la casa de máquinas.</p> <p>En ese sentido, todos los efluentes y lodos generados por el uso de las instalaciones sanitarias son derivadas hacia el tanque séptico, en el los efluentes discurren hasta a cierta profundidad del suelo mientras que los sólidos van depositándose y acumulándose en el tanque hasta llegar a su nivel</p>	

máximo en donde se deberá dar aviso a la central de Electro Sur Este S.A.A. para que pueda gestionar su limpieza y remoción de los lodos.

Asimismo, la calidad del suelo puede verse comprometida por el derrame de hidrocarburos, aceites, grasas en el suelo, provenientes de los vehículos empleados para el desarrollo de actividades de las etapas de operación, mantenimiento y abandono.

Pese a que la materia prima que produce el funcionamiento de la central hidroeléctrica radica en el recurso hídrico, también es necesario utilizar ciertas sustancias que por su naturaleza podrían generar un efecto negativo si estas entraran en contacto con algún componente ambiental (suelo principalmente). Durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, se debe emplear aceites y lubricantes para el funcionamiento adecuado de las turbinas y grupos generadores, es así que de hacer una mala gestión o manipulación de estas sustancias se podría generar la afectación del suelo. Asimismo, durante el almacenamiento o transporte de este tipo de sustancias, queda latente el riesgo de estas sustancias puedan impactar ser vertidas o derramas al suelo al ser mal manipuladas.

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).*

- **Alteración del confort de la población**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Alteración del confort de la población	
<b>Aspecto</b>	Incremento de las vibraciones
<b>Medio</b>	Físico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movilización de personal y vehículos</li> <li>- Traslado de materiales y herramientas</li> <li>- Traslado de personal, materiales y herramientas</li> <li>- Movilización de personal, grúas, excavadoras, maquinaria pesada y equipos</li> <li>- Demolición de la infraestructuras y obras civiles</li> <li>- Transporte y disposición final de residuos</li> <li>- Limpieza, Relleno y Compactación de suelo</li> </ul>
<b>Impacto Ambiental</b>	Alteración del confort de la población
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	

Este incremento de vibraciones se sebera al uso por maquinaria y equipos que se utilicen en las actividades de mantenimiento y para las actividades de abandono como desmantelamiento, demolición, y compactación del suelo. Estas vibraciones son producidas por fuentes que someten a desplazamientos periódicos (oscilación) a todo un sistema mecánico, es decir, al medio material que contiene tanto a la fuente generadora, edificaciones del entorno, incluyendo el suelo donde se ejecuten las actividades con todo el conjunto de elementos involucrados.

Este fenómeno físico puede ser percibido en menor o mayor grado por los ocupantes de dichos espacios, afectándolos de diversas maneras que pueden ir desde una simple molestia, pudiendo inclusive producir daños materiales en las construcciones, dependiendo de la naturaleza y características de las vibraciones. Para el desarrollo del proyecto, se prevé principalmente el incremento de vibraciones para las actividades de abandono.

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).*

- **Perdida de la cobertura vegetal**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Perdida de la cobertura vegetal	
<b>Aspecto</b>	Afectación de la cobertura vegetal
<b>Medio</b>	Biológico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Ecosistema Terrestre	- Mantenimiento de las vías de acceso - Almacenamiento de residuos sólidos
<b>Impacto Ambiental</b>	Pérdida de la cobertura vegetal
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
Descripción de Impactos	
Se debe precisar que el área de influencia del proyecto ya ha sido intervenida previamente para la implementación de los componentes del proyecto, así como por la actividad de terceros, provocando la perdida de cobertura vegetal. Sin embargo, se realizan actividades de mantenimiento de los componentes del proyecto, con la finalidad de conservar la distancia de seguridad, lo que causara la alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal. Asimismo, las actividades de mantenimiento de las vías de acceso, por lo que las actividades de nivelación y relleno pueden afectar la cobertura, por el desbroce para las actividades de revegetación que se vayan a desarrollar	

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).*

- **Rehabilitación de hábitat**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Rehabilitación de hábitat	
<b>Aspecto</b>	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas
<b>Medio</b>	Biológico

Componente Impactado	Actividad Impactante
Ecosistema Terrestre	- Limpieza, Relleno y Compactación de suelo - Revegetación y reforestación de áreas intervenidas
<b>Impacto Ambiental</b>	Rehabilitación de hábitat
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Positivo o compatible (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>Como parte de las actividades de abandono se realizará la rehabilitación de las áreas afectadas, esto favorecerá el medio debido a que volverá paulatinamente la cobertura vegetal del área donde se emplazaron los componentes. El plazo de manifestación será de efecto mediano plazo y la persistencia será permanente, de reversibilidad irreversible, debido a que debido a las modificaciones el medio no podrá retornar por sí mismo a sus condiciones originales. Se precisa que es un impacto que se realizarán al aire libre disminuyendo considerablemente el efecto con el medio</p> <p>El impacto identificado, presenta un efecto positivo ya que al limpiar y restaurar las zonas afectadas se podrá contar con hábitats rehabilitados para la ocupación de las especies que fueron desplazadas por efecto de la operación y emplazamiento de la Central Hidroeléctrica</p>	

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

- **Ahuyentación de la fauna silvestre**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Ahuyentación de la fauna silvestre	
<b>Aspecto</b>	Afectación de la fauna silvestre
<b>Medio</b>	Biológico
Componente Impactado	Actividad Impactante
Ecosistema Terrestre	- Movilización de personal y vehículos - Mantenimiento de las vías de acceso - Traslado de personal, materiales y herramientas - Movilización de personal, grúas, excavadoras, maquinaria pesada y equipos - Demolición de la infraestructuras y obras civiles - Transporte y disposición final de residuos - Limpieza, Relleno y Compactación de suelo
<b>Impacto Ambiental</b>	Ahuyentación de la fauna silvestre
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
Descripción de Impactos	

Por el funcionamiento de unidades vehiculares y maquinarias durante todas las actividades en la presente etapa se prevé que se afectará la presencia de la fauna silvestre, debido a la generación de ruido, lo que causará procesos de desplazamiento temporales de individuos de fauna hacia hábitats similares en los alrededores de las áreas.

De producirse eventos de desplazamiento de fauna serán sólo de manera temporal, una vez que culminen la operación y se realice el cierre se considera que las especies pueden retornar.

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).*

- **Pérdida de hábitat acuático**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Pérdida del hábitat acuático	
<b>Aspecto</b>	Alteración del hábitat acuático
<b>Medio</b>	Biológico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Ecosistema Acuático	- Captación del agua
	- Descarga de agua turbinada
	- Operación del desarenador
	- Engrase de manijas y compuertas de la bocatoma
	- Limpieza de barros y sedimentos de la cámara de carga
	- Resanamiento del canal de conducción
	- Demolición de la infraestructuras y obras civiles
<b>Impacto Ambiental</b>	Pérdida de hábitat acuático
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	
<p>Las actividades que podrían significar una alteración en el hábitat acuático por el desarrollo de las actividades que lleguen a generar un cambio en la calidad de sedimentos del medio acuático, son la captación y conducción de agua. Este impacto está relacionado con las actividades de mantenimiento del desarenador que podría generar la alteración de hábitats acuáticos, producto de la descarga de los sedimentos naturales, acumulados en el desarenador. Asimismo, las actividades de demolición de obras civiles de las componentes de captación y conducción, en la etapa de abandono, pueden significar una alteración en la calidad de sedimentos y cambio en el hábitat acuático y perturbar, tanto en la etapa de mantenimiento como de abandono, el impacto es puntual en el entorno inmediato a la zona donde se realizarán todas las actividades.</p>	

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).*

- **Pérdida de fauna acuática**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Pérdida de la fauna acuática	
<b>Aspecto</b>	Alteración del hábitat acuático
<b>Medio</b>	Biológico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Ecosistema acuático	- Engrase de manijas y compuertas de la bocatoma - Resanamiento del canal de conducción
<b>Impacto Ambiental</b>	Alteración de la fauna acuática
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	
<p>Se debe precisar que el área de influencia del proyecto ya ha sido intervenida previamente para la implementación de los componentes del PAD y durante la operación y actividades de mantenimiento de los componentes en contacto con el ecosistema acuático.</p> <p>Debido al cambio en la calidad de sedimentos, se puede registrar una alteración en la fauna acuática, lo que causará procesos de desplazamiento temporales de individuos de fauna hacia hábitats similares en los alrededores de las áreas. De producirse eventos de desplazamiento de fauna serán sólo de manera temporal, una vez que culminen la operación y se realice el cierre se considera que las especies pueden retornar en un mediano plazo.</p>	

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).*

- **Mejora en la calidad visual del paisaje**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Mejora en la calidad visual del paisaje	
<b>Aspecto</b>	Cambio en la calidad visual del paisaje
<b>Medio</b>	Biológico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Paisaje	- Revegetación y reforestación de áreas intervenidas - Limpieza, Relleno y Compactación de suelo
<b>Impacto Ambiental</b>	Mejora en la calidad visual del paisaje
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	
<p>La mejora visual del paisaje se obtendrá en la etapa de abandono del proyecto, debido a que es en esta etapa en donde se toman consideraciones relacionadas a la limpieza, relleno y compactación de los espacios de suelo en donde estuvieron emplazados los componentes de la central. Por ello estas</p>	

actividades comprenden procesos simultáneos e interdependientes: pérdida neta de hábitat, subdivisión del hábitat e incremento de la cantidad de borde en el hábitat remanente.

Asimismo, luego de los procesos de revegetación y restauración de áreas intervenidas se espera que la calidad del paisaje urbano mejore, devolviéndolos a sus características iniciales antes del funcionamiento de la central hidroeléctrica.

Sin embargo, este impacto será puntual, una vez que culminen las actividades de abandono se considera que las especies pueden retornar en un mediano plazo.

En este sentido, el impacto se caracteriza de la siguiente manera: Naturaleza positiva, extensión parcial, momento largo plazo, persistencia constante, irreversible, sin sinergias, ni acumulaciones, de efecto indirecto, periódico y recuperable a corto plazo; recibiendo la categoría de positivo ligero.

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

- **Mejora en la calidad de vida de la población**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Mejora en la calidad de vida de la población	
<b>Aspecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compra y adquisición de bienes y servicios locales</li> <li>- Generación de empleo</li> </ul>
<b>Medio</b>	Socioeconómico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Economía y aspectos culturales	- Contratación de personal
	- Movilización de personal y vehículos
	- Demolición de la infraestructuras y obras civiles
	- Traslado de materiales y herramientas
	- Traslado de personal, materiales y herramientas
	- Revegetación y reforestación de áreas intervenidas
<b>Impacto Ambiental</b>	Mejora en la calidad de vida de la población
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Positivo compatible (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	
Este impacto se desarrolla en todas las etapas del proyecto, por ello para la realización de las diferentes actividades se realizará la contratación de personal, donde se priorizará la contratación de mano de obra local, siempre y cuando cumplan el perfil para la ejecución de las funciones requeridas o los trabajos no sean considerados de alto riesgo, otorgando empleo y un aumento en el ingreso económico familiar lo que implica una mejora en la calidad de vida de la población.	

El plazo de manifestación será de corto plazo desde el momento de la convocatoria porque solo se presentará cuando la actividad relacionada inicie y la persistencia será temporal debido a que permanecerá durante toda la etapa.

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).*

## CAPÍTULO VIII

### **7 Caracterización del impacto ambiental**

“Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba.

### **8. Estrategia de Manejo Ambiental**

La Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) está compuesta por un conjunto de medidas u acciones generales, así como medidas específicas plasmadas en planes y programas con el fin de prevenir, controlar, minimizar, rehabilitar y/o compensar (de ser el caso) los impactos ambientales derivados de las etapas de operación, mantenimiento y abandono del proyecto (identificados y evaluados en el Capítulo 7).

Las medidas a aplicar en la EMA estarán en concordancia con lo establecido en el artículo N° 6 del Decreto Supremo N° 014-2019-EM, Reglamento para la protección ambiental.

“El titular debe establecer en su Estudio Ambiental e Instrumento de Gestión Ambiental complementario las medidas aplicables bajo el siguiente orden de prelación:

- **Medidas de Prevención:** Dirigidas a evitar o prevenir los Impactos Ambientales negativos de un proyecto.
- **Medidas de Minimización:** dirigidas a reducir, mitigar o corregir la duración, intensidad y/o grado de los Impactos Ambientales negativos que no pueden ser prevenidos o evitados.
- **Medidas de Rehabilitación:** dirigidas a recuperar uno o varios elementos o funciones del ecosistema que fueron alterados por las actividades del proyecto y que no pueden ser prevenidos ni minimizados.
- **Medidas de Compensación Ambiental:** dirigidas a mantener la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas perdidos o afectado por los Impactos ambientales negativos residuales en un área ecológicamente equivalente a la impactada.

La EMA ha sido elaborada tomando en consideración el marco normativo legal, como es la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611), Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (D.S. N° 014-2019-EM) y los Términos de Referencia del Anexo N° 2 del D.S. N° 014-2019-EM (Propuesta de Estructura y Contenido para los Planes Ambientales Detallados (PAD)).

Asimismo, está constituido por un grupo de planes que tienen como objetivo principal establecer medidas de manejo ambiental (prevención, minimización, rehabilitación y/o compensación), en respuesta a los impactos ambientales identificados y evaluados, durante las etapas de operación, mantenimiento (preventivo y correctivo) y abandono del proyecto., sobre los componentes físico, biológico y socioeconómico.

Cabe indicar que la responsabilidad de la implementación y ejecución del EMA en sus diferentes etapas corresponde a Electro Sur Este S.A.A, el mismo que exigirá a sus contratistas y subcontratistas el cumplimiento estricto de las medidas adoptadas en el presente documento.

La estructura del EMA abarca 6 Planes, de acuerdo al siguiente detalle:

- **Plan de Manejo Ambiental**
- **Plan de Vigilancia Ambiental**
- **Plan de Compensación**
- **Plan de Relaciones Comunitarias**
- **Plan de Contingencia**
- **Plan de Abandono**

## **8.1. Plan de Manejo Ambiental**

### **8.1.1 Generalidades**

Una vez analizados los resultados de la evaluación de impactos se presentan los programas de manejo (físico, biológico y socioeconómico) que se proponen para la prevención, mitigación, control y compensación de los impactos ambientales causados por la operación y abandono del proyecto.

Por lo tanto, es importante precisar la protección del entorno que podría ser afectado por las actividades del presente de proyecto tanto durante la operación, el mantenimiento y el abandono. Para ello, se proponen medidas adecuadas que

ayuden a prevenir los impactos negativos o mitigarlos hasta niveles ambientalmente aceptables

### **8.1.2 Objetivo general**

Controlar y mitigar los impactos generados por las actividades del proyecto en las etapas de operación y mantenimiento, y cierre/abandono, con la finalidad de prevenir y/o mitigar los posibles impactos asociados.

### **8.1.3 Objetivo Específicos**

- Prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales negativos que puedan ser generados producto de las actividades en las etapas del proyecto.
- Asegurar el desarrollo de las actividades del proyecto bajo el cumplimiento de las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en el Perú

### **8.1.4 Alcances**

Los alcances espaciales del Plan de Manejo Ambiental se limitan al área de influencia directa e indirecta del proyecto. Asimismo, el alcance temporal de este plan se limita a la etapa de operación, mantenimiento (preventivo/correctivo) y la etapa de abandono.

### **8.1.5 Programas de Manejo Ambiental**

Los componentes que fueron instalados y que operan en la central hidroeléctrica generan impactos ambientales de muy baja significancia; sin embargo, Electro Sur Este S.A.A., en cumplimiento de sus políticas ambientales y de responsabilidad social y ambiental, desarrollará un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que contiene las medidas diseñadas para prevenir, controlar y/o mitigar los impactos ambientales identificados para todas las etapas del proyecto (operación y mantenimiento y abandono).

Para el cumplimiento de los objetivos del Programa de Manejo Ambiental del proyecto, se ha considerado el establecimiento de actividades que han sido organizadas en programas específicos de manejo ambiental las cuales serán presentadas en fichas, teniendo cada uno un objetivo propio, los cuales buscan cumplir con los objetivos de prevenir, controlar, minimizar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos que en las diferentes fases del proyecto se pueda generar.

A continuación, se detallan los programas de manejo ambiental considerados para el proyecto.

### 8.1.5.1 Medio Físico – Componente ambiental aire

En la presente sección se establecen las medidas que permitirán prevenir, minimizar y controlar los posibles efectos en el Medio Físico, que podrían acontecer por el desarrollo de las actividades del proyecto, para las etapas de operación, mantenimiento (preventivo y correctivo) y abandono del proyecto.

Para el cumplimiento de los objetivos del Programa de Manejo Ambiental del proyecto, se ha considerado el establecimiento de actividades que han sido organizadas en programas específicos de manejo ambiental las cuales serán presentadas en fichas, teniendo cada uno un objetivo propio, los cuales buscan cumplir con los objetivos de prevenir, controlar, minimizar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos que en las diferentes fases del proyecto se pueda generar.

#### a) Programa de control para emisiones gaseosas y material particulado

Programa de control de emisiones gaseosas y material particulado		PMA-MF-01					
Establecer las medidas de mitigación frente a la alteración de la calidad de aire por generación de material particulado y gases de combustión en las diferentes etapas del proyecto.							
<b>2. Alcance</b>							
Las medidas de mitigación se limitan al área de influencia directa e indirecta del proyecto. Asimismo, el alcance de este programa será durante las actividades del proyecto.							
<b>3. Impactos a controlar</b>							
Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado - Alteración de la calidad de aire emisión de gases de combustión							
<b>4. Tipo de medida a ejecutar</b>							
A. Prevención	<input checked="" type="checkbox"/>	B. Mitigación	<input checked="" type="checkbox"/>	C. Control	<input checked="" type="checkbox"/>	D. Compensación	<input type="checkbox"/>
<b>5. Descripción de actividades (medidas)</b>							
<b>5.1. Medidas de prevención, mitigación y control en la etapa de operación</b>							
De acuerdo con el análisis de impactos ambientales, durante la etapa de operación la única fuente de emisión de gases de combustión es la actividad de movilización del personal y vehículos hacia la central hidroeléctrica.							

#### **5.1.1 Medidas de prevención, mitigación y control para gases de combustión y material particulado.**

- Se deberá prohibir la quema de cualquier material dentro de las instalaciones de la central hidroeléctrica.
- Se deberá realizar mantenimiento del grupo a fin de garantizar su correcto funcionamiento. Respecto a la frecuencia de mantenimiento esta se tendrá que hacer de manera semestral.

#### **5.2 Medidas de prevención, mitigación y control en la etapa de mantenimiento correctivo**

De acuerdo con el análisis de impactos ambientales, durante la etapa de operación se generarán emisiones de material particulado y gases de combustión debido al transporte del equipamiento y/o materiales que fueron reemplazados por su mal funcionamiento, desgaste o desuso. Estos trabajos son puntuales y se focalizarán estrictamente en las áreas de trabajo.

##### **5.2.1 Medidas de prevención, mitigación y control para material particulado.**

- Se realizará el humedecimiento ligero de las áreas de trabajo donde se observe incremento de polvo o según sea requerido de forma que estas áreas mantengan el grado de humedad necesario para evitar, en lo posible, la producción de material particulado (polvo). El humedecimiento de las áreas de trabajo se realizará de manera manual utilizando el abastecimiento mediante red pública de la central.
- El polvo generado por la demolición de las instalaciones será minimizado mediante riego. Sin embargo, debido a la magnitud de la actividad en curso y al poco tiempo que demandará la ejecución de esta actividad, esta situación será eventual.
- Las unidades vehiculares livianas o pesadas que circulen para transportar personal, equipos y materiales reemplazados por su mal funcionamiento, desgaste o desuso, no deberán sobrepasar la velocidad máxima permitida de 35 km/h a fin de evitar la generación de polvo.

##### **5.2.2 Medidas de prevención, mitigación y control para gases de combustión.**

- La maquinaria, vehículos y equipos deben cumplir con las condiciones mecánicas y de carburación en buen estado, para minimizar las emisiones de gases contaminantes. Por tal motivo, los vehículos y maquinarias deberán contar con los certificados de inspección técnica vehicular que emiten los respectivos Centros de Inspección Técnica Vehicular (CITV) autorizados, según las normativas sectoriales (Ley N° 29237, Ley que Crea el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares; así como su Reglamento aprobado por D.S. N° 020-2008-MTC).
- Se deberá proveer un mantenimiento permanente de las condiciones de funcionamiento de los motores de todos los vehículos que se utilizarán.
- Se deberá realizar el monitoreo del aire con frecuencia semestral, de acuerdo con los alcances del Plan de Monitoreo Ambiental.

#### **5.3 Medidas de prevención, mitigación y control en la etapa de abandono**

De acuerdo con el análisis de impactos ambientales, durante la etapa de abandono se generan impactos a la calidad del aire correspondiente al traslado del personal y herramientas menores demoliciones, relleno y nivelación de terrenos.

### 5.3.1 Medidas de prevención, mitigación y control para material particulado.

- Se realizará el humedecimiento ligero de las áreas de trabajo donde se observe incremento de polvo o según sea requerido de forma que estas áreas mantengan el grado de humedad necesario para evitar, en lo posible, la producción de material particulado (polvo). Estos riegos se realizarán a través de un camión cisterna, con una periodicidad razonable de acuerdo con las necesidades de obra y a las condiciones del tiempo. El agua usada para el control de polvo será abastecida por la empresa local autorizada local EMSAP CHANKA S.R.L
- Todo camión que tenga carga de materiales en la tolva y que pueda generar la emisión y dispersión de partículas a partir del material que transporta, se mantendrá cubierto con lona u otro material, a fin de evitar la pérdida y dispersión del material que lleva. Asimismo, estará prohibido descargar el material en lugares no autorizados.
- Las unidades vehiculares livianas o pesadas que circulen para transportar personal y materiales de obra no deberán sobrepasar la velocidad máxima permitida de 20km/h a fin de evitar la generación de polvo.
- Se deberá realizar el monitoreo del aire con frecuencia semestral, de acuerdo con los alcances del Plan de Monitoreo Ambiental.

### 5.3.2 Medidas de prevención, mitigación y control para gases de combustión.

- La maquinaria, vehículos y equipos deben cumplir con las condiciones mecánicas y de carburación en buen estado, para minimizar las emisiones de gases contaminantes. Por tal motivo, los vehículos y maquinarias deberán contar con los certificados de inspección técnica Vehicular que emiten los respectivos Centros de Inspección Técnica Vehicular (CITV) autorizados, según las normativas sectoriales (Ley N° 29237, Ley que Crea el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares; así como su Reglamento aprobado por D.S. N° 020-2008-MTC).
- Se deberá proveer un mantenimiento permanente de las condiciones de funcionamiento de los motores de todos los vehículos que se utilizarán al menos una vez por año o según sea requerido por el kilometraje acumulado.

## 6. Instrumentos e indicadores de seguimiento y monitoreo

6.1 resumen de medidas	6.2 Instrumentos	6.3 Indicadores
<p><b>Material particulado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Humedecimiento de zonas de tránsito vehicular</li> <li>- Límites de velocidad</li> <li>- Tránsito por vías existentes</li> </ul> <p><b>Gases de combustión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificado de inspección Técnica Vehicular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro de mantenimiento de vehículos y maquinarias.</li> <li>- Registro de humedecimiento en los frentes de trabajo.</li> <li>- Certificados de Inspección Técnica Vehicular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de vehículos inspeccionados</li> <li>- Metros cúbicos utilizados para el humedecimiento de áreas de trabajo.</li> <li>- Número de veces que se ejecutaron los mantenimientos.</li> </ul>

- Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias.															
<b>7. Cobertura espacial</b>		<b>8. Población beneficiada</b>													
Las medidas establecidas serán aplicadas en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.		Poblaciones asentadas dentro del área de influencia directa del proyecto.													
<b>9. Mecanismo y estrategias participativas</b>															
Los representantes de los pobladores del área de influencia directa e indirecta del proyecto podrán solicitar los instrumentos (registros, informes, etc.) e indicadores como evidencia de las medidas de mitigación establecidas durante las etapas del proyecto.															
<b>10. Responsable de la ejecución</b>															
Titular del proyecto	La empresa Electro Sur Este S.A.A, será la encargada de ejecutar y verificar el cumplimiento de las medidas descritas en este programa.														
Contratista	Será la encargada de cumplir los procedimientos descritos en este programa.														
<b>11. Cronograma</b>															
La ejecución de las actividades del programa de control de emisiones gaseosas y material particulado se desarrollará según el siguiente cronograma:															
Actividades	Etapa de Operación					Mantenimiento Prev / Corr					Etapa de abandono				
	1er trim	2do trim	3er trim	4to trim	(...)*	1er trim	2do trim	3er trim	4to trim	(...)*	1er trim	2do trim	3er trim	4to trim	Año N°2 en adelante
Humedecimiento de zonas de trabajo															
Mantenimiento de vehículos y componentes															
(*) se considera el tiempo que dure la etapa de operación o de mantenimiento.															
<b>12. Presupuesto</b>															
Se estima que para el desarrollo de estas actividades se cuente con el siguiente presupuesto. Se precisa que los gastos son referenciales:															
Actividades		Unidad	Precio unitario (S/.)	Cantidad	Costo subtotal										
Humedecimiento de zonas de trabajo		m <sup>3</sup>	3.63	3	10.89										

Inspecciones de vehículos y maquinarias	Vehículos inspeccionados	150	8	1200	
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>					1210.89

**b) Programa de control para incremento del nivel sonoro**

Programa de control del incremento del nivel sonoro		PMA-MF-02	
<b>1. Objetivo</b>			
Establecer las medidas de mitigación frente a la alteración temporal de los niveles de presión sonora en las diferentes etapas del proyecto.			
<b>2. Alcance</b>			
Las medidas de mitigación y control se limitan al área de influencia directa e indirecta del Proyecto. Asimismo, el alcance de este programa será durante todas las etapas del proyecto.			
<b>3. Impactos a controlar</b>			
- Incremento de los niveles de ruido			
<b>4. Tipo de medida a ejecutar</b>			
A. Prevención	<b>x</b>	B. Mitigación	<b>x</b>
C. Control	<b>x</b>	D. Compensación	
<b>5. Medidas, indicadores y medio de verificación</b>			
<b>5.1. Medidas de prevención, mitigación y control en la etapa de operación y mantenimiento</b>			
De acuerdo con el análisis de impactos ambientales, durante la etapa de operación la fuente principal de impactos proviene de la operación de la central hidroeléctrica mientras que para la etapa de mantenimiento proviene de las actividades de transporte y montaje de equipos menores y del cambio de materiales, accesorios y/o equipos defectuosos.			
<b>5.1.1 Medidas de prevención, mitigación y control para el control de ruido</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico a las maquinarias y equipos utilizados durante esta etapa, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de ruido.</li> <li>- Cualquier equipo y/o maquinaria que emita excesivos niveles de ruido debido a fallas, deberá ser retirado de servicio inmediatamente para darle el mantenimiento adecuado.</li> <li>- Se realizarán las capacitaciones para el control de todo tipo de fuentes de ruido como el uso de bocina innecesario.</li> <li>- Se establecerá un programa de monitoreo que permita realizar la evaluación de los parámetros aplicables al proyecto y establecidos en el Estándar Nacional de Calidad Ambiental de Ruido Ambiental (D.S. N°085-2003-PCM).</li> </ul>			
<b>5.2 Medidas de prevención, mitigación y control en la etapa de abandono</b>			
De acuerdo con el análisis de impactos ambientales, durante la etapa de abandono la fuente principal de impactos proviene de la demolición de estructuras existentes, cimientos y bases de concreto, retiro de equipos y accesorios y nivelación del terreno.			
<b>5.2.1 Medidas de prevención, mitigación y control para el control de ruido</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la etapa de abandono los trabajos se realizarán en horario diurno.</li> <li>- La maquinaria, vehículos y equipos deben cumplir con las condiciones mecánicas y de carburación en buen estado, para minimizar las emisiones de gases contaminantes. Por tal motivo, los vehículos y maquinarias deberán contar con los Certificados de Inspección Técnica Vehicular que emiten los respectivos Centros de Inspección Técnica Vehicular (CITV) autorizados, según las normativas sectoriales (Ley N° 29237, Ley que Crea el Sistema</li> </ul>			

Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares; así como su Reglamento aprobado por D.S. N° 020-2008-MTC).

- Se deberá mantener apagados los equipos y/o maquinarias cuando no se encuentran realizando labores.
- Se realizarán las capacitaciones para el control de todo tipo de fuentes de ruido como el uso de bocina innecesario
- Cualquier equipo y/o maquinaria que emita excesivos niveles de ruido debido a fallas, deberá ser retirado de servicio inmediatamente para darle el mantenimiento adecuado.
- Se establecerá un programa de monitoreo que permita realizar la evaluación de los parámetros aplicables al proyecto y establecidos en el Estándar Nacional de Calidad Ambiental de Ruido Ambiental (D.S. N° 085-2003-PCM).

### 7. Instrumentos e indicadores de seguimiento y monitoreo

7.1 resumen de medidas	7.2 Instrumentos	7.3 Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas para maquinarias y equipos (silenciadores, mantenimientos, etc.)</li> <li>- Limitaciones de uso de bocinas</li> <li>- Inspección Técnica Vehicular (CITV)</li> <li>- Programas de monitoreo</li> <li>- Instalación de señales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de monitoreo de ruido ambiental</li> <li>- Informe de supervisión</li> <li>- Registro de mantenimiento de vehículos y maquinarias.</li> <li>- Registro fotográfico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados y comparación de los niveles de ruido generados en decibeles (dB) respecto al ECA de Ruido.</li> <li>- Número de vehículos inspeccionados</li> <li>- Número de señalar habilidades.</li> </ul>

### 8. Cobertura espacial

Las medidas establecidas serán aplicadas en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

### 9. Población beneficiada

Poblaciones asentadas dentro del área de influencia directa del proyecto

### 10. Mecanismo y estrategias participativas

- Los representantes de los pobladores del área de influencia directa e indirecta del proyecto podrán solicitar los instrumentos (registros, informes, fotografías, etc.) e indicadores como evidencia de las medidas de mitigación establecidas durante las etapas del proyecto.
- Motivación y capacitación de todo el personal en relación a la calidad de ruido ambiental.

### 11. Cronograma

A continuación, se presenta el cronograma de control del Incremento del nivel sonoro:

Actividades	Etapa de Operación					Mantenimiento Prev / Corr					Etapa de abandono				
	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre	(...)*	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre	(...)*	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre	Año N°2 en adelante
Habilitación en los frentes de trabajo															
Monitoreo para ruido**															

(\*) se considera el tiempo de dure la etapa de operación o de mantenimiento. La frecuencia de monitoreo va acorde a lo establecido en el Plan de Vigilancia Ambiental

(\*\*) los monitoreos para la calidad de ruido serán ejecutados conforme a la frecuencia establecida en el Programa de Vigilancia Ambiental

### . Presupuesto

Se estima que para el desarrollo de estas actividades se cuente con el siguiente presupuesto anual. Se precisa que los gastos son referenciales.

Actividades	Unidad	Precio unitario (S/.)	Cantidad	Costo subtotal
Instalación de señaléticas de prohibición de uso de bocinas	Nro. de capacitaciones	20	10	200.00
Monitoreo para ruido	Puntos de monitoreo	45	4	180.00
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>				380.00

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

### c) Control de radiaciones electromagnéticas

Programa de Control de radiaciones electromagnéticas		PMA-MF-03	
<b>1. Objetivo</b>			
Establecer las medidas de mitigación para reducir los niveles de radiaciones electromagnéticas generadas por el funcionamiento de los componentes de generación presentes en la casa de máquinas.			
<b>2. Alcance</b>			
Las medidas de mitigación para reducir los niveles de radiaciones electromagnéticas serán de aplicación estricta a las actividades de operación que involucren la funcionalidad de la subestación y que a su vez pueden alterar la calidad del aire por el aumento de las radiaciones no ionizantes.			
<b>3. Actividades que generan impacto</b>		<b>4. Impactos a controlar</b>	
<b>Etapa de Operación</b> - Generación y transformación de energía eléctrica		- Alteración temporal en la intensidad de ondas electromagnéticas	
<b>5. Tipo de medida a ejecutar</b>			
A. Prevención	<b>x</b>	B. Mitigación	
		C. Control	<b>x</b>
		D. Compensación	
<b>6. Descripción de actividades (medidas)</b>			
<b>6.1. Medidas de control para la alteración temporal en la intensidad de ondas electromagnéticas</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realizará el mantenimiento periódico al equipamiento de la central hidroeléctrica a fin de garantizar su buen estado (incluyendo las zonas de salida).</li> <li>- Durante la etapa de operación se deberá llevar control de todos rutinario los parámetros de generación eléctrica presentes en los monitores de tableros. En caso de falta se tendrá que dar aviso inmediatamente a la sede central de Electro Sur Este</li> </ul>			

S.A.A. quien será la encargada de gestionar y realizar el mantenimiento correctivo a través de una empresa contratista.

- Se realizará el monitoreo de los niveles de radiación no ionizantes, a fin de verificar que los niveles de radiaciones generados se encuentren dentro de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes (Decreto Supremo N°010 - 2005 - PCM).

### 7. Instrumentos e indicadores de seguimiento y monitoreo

7.1 Resumen de medidas	7.2 Instrumentos	7.2 Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento periódico y constante para el equipamiento.</li> <li>- Continuar con el monitoreo de calidad ambiental para Radiaciones no ionizantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registros fotográficos.</li> <li>- Monitoreos de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro de mantenimiento del equipamiento.</li> <li>- Resultados de los niveles de radiaciones no ionizantes obtenidos en el monitoreo</li> </ul>

### 8. Cobertura espacial

Las medidas establecidas serán aplicadas en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

### 9. Población beneficiada

Poblaciones asentadas cercanas al área de influencia directa e indirecta del proyecto

### 10. Mecanismo y estrategias participativas

- Los representantes de los pobladores o comunidades vecinales del área de influencia directa e indirecta del proyecto podrán solicitar los instrumentos (registros, informes, fotografías, etc.) e indicadores como evidencia de las medidas de control y prevención establecidas durante las etapas del proyecto.

### 11. Responsable de la ejecución

Titular del proyecto

La empresa Electro Sur Este S.A.A., será la encargada de ejecutar y verificar el cumplimiento de las medidas descritas en este programa.

### 12. Cronograma

A continuación, se presenta el cronograma de prevención, control y mitigación del control de radiaciones electromagnéticas:

Actividades	Etapa de Operación					Mantenimiento Prev / Corr					Etapa de abandono				
	1er trim	2do trim	3er trim	4to trim	(...)*	1er trim	2do trim	3er trim	4to trim	(...)*	1er trim	2do trim	3er trim	4to trim	Año N°2 en adelante
Ejecución del programa de mantenimiento de la C. H.															
Monitoreo para RNI**															

(\*) se considera el tiempo de dure la etapa de operación o de mantenimiento. La frecuencia de monitoreo va acorde a lo establecido en el Plan de Vigilancia Ambiental.

(\*\*) los monitoreos para RNI serán ejecutados conforme a la frecuencia establecida en el Programa de Vigilancia Ambiental.

### 13. Presupuesto

Se estima que para el desarrollo de estas actividades se cuente con el siguiente presupuesto anuales. Se precisa que los gastos son referenciales.

Actividades	Unidad	Precio unitario (S/.)	Cantidad	Costo subtotal
Monitoreo para RNI	Puntos de monitoreo	450	4	1800.00
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>				1800.00

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

#### d) Control y manejo de sustancias peligrosas

Control y manejo de derrames y sustancias peligrosas	PMA-MF-03
<p>La prevención de derrames de aceites, grasas, lubricantes y/o sustancias que por su naturaleza puede llegar a ser peligrosas al ambiente; se basará en el control adecuado de su almacenamiento y manipulación. La empresa titular del proyecto supervisará los procedimientos de manejo y almacenamiento dentro de las áreas de trabajo, y la correcta implementación de las medidas de prevención por parte de las empresas contratistas a cargo de la provisión, transporte, almacenamiento y uso de estos materiales.</p> <p>Los lineamientos para el manejo de combustibles utilizados en las actividades del proyecto son las estipuladas en el “Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos” D.S N° 052-93-EM y su modificatoria según D.S N° 036-2003-EM, “Reglamento de Seguridad para el Transporte de Hidrocarburos” D.S N° 030-98-EM y su modificatoria según D.S N° 019-2000-EM.</p>	
<h4>1. Objetivo</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar la probabilidad de derrames accidentales de aceites, grasas, lubricantes y/o sustancias que por su naturaleza pueden llegar a ser peligrosas al ambiente.</li> <li>- Establecer técnicas operativas para el manejo y control de derrames.</li> <li>- Prevenir la alteración de suelos y cuerpos de agua.</li> <li>- Prevenir riesgos ambientales tales como amenazas a la salud humana, peligros tóxicos e inflamabilidad; asociados con la concentración de aceites, grasas y sustancias peligrosas derramados en el suelo.</li> </ul>	
<h4>2. Alcance</h4>	

La prevención de derrames de aceites, grasas, sustancias o materiales peligrosas se basará en el control adecuado del almacenamiento y su utilización. Se supervisarán los procedimientos de manejo dentro del área del proyecto y la implementación correcta de las medidas de prevención ambiental

3. Actividades que generan impacto	4. Impactos a controlar
<p><b>Etapa de operación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Captación del agua</li> <li>- Embalse de agua en agua en la cámara de carga</li> <li>- Uso de instalaciones sanitarias, dormitorio, garita de vigilancia</li> <li>- Funcionamiento del tanque séptico</li> </ul> <p><b>Etapa de mantenimiento preventivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección y limpieza del grupo</li> <li>- Limpieza y mantenimiento de la casa de máquinas</li> <li>- Barnizado de la cubierta metálica de los grupos generadores y excitatrices</li> <li>- Engrase de manijas y compuertas de la bocatoma</li> <li>- Limpieza de la rejilla del canal de conducción</li> <li>- Limpieza de rejilla de paso a la tubería forzada</li> <li>- Traslado de materiales y herramientas</li> <li>- Limpieza de los depósitos y almacenes</li> <li>- Limpieza de la garita de control</li> <li>- Traslados de residuos a almacén central</li> <li>- Almacenamiento de residuos sólidos</li> <li>- Mantenimiento de las vías de acceso</li> </ul> <p><b>Etapa de mantenimiento correctivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza de barro y sedimentos de la cámara de carga</li> <li>- Resanamiento del canal de conducción</li> <li>- Cambio de aceite de cojinete</li> <li>- Parchado de grietas de la tubería</li> <li>- Reemplazo de accesorios y/o equipos por falla</li> <li>- Reparación de accesorios y/o equipos por falla</li> <li>- Traslado de personal, materiales y herramientas</li> <li>- Purga de lodos del tanque séptico</li> </ul> <p><b>Etapa de Abandono</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demolición de la infraestructuras y obras civiles</li> <li>- Desmantelamiento del tanque séptico</li> <li>- Transporte y disposición final de residuos</li> <li>- Limpieza, relleno y compactación de suelo</li> <li>- Revegetación y reforestación de áreas intervenidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico</li> <li>- Alteración de la calidad del suelo</li> </ul>
<b>5. Tipo de medida a ejecutar</b>	

A. Prevención	x	B. Mitigación	x	C. Control	x	D. Compensación
<b>6. Descripción de actividades (medidas)</b>						
<b>6.1. Medidas para el almacenamiento de combustible, pintura, aceite dieléctrico, solventes u otro tipo de sustancias peligrosas.</b>						
<p>Las medidas para el adecuado almacenamiento y manejo de combustibles establecidas en el presente documentos deben ser implementadas por la Contratista de manera obligatoria. Es responsabilidad del titular del proyecto de supervisar que el almacenamiento y manejo de todo tipo de sustancias peligrosas tales como: combustibles, grasas, aceites, lubricantes y materiales peligrosos (MATPEL) se dé adecuadamente cumpliendo todos los requisitos y restricciones establecidos en la normativa pertinente.</p> <p>Las hojas de datos de seguridad de los materiales (MSDS –Material Safety Data Sheet), se exhibirán en un lugar visible y al alcance de todos los involucrados.</p>						
<b>6.2. Medidas de prevención ante derrames de grasas, aceites, lubricantes y sustancias peligrosas para la etapa de operación, mantenimiento y abandono</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El personal encargado del manejo, así como de la carga y descarga de combustible, pintura, aceite dieléctrico, solventes, etc. serán debidamente entrenados en prevención y manejo de derrames; y dispondrán de elementos de contención para derrames tanto en suelo como en agua y sistemas de combate de incendios.</li> <li>- Los insumos (lubricantes, aceites, pinturas, etc.) deberán ser adecuadamente almacenados en tanques o tambores metálicos con tapa y cierre de seguridad, de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes, conteniendo letreros claros indicando su contenido y la clase de riesgo que estos representan.</li> <li>- Implementar el equipo y material necesario para una rápida y eficiente atención de un siniestro por derrame de combustibles, aceites y/o lubricantes</li> <li>- Cada contenedor de almacenamiento de aceites y/o lubricante será identificado con su MSDS (Hojas de Datos de Seguridad de Materiales) y adicionalmente serán identificados con el “Rombo de Hommel”.</li> <li>- Inspeccionar las instalaciones e identificar las fuentes potenciales de descargas accidentales. Entre otros: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los depósitos de almacenamiento de todo tipo de sustancias peligrosas serán revisados periódicamente en busca de fugas y corrosión.</li> </ul> </li> <li>- Protección de los puntos identificados como fuentes de descargas a través de la instalación de dispositivos de contención de derrames: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Instalación temporal de recipientes de captación debajo de las válvulas o tuberías con fugas hasta realizar las reparaciones, que serán a la brevedad.</li> <li>➤ Uso de solventes comerciales para contener derrames menores.</li> <li>➤ Instalación de bandejas para goteras debajo de los puntos de descarga para camiones cisterna en las zonas de abastecimiento de combustible (solo en caso de que algún vehículo o maquinaria lo requiera)</li> </ul> </li> </ul>						
<b>6.3. Medidas de mitigación ante derrames de combustible, pintura, aceite dieléctrico, solventes u otro tipo de sustancias peligrosas operación, mantenimiento y abandono</b>						
<p>Ante la ocurrencia de un derrame de combustible, pintura, aceite dieléctrico, solventes, etc., se deberán tomar las siguientes medidas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Bloquear la fuente del derrame, instalando un tapón de madera u otro medio capaz de contener el flujo.</li> <li>b) Determinar la magnitud del derrame.</li> <li>c) Comunicar inmediatamente a los directivos de la empresa y a las autoridades locales dependiendo de la magnitud del derrame; para una pérdida de 1,6 m<sup>3</sup> o diez (10) o más barriles de hidrocarburos líquidos se deberá adoptar las acciones de reparación y/o limpieza y notificar de inmediato al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) por teléfono, radio, télex o Fax y en las veinticuatro horas siguientes, remitir por escrito un informe</li> </ol>						

detallando el lugar, el producto, el volumen recuperado y el derramado, los procedimientos de recuperación y/o limpieza, el tipo de reparación y si ésta es considerada temporal o permanente.

- d) Contener la dispersión del fluido derramado para ello se implementarán barreras de arena o tierra para evitar la dispersión de los fluidos.
- e) Recuperar de inmediato, el mayor volumen de lubricante derramado, utilizando equipos de control y recuperación de derrames, membranas impermeabilizantes, tanques de almacenamiento para respuesta rápida y unidades de bombeo y cisterna de vacío.
- f) En caso de derrame de combustible, pintura, grasas, aceite dieléctrico, solventes, etc. en el suelo se recuperará la mayor cantidad de estas sustancias utilizando paños absorbentes para hidrocarburos, los mismos que serán dispuestos en recipientes adecuados y sellados, almacenados en el área de almacenamiento de residuos sólidos y sustancias peligrosas para su disposición final.
- g) Los paños absorbentes serán entregados a una EO-RS registrada y autorizada ante MINAM para su gestión y disposición final.
- h) El combustible, pintura, aceite dieléctrico, solventes, etc. y el material contaminado (absorbentes, trapos, guantes etc.) serán recolectados en recipientes especiales para después ser llevados a su destino final, será a un lugar aprobado y autorizado, con su correspondiente remisión.

#### 6.4. Medidas de remediación ante derrame de combustible, aceites, grasas, lubricantes y otras sustancias peligrosas para la operación, mantenimiento y abandono

- a) El suelo que ha sido contaminado será removido y tratado mediante técnicas apropiadas al tamaño y tipo de sustancia derramada. Las técnicas que pueden ser utilizadas incluyen, pero no se limitan a biorremediación o su excavación y disposición a través de una EO-RS registrada y autorizada ante MINAM.
- b) Si el derrame ha afectado tierras o suelos no protegidos, se deberá remover oportunamente la tierra contaminada y disponerla en contenedores para su disposición final.
- c) Se deberá ejecutar la restauración el área afectada, reemplazando la tierra contaminada con tierra fresca del área circundante, dejándola en las condiciones anteriores al derrame.
- d) En los suelos impermeabilizados (Por ejemplo: Dentro de la casa de máquinas), los combustibles y/o lubricantes deberán absorberse totalmente, haciendo uso de equipos y materiales adecuados. Alternativamente se podrá cubrir con arena el área afectada, para luego proceder a recoger esta arena contaminada y disponerla en el almacén temporal de residuos sólidos y sustancias peligrosas en contenedores debidamente sellados y rotulados.
- e) Se preparará un informe conteniendo los datos siguientes: dependencia operativa donde ocurrió el derrame, fecha, lugar, cantidad derramada, extensión del área dañada, circunstancia en que se produjo el derrame, causas, acciones operativas de control adoptadas, efectos sobre el medio ambiente y las instrucciones del uso del formulario de derrame.
- f) Se deberá realizar un seguimiento para verificar el estado de la restauración después de la remediación de las áreas afectadas por derrames.

### 7. Instrumentos e indicadores de seguimiento y monitoreo

7.1 resumen de medidas	7.2 Medio de Verificación	7.2 Indicadores
<p>- En caso de derrame de combustible, pintura, aceite dieléctrico, solventes, etc. en el suelo se recuperará dichas sustancias utilizando paños absorbentes para hidrocarburos, los mismos que serán dispuestos en recipientes adecuados y sellados, almacenados en el área de combustibles para su disposición final.</p>	<p>- Supervisión constante del estado de los equipos que usan combustible (vehículos); así como también, lubricantes, aceites, pinturas (componentes generadores)</p>	<p>- Hojas de Seguridad – MSDS. - Registro fotográfico. - Número de incidentes registrados - Cantidad de combustibles derramados</p>

8. Cobertura espacial						9. Población beneficiada									
Las medidas establecidas serán aplicadas en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto. Específicamente en las zonas de abastecimiento y almacenamiento de combustible						Poblaciones asentadas en zonas aledañas al área de influencia del Proyecto									
10. Mecanismo y estrategias participativas															
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los representantes de los pobladores del área de influencia directa e indirecta del proyecto podrán solicitar los instrumentos (registros, informes, etc.) e indicadores como evidencia de las medidas de mitigación establecidas durante las etapas del proyecto.</li> <li>Motivación y capacitación de todo el personal en relación a líneas de acción en caso de derrames de combustible.</li> </ul>															
11. Responsable de la ejecución															
Titular del proyecto						La empresa Electro Sur Este S.A.A., será la encargada de ejecutar y verificar el cumplimiento de las medidas descritas en este programa.									
12. Cronograma															
A continuación, se presenta el cronograma para el control, prevención y mitigación de los efectos que devienen de los posibles efectos de derrames de combustibles y sustancias peligrosas.															
Actividades	Etapa de Operación					Mantenimiento Prev / Corr					Etapa de abandono				
	1er trim	2do trim	3er trim	4to trim	(...)*	1er trim	2do trim	3er trim	4to trim	(...)*	1er trim	2do trim	3er trim	4to trim	Año N°2 en adelante**
Capacitación al personal en control y manejo de sustancias peligrosas															
Implementación de equipos, materiales y señales (kits antiderrames, señaléticas, recipientes, etc)															
(*) se considera el tiempo de dure la etapa de operación o de mantenimiento.															
(**) Aplica al tiempo que duren las actividades de abandono.															
13. Presupuesto															
Se estima que para el desarrollo de estas actividades se cuente con el siguiente presupuesto anual. Se precisa que los gastos son referenciales.															
Actividades				Unidad	Precio unitario (S/.)	Cantidad	Costo subtotal								

Capacitación al personal sobre manejo de combustibles y sustancias peligrosas	Nro. de capacitaciones	2000	1	2000.00
Implementación de equipos, materiales y señales	Und.	100	1	100.00
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>				2100.00

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

#### d) Control de afectación de caudal y la calidad del agua

Programa de control de Afectación de caudal y la calidad del Agua		PMA-MF-05	
<b>1. Objetivo</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer medidas de manejo ambiental para el control de la carga, calidad y cantidad del recurso hídrico</li> <li>- Prevenir la alteración del agua</li> </ul>			
<b>2. Alcance</b>			
Este programa será de aplicación estricta en todas las actividades que por su naturaleza pueden alterar la calidad del agua durante las etapas de operación, mantenimiento y abandono del proyecto.			
<b>3. Actividades que generan impacto</b>		<b>4. Impactos a controlar</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Captación del agua</li> <li>- Embalse de agua en la cámara de carga</li> <li>- Descarga de aguas turbinadas</li> <li>- Purga de sedimentos de la cámara de carga</li> <li>- Limpieza de barros y sedimentos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico</li> <li>- Alteración de la cantidad de sedimentos</li> </ul>	
<b>5. Tipo de medida a ejecutar</b>			
A. Prevención	<b>x</b>	B. Mitigación	C. Control
			D. Compensación
<b>6. Descripción de actividades (medidas)</b>			
<b>6.1. Medidas para el control de la Afectación de caudal y la calidad del Agua</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se efectuará el control de la cantidad de agua tomada del río.</li> <li>- En temporada húmeda, realizar la purga de sedimentos con frecuencia semanal</li> <li>- El agua turbinada será derivada a las corrientes fluviales mediante un canal de descarga en el cual se disminuirá la velocidad del agua a fin de que su ingreso a las corrientes evite la erosión de los sedimentos del fondo y evitar la erosión lateral.</li> <li>- Se efectuará el control de los parámetros de calidad de agua de acuerdo al Protocolo Nacional de Agua para la actividad de generación de electricidad. El agua turbinada de la CH será monitoreada aguas arriba y abajo.</li> <li>- De igual manera, se realizará el monitoreo de la calidad de agua superficial en forma semestral para control de la purga.</li> </ul>			
<b>7. Instrumentos e indicadores de seguimiento y monitoreo</b>			
<b>7.1 resumen de medidas</b>	<b>7.2 instrumentos</b>	<b>7.3 Indicadores</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoreo de la calidad del agua en 2 puntos.</li> <li>- Se realizará la purga de sedimentos cada 15 días en temporada húmeda.</li> <li>- Mantener un constante mantenimiento de compuertas y rejillas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de monitoreo de calidad del agua</li> <li>- Informe de supervisión</li> <li>- Registro fotográfico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Niveles de la Calidad del agua.</li> <li>- Valor del caudal</li> </ul>													
<b>8. Cobertura espacial</b>		<b>9. Población beneficiada</b>													
Las medidas establecidas serán aplicadas en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.		Poblaciones asentadas en zonas aledañas al área de influencia del proyecto													
<b>10. Mecanismo y estrategias participativas</b>															
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los representantes de los pobladores del área de influencia directa e indirecta del proyecto podrán solicitar los instrumentos (registros, informes, etc.) e indicadores como evidencia de las medidas de mitigación establecidas durante las etapas del proyecto.</li> </ul>															
<b>11. Responsable de la ejecución</b>															
Titular del proyecto	La empresa Electro Sur Este S.A.A., será la encargada de ejecutar y verificar el cumplimiento de las medidas descritas en este programa.														
<b>12. Cronograma</b>															
A continuación, se presenta el cronograma de control de afectación de caudal y la calidad del agua:															
<b>Actividades</b>	<b>Etapas de Operación</b>					<b>Mantenimiento Prev / Corr</b>					<b>Etapas de abandono</b>				
	1er tri m	2do tri m	3er tri m	4to tri m	(...)*	1er tri m	2do tri m	3er tri m	4to tri m	(...)*	1er tri m	2do tri m	3er tri m	4to tri m	Año N°2 en adelante**
Monitoreo de Calidad del Agua**															
Limpieza y cuidado de los componentes de conducción															
(*) se considera el tiempo de dure la etapa de operación o de mantenimiento. La frecuencia de monitoreo va acorde a lo establecido en el Plan de Vigilancia Ambiental															
(**) Aplica al tiempo que duren las actividades de abandono.															
<b>13. Presupuesto</b>															
Se estima que para el desarrollo de estas actividades se cuente con el siguiente presupuesto anuales. Se precisa que los gastos son referenciales.															

Actividades	Unidad	Precio unitario (S/.)	Cantidad	Costo subtotal
Monitoreo para Calidad de Agua	Und.	500	24	12000.00
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>				

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

## 6.2.1 Programa de Manejo de Residuos Sólidos

Programa de Manejo de Residuos Sólidos	PMA-MF-05
<p>Este programa describe los procedimientos para minimizar, segregar, almacenar, transportar y disponer los residuos sólidos generados durante las actividades del proyecto. En este sentido, se considera el cumplimiento de la Ley General de Residuos Sólidos - Ley N° 27314</p> <p>Para el cumplimiento de los procedimientos de minimización, segregación, almacenamiento, transporte y disposición de los residuos sólidos se da en función al cumplimiento al D.L N° 1278 .- Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM .- Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, D.L N° 1501 Modifica el Decreto Legislativo N° 1278. También se toma como base la información de la Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos – 2021 de Electro Sur Este S.A.A.</p> <p>El programa tiene como fin el minimizar cualquier impacto adverso sobre la salud humana y el ambiente, que pueda ser originado por la generación, manipulación y disposición final de los residuos generados por las actividades del proyecto (operación, mantenimiento preventivo - correctivo y la etapa de abandono), evitando o disminuyendo al mínimo los impactos generados por dichas actividades, permitiendo a la empresa Titular y/o Contratista establecer un manejo y gestión adecuado de sus residuos. Para lograr esto se tendrán en cuenta los siguientes lineamientos:</p> <p>Cumplir con lo dispuesto en el D.L N°1278.- Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Supremo N°014-2017- MINAM - Reglamento del Decreto Legislativo N°1278, D.L N°1501 Modifica el Decreto Legislativo N°1278:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar y clasificar los residuos.</li> <li>- Minimizar la producción de residuos que deberán ser tratados y/o eliminados.</li> <li>- Lograr la adecuada disposición final de los residuos.</li> </ul> <p>Se aclara también que, para todos los casos, los residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos) serán manejados en su totalidad por una o varias EO - RS autorizada(s) y registrada(s) ante el Ministerio del Ambiente (MINAM), bajo responsabilidad de la Empresa titular del proyecto, la cual mantendrá un registro de la generación, mantención y lugares de disposición final de los residuos sólidos producidos por las actividades del proyecto.</p>	
<b>1. Objetivo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar cualquier impacto adverso sobre la salud humana y el ambiente, que pueda ser originado por la generación, manipulación y disposición final de los residuos sólidos, generados por las actividades del proyecto (operación, mantenimiento preventivo - correctivo y abandono), evitando o disminuyendo al mínimo los impactos generados por dichas actividades.</li> </ul>	
<b>2. Alcance</b>	
<p>Este programa será de aplicación estricta en todas las actividades que generen residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos), durante las etapas de operación, mantenimiento preventivo - correctivo y abandono del proyecto.</p> <p>La aplicación del programa estará a cargo de la Electro Sur Este S.A.A. quien velará por su cumplimiento mediante la supervisión en campo a la empresa Contratista encargada de la ejecución del proyecto.</p>	

3. Actividades que generan impacto				4. Impactos a controlar			
<p><b>Operación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de instalaciones sanitarias, dormitorio, garita de vigilancia.</li> <li>- Funcionamiento del tanque séptico.</li> </ul> <p><b>Mantenimiento preventivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección y limpieza de grupo</li> <li>- Limpieza y mantenimiento de la casa de máquinas</li> <li>- Barnizado de la cubierta metálica de los grupos generadores y excitatrices</li> <li>- Retiro de rocas, hojas, lodos y residuos de la rejilla de la bocatoma</li> <li>- Engrase de manijas y compuertas de la bocatoma</li> <li>- Limpieza de la rejilla del canal de conducción</li> <li>- Limpieza de rejilla de paso a la tubería forzada</li> <li>- Traslado de materiales y herramientas</li> <li>- Limpieza de los depósitos y almacenes</li> <li>- Limpieza de la garita de control</li> <li>- Traslados de residuos a almacén central</li> <li>- Almacenamiento de residuos sólidos</li> <li>- Mantenimiento de las vías de acceso</li> </ul> <p><b>Mantenimiento correctivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza de barro y sedimentos de la cámara de carga</li> <li>- Resanamiento del canal de conducción</li> <li>- Cambio de aceite de cojinete</li> <li>- Parchado de grietas de la tubería</li> <li>- Reemplazo de accesorios y/o equipos por falla</li> <li>- Reparación de accesorios y/o equipos por falla</li> <li>- Traslado de personal, materiales y herramientas</li> <li>- Purga de lodos del tanque séptico</li> </ul> <p><b>Abandono</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demolición de la infraestructuras y obras civiles</li> <li>- Desmantelamiento del tanque séptico</li> <li>- Transporte y disposición final de residuos</li> <li>- Limpieza, relleno y compactación de suelo</li> <li>- Revegetación y reforestación de áreas intervenidas</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de la calidad del suelo</li> <li>- Pérdida de la cobertura vegetal</li> </ul>			
5. Tipo de medida a ejecutar							
A. Prevención	x	B. Mitigación	x	C. Control	x	D. Compensación	
6. Descripción de actividades (medidas)							
<p><b>6.1 Gestión de residuos sólidos</b></p> <p>La gestión de residuos en de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba, se realizará de acuerdo con el siguiente proceso:</p>							



El transporte interno corresponde al traslado de los residuos, desde el punto de generación hasta la zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos y sustancias peligrosas. Para realizar el transporte interno es recomendable que se utilicen las mismas rutas, equipos, maquinarias y dispositivos de seguridad utilizados en el transporte de la materia prima o residuos generados.

Las medidas a considerar para el transporte interno son las siguientes:

- Definir los equipos, rutas y señalizaciones que serán utilizadas.
- Tomar todas las precauciones necesarias para prevenir su inflamación, derrame o reacción, entre ellas, su separación y protección frente a cualquier fuente de riesgo capaz de provocar tales efectos.
- Capacitar al personal que realice el transporte de residuos sólidos peligrosos, para operar adecuadamente sus equipos de seguridad y para enfrentar posibles emergencias.

○ **Almacenamiento temporal de los residuos**

Los lugares definidos para el almacenamiento temporal de los residuos están concebidos para conservarlos en un sitio seguro, por un periodo de tiempo determinado, a la espera de su transporte a una instalación de eliminación autorizada. Para ello se deben seleccionar tomando en cuenta las características de los residuos, ya que diversos factores como por ejemplo la humedad o temperatura pueden contribuir a su alteración, lo cual dependerá del tiempo en que permanezcan almacenados siguiendo lo indicado en el Decreto Supremo N°014-2017-MINAM- Reglamento del Decreto Legislativo N°1278

*Artículo 55.- Plazos para almacenamiento de residuos sólidos peligrosos Los residuos sólidos peligrosos no podrán permanecer almacenados en instalaciones del generador de residuos sólidos no municipales por más de doce (12) meses...*

También se debe tomar en cuenta la incompatibilidad con otros residuos, iluminación del ambiente y condiciones de acceso de los vehículos de transporte de estos. Las especificaciones sobre el almacenamiento de los residuos sólidos se definen en el Decreto Supremo N°014-2017-MINAM- Reglamento del Decreto Legislativo N°1278

*Artículo 54.- Almacenamiento central de residuos sólidos peligrosos: El almacenamiento central de residuos sólidos peligrosos debe realizarse en un ambiente cercado, en el cual se almacenan los residuos sólidos compatibles entre sí.*

Asimismo, se precisa que los residuos generados producto de las actividades de mantenimiento correctivo (cambio de aceite de transformador, reemplazos de equipos o accesorios, etc.) son gestionados, trasladados y dispuestos por la empresa contratista encargada de realizar estas actividades.

○ **Recolección y Disposición final de los residuos**

La disposición final corresponde al traslado de los residuos sólidos, desde el almacén temporal hasta el relleno sanitario de seguridad. Este transporte es tiene que ser realizado por una empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS), la cual debe estar registrada ante el Ministerio del Ambiente (MINAM). La empresa Contratista y la EO - RS serán responsables del servicio de transporte y disposición final de los residuos peligrosos, por lo cual están obligados a suscribir un manifiesto de manejo de residuos peligrosos de acuerdo con lo establecido en el artículo 56º, 57º y 58º del Decreto Supremo N°014-2017-MINAM- Reglamento del Decreto Legislativo N°1278.

**6.2 Tipos de residuos generados en el proyecto**

Durante el desarrollo de las actividades del proyecto, las principales fuentes de generación de residuos serán provenientes de la operación, generación y mantenimiento eléctrico. Los residuos generados durante las distintas etapas del proyecto han sido clasificados de acuerdo con los siguientes tipos.

TIPO DE RESIDUO	RESIDUOS
Residuos del ámbito no Municipal	Aceites usados Waypes con aceites y baterías.
Residuos del ámbito municipal	Residuos orgánicos (Restos de alimentos). Residuos inorgánicos (bolsas plásticas, cartones, papel, etc).

*Fuente: Declaración Anual De Manejo De Residuos Sólidos 2021 – OEFA*

**6.2.1 Residuos sólidos no peligrosos**

Los residuos no peligrosos incluyen residuos provenientes de las actividades de demolición, como concreto, acero estructural, madera, cartones, plásticos, alambre, despuntes de fierro, tarros y latas vacías de pinturas, adhesivos, y otros similares.

Se efectuará la segregación en origen de distintos tipos de residuos no peligrosos reciclables en contenedores para vidrios, plásticos, metales, etc. Esto incorporará la práctica de un manejo cuidadoso de los residuos de parte del personal de la obra y facilitará el trabajo de segregación en los sitios de almacenamiento de residuos.

- **Residuos No Peligrosos Domésticos:** son aquellos residuos que se generan como producto de las actividades diarias. Estos residuos pueden ser: restos de alimentos, plásticos, papel, cartón, latas, vidrio, cerámica y envases de productos de consumo en general (alimentos, higiene personal). Dentro de éstos, se distinguen los biodegradables (restos de alimentos, papel y cartón) que pueden ser dispuestos a un relleno sanitario o incinerados.
- **Residuos No Peligrosos Industriales:** son aquellos residuos generados en las diferentes actividades productivas. Estos residuos pueden ser: trapos, tecnopor, cueros, chatarra de metal, cables eléctricos, plásticos, cemento, madera, cartón, entre otros materiales que no hayan tenido ningún contacto con sustancias peligrosas.

### 6.2.2 Residuos Sólidos Peligrosos

Los residuos peligrosos son materiales residuales que no serán utilizados nuevamente en el sitio y que son considerados reactivos, inflamables, radioactivos, corrosivos y/o tóxicos. En la medida de lo posible, se intentará limitar la generación de estos residuos y cuando resulte inevitable, el titular del proyecto adoptará procedimientos de documentación y rotulado, así como también de almacenamiento, manipulación y disposición de estos materiales en forma segura.

Los residuos peligrosos, que se prevé generarán el proyecto serán los siguientes:

- Filtros, toners, baterías, residuos contaminados y waypes con aceites y grasas.
- Baterías cuando son dados de baja.

### 6.3 Generación de residuos en el proyecto

En la Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos – 2021 de Electro Sur Este S.A.A. se identificaron los residuos que se acopiaron de los trabajos de operación, distribución y mantenimiento eléctrico, determinándose para el año 2021 (mensual y anual) el siguiente cuadro de resultados:

Tipo de Residuo	Residuos Generados 2019		Residuos Generados 2020		Residuos Generados 2021	
	Mensual	Anual	Mensual	Anual	Mensual	Anual
Aceites Usados	0.16 gal	2 gal (0 cilindro)	0.16 gal	2 gal (0 cilindro)	0 gal	0 gal (1 cilindros)
Filtros, toners, baterías, residuos contaminados y waypes	0.83 kg	10 kg (1 cilindro)	6.8 kg	82 kg (1 cilindro)	0.25 kg	3 kg (1 cilindro)
<b>TOTAL</b>	0.16 gal 0.83 kg	2 gal 10 kg	0.16 gal 6.8 kg	2 gal 82 kg	0.16 gal 0.25 kg	0 gal 3 kg

Fuente: Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos – 2021 de Electro Sur Este S.A.A.

Como también se realizó una estimación de los residuos peligrosos e industriales que serán producidos durante el desarrollo de actividades de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba

Tipo de Residuo	Composición	Estimación de generación de 2022
Residuos peligrosos	Aceites usados	15 gal
	Waypes, flúorescentes	8 kg
	Baterías de plomo	20 kg
Residuos industriales	Chatarra, plásticos, vidrios y papeles	15 kg

Fuente: Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos – 2021 de Electro Sur Este

S.A.A.

#### 6.4 Instalación para el manejo de residuos

La infraestructura para la gestión integral de los residuos durante la etapa de operación tanto para su almacenamiento temporal, clasificación y preparación para transporte, se ubica dentro de las instalaciones de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba

##### Ubicación de la zona de Almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos

Área identificada	UTM WGS 84 -18S		Naturaleza
	Este	Norte	
Almacenamiento temporal de los residuos sólidos y sustancias peligrosas	756714.02	8443222.41	Temporal

#### 6.5 Manejo de residuos sólidos en la etapa de operación

La empresa contratista será la encargada de cumplir los procedimientos del programa de manejo de Residuos Sólidos y Electro Sur Este S.A.A. supervisará el cumplimiento de las disposiciones establecidas.

- **Manejo de residuos no peligrosos**

Los residuos de características inertes tales como los domésticos y los industriales no peligrosos, serán recolectados desde los puntos de generación, en donde los residuos domésticos orgánicos serán dispuestos en bolsas de polietileno y los no peligrosos serán diferenciados en contenedores según el tipo de material con potencial de reciclaje. Estas serán cerradas al momento de ser retiradas desde los contenedores y una bolsa nueva será inmediatamente repuesta en el contenedor vacío, las bolsas cerradas conteniendo residuos orgánicos serán cargadas en los vehículos habilitados para esta función. Los residuos sólidos no peligrosos generados durante las actividades de operación se refieren principalmente a los siguientes:

**Residuos del Ámbito Municipal:**

Residuos orgánicos (Restos de alimentos), Residuos inorgánicos (bolsas de plástico, cartones, papel, etc.).

Los residuos domésticos no orgánicos e industriales no peligrosos que tengan potencial de reciclado o reusó serán transportados a la zona de almacenamiento temporal, en esta instalación serán descargados en los sectores correspondientes a cada tipo de material. Existirán inicialmente áreas para maderas, metales no ferrosos y metales ferrosos, plásticos, papeles y cartones.

- **Minimización de residuos sólidos**

La prevención, minimización y valorización de los residuos es parte de la política empresarial y a la fecha viene aplicándose el reaprovechamiento de algunas piezas metálicas, de esta forma se minimiza considerablemente la generación de residuos en la fuente; además, se tiene la alternativa de subastar aquellos residuos con valor económico como son las chatarras y transformadores sin aceite dieléctrico y libre de PCBs. En tal sentido, éstos se pondrán a subasta a empresas autorizadas por la autoridad correspondiente para el desarrollo comercial o la prestación del servicio de tratamiento; por tanto, la disposición final de los residuos disminuirá considerablemente

Las prácticas para la minimización de residuos sólidos incluyen la reducción de fuentes generadoras de residuos sólidos y la reutilización de insumos o productos. Dichas prácticas, incluyen los siguientes aspectos:

- Compra de productos con un mínimo de envolturas. (Ej.: productos comestibles y papel).
- Utilizar productos de mayor durabilidad y que puedan repararse (Ej.: herramientas de trabajo y artefactos durables).
- Sustituir los productos desechables de uso único por productos reutilizables (Ej.: botellas vs latas).
- Utilizar menos recursos (Ej.: fotocopiar y utilizar ambos lados de papel, etc.).

El propósito de la reducción de fuentes es evitar el manejo de residuos sólidos o simplemente no generándolos.

**- Segregación en los puntos de generación**

Una vez generados los residuos sólidos, es necesario depositarlos en contenedores apropiados a sus características físico - químicos y al volumen generado, y que facilite su recolección. Los contenedores para almacenamiento de residuos sólidos deben tener las siguientes características:

- Un espesor adecuado y estar contruidos con materiales que sean resistentes al residuo almacenado y a prueba de filtraciones.
- Estar diseñados para ser capaces de resistir los esfuerzos producidos durante su manipulación, así como durante la carga y descarga y el traslado de los residuos, garantizando en todo momento que no serán derramados.
- Estar en todo momento en buenas condiciones, debiéndose reemplazar todos aquellos contenedores que muestren deterioro.
- Estar rotulados, indicando en forma clara y visible, las características de peligrosidad del residuo contenido.
- Los contenedores sólo se podrán reutilizar cuando no se trate de residuos incompatibles, a menos que hayan sido previamente descontaminados.
- Los contenedores sólo podrán ser movidos manualmente si su peso total, incluyendo el contenido, no excede de 30 kg. Si dicho peso fuese mayor, los contenedores se deberán mover utilizando equipamiento mecánico.
- Todo contenedor que haya estado en contacto directo con residuos peligrosos deberá ser manejado como tal y no podrá ser destinado a otro uso sin que haya sido previamente descontaminado.

**- Transporte interno**

- Los residuos no peligrosos serán retirados diariamente desde su lugar de almacenamiento hacia el área de almacenamiento de sustancias y residuos para luego ser entregados al vehículo recolector de residuos de la Municipalidad.
- Retirados los residuos, los contenedores se limpiarán antes de volver a ser utilizados, para evitar de esta manera la generación de vectores por malos olores.
- Para la central hidroeléctrica Vilcabamba, los residuos y los RAEE son llevados a la planta de Vilcabamba, mediante la recicladora de metales JJ E.I.R.L con número de registro EO-RS-0307-19-80107 que cuenta con autorización municipal 013.2010.DIG/SA para su almacenamiento.

**- Almacenamiento temporal**

El acondicionamiento temporal se realizará en un área asignada y segura, denominada “Área de almacenamiento de sustancias y residuos”. Cabe mencionar que el almacenamiento (en la fuente de generación) de los residuos sólidos y RAEE se dan en un recipiente metálico de volumen 0.2 m<sup>3</sup>.

Las condiciones generales que se debe cumplir el área de almacenamiento temporal de residuos son:

- La superficie del área de almacenamiento deberá ser compacta, a fin de evitar la infiltración de posibles derrames.
- Sólo el personal capacitado para el manejo y disposición de residuos tendrá acceso al área de almacenamiento.
- El área de almacenamiento temporal deberá estar techada y equipada con equipos de respuesta ante derrames: extintores, paños absorbentes, lampas y sacos de arena y agentes neutralizantes, así como los respectivos manuales de uso y el kit antiderrames.
- Para el internamiento y salida de los residuos del área de almacenamiento temporal, se emplearán fichas de registros.

Para el almacenamiento de los residuos la empresa ha habilitado contenedores plásticos con sus respectivas tapas; se ha establecido colores para cada tipo de residuo que se genera; así tenemos:

Color del contenedor	Tipo de residuo
----------------------	-----------------

Rojo	Desechos inflamables (Desechos que hayan tenido contacto con aceites, combustibles o similares)
Blanco	Desechos plásticos (botellas descartables, etc)
Marrón	Desechos orgánicos (Hojarasca, cascaras de fruta)
Azul	Desechos de papel (cartones de papel, etc)
Negro	Desechos no aprovechables (cerámicos, papel higiénico)
Rojo	Contenedor de residuos biocontaminados (mascarillas y guantes desechables)

Fuente: *Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos – 2021 de Electro Sur Este*

S.A.A.

Además, se cuenta con un único punto de almacenamiento y se encuentran en un área acondicionada para tal fin bajo techo.

Se llevará un registro para el control de los residuos ingresados a las instalaciones del almacén, mediante las Guías de Remisión de Residuos, las cuales deberán ser recabadas y presentadas por los contratistas al momento de entregar los residuos, producto de sus actividades. Una vez que los residuos ingresen a la zona de almacenamiento, los operadores deberán verificar el tipo de residuo y los separarán y/o clasificarán según sea el caso. Luego, se colocarán en los contenedores o zona correspondientes.

Para un mayor control en el almacenamiento, se deberá llevar a cabo inspecciones periódicas de los contenedores provistos de residuos y de la zona de almacenamiento, en busca de posibles puntos de falla en el recipiente y de esta manera hacer el reemplazo de estos. Estos contenedores se ubicarán, cerca o dentro del área de almacenamiento, en lugares que cuenten con las condiciones de seguridad adecuadas, como también en zonas conformadas por material impermeable o protegidos de las condiciones del ambiente (precipitación, altas temperaturas, etc.) a fin de evitar cualquier riesgo de alteración de la calidad del suelo.

- **Recolección y Disposición final**

Las actividades de recolección de residuos, lo realiza el personal de planta siendo una de sus responsabilidades la limpieza, orden, segregación en la fuente y disposición en los puntos de almacenamiento.

La recolección y transporte de los residuos de carácter municipal no peligroso que se generan en la toda la Región, están a cargo de la municipalidades provinciales y distritales de la zona.

Para el caso de los residuos no peligrosos domésticos los residuos sólidos son entregados al vehículo recolector de residuos de la Municipalidad del sector, quienes se encargan de dar la disposición final, la frecuencia de disposición será acorde al recojo municipal de residuos de la localidad (diaria e interdiaria) por una empresa (EO-RS) debidamente registrada, debido a que el tipo de residuos generado son similares a los municipales y la cantidad no supera el límite permitido para disposición según el D.S N° 014-2017-MINAM - Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuo Artículo 47.- Residuos no municipales similares a los municipales. Por este motivo se realizará la entregará a los servicios de recojo residuos municipales

*Artículo 47.- residuos sólidos no municipales similares a los municipales 47.1 Los generadores de residuos sólidos no municipales pueden entregar hasta 145 Kg diarios de residuos sólidos similares a los municipales, al servicio municipal de su jurisdicción.*

Para los residuos sólidos no peligrosos industriales se realizará desde el almacén temporal hasta el relleno sanitario de seguridad. Este transporte es tiene que ser realizado por una empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS), la cual debe estar registrada en MINAM.

El titular del proyecto será la responsable de contratar y supervisar a la EO-RS para el servicio de recolección, transportes y disposición final de los residuos no peligrosos. La empresa EPS - RS Tower

and Tower con registro EO -RS-0365-19-110201 que cuenta con autorización municipal N° 0281-2012 y se ubica en la Quebrada Cruz de Lázaro – Sector Lomas de Huatiana KM 5.5 S/N, es responsables del servicio de transporte y disposición final de los residuos, por lo cual están obligados a suscribir un manifiesto de manejo de residuos de acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo N°014-2017-MINAM- Reglamento del Decreto Legislativo N°1278.

- **Manejo de residuos peligrosos**

Son considerados como residuos peligrosos por la potencialidad de inflamación frente a una fuente de ignición, así como por la característica irritante y corrosiva a la piel; y son potencial agente contaminante de las aguas y el suelo.

La gestión de los residuos peligrosos incorpora el manejo de los residuos del ámbito no municipal: petróleo sucio, waypes con aceites y grasas, baterías cuando son dados de baja y otros residuos provenientes de las actividades de operación y mantenimiento de maquinarias y equipos.

La primera etapa de la gestión de los residuos peligrosos será su recolección, la cual se realizará con los implementos de seguridad y los equipos necesarios que permitan recoger y almacenar en contenedores adecuados para este tipo de residuos.

Los contenedores serán movidos y trasladados hacia el Área de almacenamiento de sustancias y residuos, los cuales contarán con todas las exigencias establecidas por el establecido en el Decreto Supremo N°014-2017-MINAM- Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278. Se propondrá establecer convenios con los proveedores de insumos que generen residuos peligrosos, para retornar los envases y todos aquellos elementos que pudieren ser reutilizados, minimizando de esta manera la generación de este tipo de residuo en el proyecto.

En caso de un derrame accidental se seguirán los procedimientos descritos en la ficha PMA-MF-04.

Para proteger la seguridad de los trabajadores del proyecto, se colocarán carteles con información respecto a los procedimientos de manipulación y manejo de residuos peligrosos y otra información pertinente en sitios del proyecto.

Los trabajadores que intervengan en operaciones generadoras de residuos, serán capacitados entre otras materias sobre la compatibilidad de residuos y los procedimientos para embalaje, rotulado y almacenamiento temporal de residuos peligrosos en contenedores para almacenamiento.

- **Almacenamiento temporal**

Actualmente, se tiene un área temporal para el almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos. Los residuos peligrosos serán dispuestos en cilindros adecuados para su posterior transporte hacia rellenos de seguridad, los cuales serán retirados por una EO - RS autorizada(s) y registrada(s) ante el Ministerio del Ambiente (MINAM), para su tratamiento y/o disposición final, de conformidad a lo establecido en el artículo 56°, 57° y 58° del Decreto Supremo N°014-2017-MINAM- Reglamento del Decreto Legislativo N°1278.

Asimismo, se precisa que los residuos generados por el mantenimiento del tanque de combustible, cambio de aceites de transformador, equipamiento o repuestos, entre otros. Vienen siendo administrados por la empresa contratista encargada de ejecutar estas actividades.

- **Características generales de las áreas de almacenamiento de sustancias y residuos.**

El sitio de almacenamiento de residuos peligrosos es de uso exclusivo para dicho fin, no pueden existir en estas instalaciones almacenados residuos cuyas características no les confieran propiedades de peligrosidad, a su vez estas áreas son de acceso restringido y sus puertas deben permanecer cerradas al paso de personal no autorizado. Las condiciones de orden y limpieza son fundamentales para prevenir accidentes o contingencias en el área.

Dispone en un área acondicionada techada, piso de concreto pulido con revestimiento (pintura epóxica), muro de contención antiderrame y perímetro con enmallado metálico.

**- Recolección y Disposición final**

Las actividades de recolección de residuos, lo realiza el personal de planta siendo una de sus responsabilidades la limpieza, orden, segregación en la fuente y disposición en los puntos de almacenamiento.

Dentro de las instalaciones se almacenan los residuos hasta lograr cantidades tentativas para las empresas operadoras de residuos sólidos.

Para la recolección y transporte de los residuos, en las zonas donde no exista infraestructura de residuos sólidos autorizados, se realizará con vehículos de Electro Sur Este S.A.A. Para el traslado dentro de las áreas de concesión, se ha previsto contar con una camioneta dotada de lo siguiente:

- Una pala
- Un extintor
- Una linterna
- Celular.
- Una bandeja metálica resistente a la corrosión
- Mandil impermeable.
- Guantes de protección para las manos.
- Hoja de datos MSDS

El traslado de los residuos sólidos peligrosos, desde “Área de almacenamiento de sustancias y residuos” hasta el relleno sanitario de seguridad será realizado por una EO - RS autorizada(s) y registrada(s) ante el Ministerio del Ambiente (MINAM),

El titular del proyecto será la responsable de contratar una EO-RS para el servicio de transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos, para la cual realizará un manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos sólidos de acuerdo con establecido en el artículo 56°, 57° y 58° del Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM- Reglamento del Decreto Legislativo N°1278.

**6.6. Manejo de residuos sólidos en la etapa de abandono**

**6.6.1. Manejo de residuos sólidos no peligrosos**

- Los residuos sólidos domésticos, generados durante la etapa de abandono serán almacenados en contenedores adecuados para dicho fin, tapados e identificados claramente. Todo personal del proyecto estará instruido sobre la ubicación de estos.
- Estos estarán ubicados en una zona definida de las instalaciones y serán recolectados y trasladados, en forma periódica por una empresa autorizada (EO-RS autorizada por MINAM).
- Los residuos no biodegradables, tales como plásticos, vidrios y metales, otros no contaminados serán recolectados en contenedores respectivos, a fin de reutilizarlos o reciclados si es posible; caso contrario, se dispondrán en el relleno sanitario autorizado.

**6.6.1 Manejo de residuos sólidos peligrosos**

- Se tomarán en cuenta las consideraciones y prácticas de manejo establecidas durante la etapa de operación del proyecto.
- Los residuos peligrosos se dispondrán en depósitos de seguridad autorizados por MINAM, para ello se contará contratará los servicios de una EO-RS, registrada y autorizada por MINAM y se elaborará un manifiesto de manejo de estos residuos.

**7. Instrumentos e indicadores de seguimiento y monitoreo**

7.1 Resumen de medidas	7.2 Instrumentos	a. Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todos los residuos generados por la ejecución de las diferentes actividades de la Central Hidroeléctrica deberán ser trasladados a la zona de almacenamiento temporal de residuos (peligrosos y no peligrosos)</li> <li>- Los residuos almacenados deberán ser dispuestos en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Declaración anual de Residuos Sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de capacitaciones al mes</li> <li>- Cantidad y tipo de residuos generados por mes (tm/mes)</li> </ul>

<p>un relleno sanitario o de seguridad por una EO-RS registrada ante MINAM.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los materiales producto de las demoliciones de paredes y de estructuras de concreto serán transportados y depositados en áreas de disposición final autorizados.</li> </ul>															
<b>8. Cobertura espacial</b>		<b>9. Población beneficiada</b>													
<p>Las medidas establecidas serán aplicadas en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto. Específicamente en las zonas de abastecimiento y almacenamiento de combustible</p>		<p>Poblaciones asentadas en zonas aledañas al área de influencia del proyecto</p>													
<b>10. Mecanismo y estrategias participativas</b>															
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los representantes de los pobladores del área de influencia directa e indirecta del proyecto podrán solicitar los instrumentos (registros, informes, etc.) e indicadores como evidencia de las medidas de mitigación establecidas durante las etapas del proyecto.</li> <li>Motivación y capacitación de todo el personal en sobre la importancia de la gestión de residuos sólidos-líquidos generados en la central.</li> </ul>															
<b>11. Responsable de la ejecución</b>															
<p>Titular del proyecto</p>	<p>La empresa Electro Sur Este S.A.A., será la encargada de ejecutar y verificar el cumplimiento de las medidas descritas en este programa.</p>														
<b>12. Cronograma</b>															
<p>A continuación, se presenta el cronograma del programa de manejo de residuos sólidos generados:</p>															
<p><b>Actividades</b></p>	<b>Etapas de Operación</b>					<b>Mantenimiento Prev / Corr</b>					<b>Etapas de abandono</b>				
	1T	2T	3T	4T	(...)*	1T	2T	3T	4T	(...)*	1T	2T	3T	4T	Año 2**
<p>Capacitación de personal en el manejo adecuado de RRSS</p>	■														
<p>Instalación, mejoramiento y señalización de contenedores de RRSS</p>		■									■				
<p>Manejo adecuado de los residuos generados</p>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
<p>Transporte interno de los RRSS</p>						■				■					
<p>(*) se considera el tiempo de dure la etapa de operación o de mantenimiento. La frecuencia de monitoreo va acorde a lo establecido en el Plan de Vigilancia Ambiental.  (**) Aplica al tiempo que duren las actividades de abandono.</p>															
<b>13. Presupuesto</b>															

Se estima que para el desarrollo de estas actividades se cuente con el siguiente presupuesto anuales. Se precisa que los gastos son referenciales.

Actividades	Unidad	Precio unitario (S/.)	Cantidad	Costo subtotal
Capacitación de personal en el manejo adecuado de RRSS	Nro. de capacitaciones	1000.00	1	1000.00
Instalación, mejoramiento y señalización de contenedores de RRSS	Und.	100.00	4	400.00
Transporte interno de RRSS	Unid. Vehicular a cargo del titular			
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>				1400.00

Cabe señalar que los montos indicados en este presupuesto son netamente referenciales, ya que estos pueden variar según considere o vea conveniente ELSE.

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).*

## 8.2. Plan de Vigilancia Ambiental

Este plan permitirá evaluar los resultados de indicadores y factores ambientales (calidad del aire, agua, ruido ambiental y radiaciones no ionizantes), con la finalidad de conocer aquellos cambios que se pudiesen generarse en la etapa de operación, mantenimiento y abandono del proyecto.

Actualmente Electro Sur Este cuenta con un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), para el cual se elaboró el programa de monitoreo, el cual se lleva a cabo según lo descrito en las frecuencias de monitoreo con los estándares de emisión vigentes, sin embargo, el presente proyecto no fue considerado dentro del PAMA.

Los análisis de las muestras en campo se realizarán a través de laboratorios debidamente acreditados ante el Instituto Nacional de la Calidad (INACAL), quienes se encargarán de emitir los informes de ensayo con los resultados de los análisis correspondientes.

Asimismo, se indica que los resultados son remitidos a la OEFA como parte de la labor fiscalizadora.

Siendo Electro Sur Este la responsable de la implementación y ejecución de las medidas consideradas en el presente Plan de Vigilancia Ambiental.

### 8.2.1 Objetivo General

Establecer el sistema de vigilancia ambiental para asegurar el cumplimiento de las medidas contenidas en el plan de manejo ambiental, considerando la evaluación de su eficiencia y eficacia mediante indicadores de desempeño.

### **8.2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los posibles impactos ambientales causados por la ejecución del proyecto.
- Verificar la efectividad de las medidas de control, prevención y mitigación del proyecto Central Hidroeléctrica Vilcabamba
- Realizar un seguimiento periódico de los componentes ambientales, a fin de establecen la posible afectación de estos durante cada una de las etapas de la actividad en curso.
- Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables.

### **8.2.3 Responsable**

Electro Sur Este

### **8.2.4 Alcance**

El Plan de Vigilancia Ambiental tiene un alcance en el área de influencia directa (AID) e indirecta (AII) del proyecto durante las etapas de operación, mantenimiento y abandono.

Los factores ambientales a monitorear son la calidad de aire (emisiones gaseosas), agua, ruido ambiental y campos electromagnéticos.

Los valores de comparación serán los establecidos por la normativa legal referente a los Estándares de Calidad Ambiental vigentes.

### **8.2.5 Criterios para ubicación de estaciones de monitoreo**

- Ubicación de infraestructura del proyecto.
- Dimensiones de la infraestructura
- Características del cuerpo receptor
- Accesibilidad

### **8.2.6 Programa de monitoreo Ambiental**

#### **8.2.6.1 Programa de monitoreo de agua**

Para el control de la calidad de agua, se tomará como referencia los valores límites establecidos en el estándar establecido del Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA).

### i. Metodología

Se ha extraído muestras de agua en dos puntos de cuerpo receptor (Aguas arriba y abajo) y uno de efluente líquido en las centrales hidroeléctricas de Electro Sur Este.

La toma de muestra ha sido tipo puntual, la Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA Protocolo nacional de monitoreo de la calidad en cuerpos naturales de agua superficial define muestra puntual como aquella que ha sido tomada en un tiempo y lugar determinado para su análisis individual, lo cual representa la composición del agua turbinada y del cuerpo receptor para un lugar, tiempo y circunstancia en la que fue recolectada la muestra. Esto nos permite evaluar el grado de influencia que tiene el efluente sobre el cuerpo receptor.

Asimismo, se consideran los siguientes métodos para su análisis:

**Cuadro N°112: Métodos utilizados**

Parámetro	Nombre del método	Norma de referencia
pH	Potenciométrico	4500 – HB
Temperatura	Termométrico	2550B

**Cuadro N°113: : Métodos utilizados en laboratorio**

ENSAYO	METODOLOGÍA
Flow (Caudal)	ISO 748:2007 Hydrometry - Measurement of liquid flow in open channels using current-meters or floats.
Aceites y Grasas	ASTM D7678 – 17. Standard Test Method for Total Oil and Grease (TOG) and Total Petroleum Hydrocarbons (TPH) in Water and Wastewater with Solvent Extraction using Mid-IR Laser Spectroscopy.
pH (Medición en Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017. pH Value. Electrometric Method.
Temperatura (Medición en Campo)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B, 23rd Ed. 2017. Temperature. Laboratory and Field Methods.
Oxígeno Disuelto (Medición en Campo)	NTP 214.046:2013 (revisada el 2018). 1a Edición. CALIDAD DE AGUA. Determinación de oxígeno disuelto en agua. Método de sonda instrumental. Sensor basado en luminiscencia.
Sólidos Suspendidos Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23rd Ed. 2017. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103 - 105°C.

## ii. Estaciones de Monitoreo

Se precisa que se ubicarán dos puntos de cuerpo receptor (Aguas arriba y abajo) en las centrales hidroeléctrica Vilcabamba de Electro Sur Este.

**Cuadro N°114: Estaciones de Monitoreo**

Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM-WGS84	
		Norte	Este
AG -01	25 m aguas arriba de la descarga de las aguas turbinadas	756742	8443288
AG-02	25 m aguas debajo de la descarga de aguas turbinadas	756785	8443262

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C. (2022)*

## iii. Parámetros a Monitorear

Los parámetros son planteados con el objetivo de evaluar progresivamente las condiciones del agua, por ello para la evaluación se considera lo establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAM “Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua”, para este caso se aplicará la Categoría 3: Conservación del ambiente acuático

**Cuadro N°115: Estándares de calidad ambiental para aguas**

Parámetro	Unidad	ECA Agua – Categoría 3	
		D1	D2
<b>Físico - Químicos</b>			
Potencial de Hidrogeno (pH)	Unidad de pH	6.5 – 8.5	6.5 – 8.4
Temperatura	°C	Δ3	Δ3
Oxígeno disuelto	mg/L	> 4	>5
Conductividad eléctrica		2500	5000
Aceites y grasas	mg/L	5	10
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/L	15	15
Caudal	m <sup>3</sup>	*	*
<b>Microbiológico</b>			
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	1000	2000

*\*\* Parámetro de control*

*Fuente: D.S. N°004-2017-MINAM-D1: Riego de vegetales - D2: Bebida de animales*

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C*

## iv. Frecuencia de Monitoreo

La frecuencia de monitoreo de aguas será mensual, mientras que los Informes de Monitoreo serán reportados a la autoridad competente (OEFA) con una frecuencia anual. Se propone que el monitoreo se realice en forma representativa, durante la temporada de transición entre la temporada de mayor precipitación (húmeda) y la temporada de menor precipitación (seca).

**Etapa de abandono** El monitoreo se realizará antes, durante y después de las actividades de la etapa de abandono.

### **8.2.6.2 Programa de Monitoreo de Ruido Ambiental**

Las emisiones de ruidos son producidas por el funcionamiento de las turbinas, generadores instalados en la casa de máquinas de la Central Hidroeléctrica, el tránsito de vehículos por el mantenimiento de la infraestructura de la Central Hidroeléctrica. Debido a ello, el objetivo es realizar el monitoreo periódico de los niveles de ruido en los puntos más cercanos a los receptores sensibles según los niveles de ruido expresados en decibeles dBA (LAeqT), de acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

#### **i. Metodología**

La medición de ruido se determinará de acuerdo a lo señalado en la primera transitoria del D.S. N° 085 – 2003- PCM, así como en los métodos y técnicas establecidos en la norma ISO 1996 “Descripción y Medición de Ruido Ambiental” conformada por los documentos técnicos siguientes:

- NTP ISO 1996-1:2020 Acústica. descripción, medición y evaluación de ruido ambiental Parte 1: índices básicos y procedimiento de evaluación
- NTP ISO 1996-2:2008 Acústica. descripción, medición y evaluación del ruido ambiental Parte 2: Determinación de los niveles del ruido ambiental.

Asimismo, se ha tomado en cuenta aspectos técnicos para la medición de ruido en el área del proyecto:

- El sonómetro para las mediciones de ruido de tipo continuo, utilizó la escala de ponderación “A” y la respuesta “Show” (lento) y se mantuvo separado del cuerpo para evitar el fenómeno de concentración de ondas (reverberación).

- El micrófono del sonómetro se colocó en un ángulo de 75° con respecto al piso, a 1,50 m sobre el nivel del mismo
- Se tomó en cuenta que la velocidad del viento en la zona fuera menor a 5 m/s, para considerar las mediciones válidas
- La frecuencia de medición del ruido fue de 3 veces con un intervalo de tiempo 30 s a 60 segundos.
- La medición se tomó en forma radial a la fuente primaria (grupos de generación – motores y las turbinas); y en los exteriores considerados como receptores.

## ii. Estaciones de Monitoreo

Se han de evaluar (02) puntos para horario diurno y nocturno, en diferentes sectores dentro del área de influencia de la actividad en curso, el cual representa el ruido ambiental cercano a los componentes que se pretende regulariza.

**Cuadro N°116: Estaciones de monitoreo de ruido**

Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas de Monitoreo UTM (WGS 84)	
		Este	Norte
RU-01	Perímetro exterior de la casa de máquinas	756730	8443206
RU-02	Viviendas cercanas a los componentes de la central	756769	8443170

## i. Parámetros a Monitorear

Los parámetros serán evaluados según lo establecido en el capítulo IV del D.S. N°014 – 2019, donde se indica que se debe monitorear el nivel de ruido.

Por ello, para el control de los niveles de ruido se considerará los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido (D.S. No 085–2003–PCM), los cuales se analizarán para el horario diurno y nocturno comparándolos con los valores del ECA para Zona Industrial.

**Cuadro N°117: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido**

Zona de aplicación	Valores expresados en LAeqT*	
	Horario diurno <sup>(1)</sup>	Horario Nocturno <sup>(2)</sup>
Zona de protección ambiental	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

\*Nivel de presión sonora continuo equivalente en ponderación "A" equivalente a decibeles. Ponderación que más se asemeja al comportamiento del oído humano.  
(1) De 07:00 a 22:00 (2) De 22:00 a 07:00.

## ii. Frecuencia de Monitoreo

**Etapas operación y mantenimiento** El monitoreo se realizará semestralmente, las mediciones se considerarán para horario diurno y nocturno.

**Etapas de abandono** Se realizará antes, durante y después del desarrollo de actividades de la etapa de abandono. Las mediciones se realizarán para el horario diurno y nocturno.

### 8.2.6.3 Programa de Monitoreo de Radiaciones No Ionizantes

Para el control de los niveles de radiación no ionizantes, se tomará como referencia los valores límites establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes según Decreto Supremo N° 010-2005-PCM.

#### i. Metodología

Debido a que no existe una normativa peruana que apruebe una metodología en el sector Electricidad, se utilizará las metodologías Internacionales reconocidas por INACAL, de la IEEE: 644-1994 - IEEE Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields From AC Power Lines, en ensayos de mediciones de Intensidad de Campo Electromagnético, Intensidad de Campo Eléctrico y Densidad de Flujo Magnético.

#### ii. Estaciones de Monitoreo

Se precisa que el Monitoreo de Radiaciones No Ionizantes, se viene realizando en todas las centrales y subestaciones dentro del programa de Monitoreo de la Calidad Ambiental, se proyecta que estas se sigan realizando de forma trimestral en hasta 2 punto de control.

El primer punto debe ubicarse en la puerta de ingreso de la central, el segundo en el perímetro exterior de la central, cerca de los accesos al proyecto.

**Cuadro N°118: Estaciones de Monitoreo de RNI**

Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas de Monitoreo UTM (WGS 84)	
		Este	Norte
RNI-01	Puertas de ingreso de la central	756730	8443206
RNI-02	Perímetro exterior de la central	756769	8443170

### i. Parámetros a Monitorear

El monitoreo de radiaciones no ionizantes considerara la evaluación de niveles de radiación no ionizante (radiación eléctrica y magnética). Los valores obtenidos deben ser comparados con los Estándares Nacionales para Radiaciones no Ionizantes contenidos en el Decreto Supremo N° 010 - 2005 - PCM.

**Cuadro N°119: Estándares Nacionales para Radiaciones No Ionizantes**

Rango de Frecuencias (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético (B) ( $\mu$ T)	Densidad de Potencia (Seq) (W/m <sup>2</sup> )
0,025 – 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f	-

Fuente: Decreto Supremo N° 010 - 2005 - PCM

### ii. Frecuencia de Monitoreo

**Etapa de operación y mantenimiento** En la etapa de operación, el monitoreo se realizará semestralmente.

**Etapa de abandono** En esta etapa no se realizará el monitoreo de radiaciones no ionizantes.

## 8.3. Plan de Compensación

De acuerdo con los lineamientos para la compensación ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) R. M. N.º 398-2014-MINAM, la compensación ambiental se define como las medidas y acciones generadoras de beneficios ambientales proporcionales a los daños o perjuicios ambientales causados por el desarrollo de proyectos, siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, corrección, mitigación, recuperación y restauración eficaces.

De esta manera, con los resultados de la evaluación de impactos ambientales presentados dentro del Capítulo 7 (Caracterización del Impacto Ambiental Existente), se registraron principalmente impactos negativos de baja significancia en relación con los componentes ambientales, esto debido a la naturaleza y características del proyecto, la cual corresponde a un área ya intervenida. Por lo tanto, no provocan una afectación directa o indirecta al ecosistema del emplazamiento del proyecto, razón por la cual no se requiere de un Plan de Compensación. Sin embargo, los impactos negativos identificados son prevenidos, controlados y minimizados a través de las medidas expuestas en el ítem 8.1 (Plan de Manejo Ambiental).

#### **8.4. Plan de Relaciones Comunitarias**

El Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) es el instrumento de gestión social que contiene los Programas de intervención social destinados a regular la intervención de Electro Sur Este S.A.A. con sus grupos de interés, incluyendo los presupuestos y cronogramas de ejecución, maximizando los impactos positivos y mitigando aquellos impactos negativos del proyecto, dentro del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica de Vilcabamba.

##### **8.4.1 Objetivo**

Identificar los grupos de interés y los programas a ejecutar con sus respectivos procedimientos, en cumplimiento de la legislación nacional vigente, y conforme a los principios de responsabilidad social de Electro Sur Este S.A.A.

En ese sentido, es conveniente precisar que las actividades se realizan fuera del área urbana, por lo que los impactos ambientales generados no resultan significativos. Asimismo, se debe indicar que el área del proyecto es de propiedad de Electro Sur Este S.A.A., por lo cual no se llevaron a cabo negociaciones con los grupos de interés para el uso de la propiedad.

Por ende, el presente PRC, se enfoca principalmente en los programas que contribuirán a mantener relaciones constructivas entre los grupos de interés de las actividades de la central hidroeléctrica de Vilcabamba y la empresa.

##### **8.4.2 Grupos de Interés**

Los grupos de interés se han definido de acuerdo con su ubicación política en el área de estudio; y son a quienes están destinados principalmente los programas

informativos y de comunicación. En este sentido, se cuenta con los grupos de interés a nivel distrital, los cuales son actores con representatividad político-administrativa.

**Cuadro N°120: Grupo de Interés – C.H. Vilcabamba**

Grupos de Interés	Representante	Cargo
Municipalidad Distrital de Vilcabamba	Justo Condori Luque	Alcalde Distrital
Electro Sur Este	Fredy Hernán Gonzales De la Vega	Gerente General
OSIMA-ELSE	Héctor Raúl Fernando Valencia Delgado	Jefe

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

### 8.4.3 Programas de Relaciones Comunitarias (PRC)

El Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) es el instrumento de gestión social que contiene los Programas de intervención social destinados a regular la intervención de Electro Sur Este S.A.A. con sus Grupos de Interés, incluyendo los presupuestos y cronogramas de ejecución, maximizando los impactos positivos y mitigando aquellos impactos negativos del proyecto, dentro del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica de Vilcabamba

#### 8.4.3.1. Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana

Dado que las actividades que se realizan en las etapas de operación, mantenimiento y posterior abandono son puntuales y realizadas sobre el proyecto en curso de la central hidroeléctrica de Vilcabamba, no se considera un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana.

Sin embargo, Electro Sur Este S.A.A., mantiene una comunicación constante con sus usuarios a través de sus canales físicos y virtuales; los mismos que son descritos en el Programa de Comunicación e Información Ciudadana y funcionan como un modelo de vigilancia constante, ya que, ante cualquier no conformidad en términos ambientales, los usuarios pueden hacerlo saber y comunicárselo a la empresa.

#### 8.4.3.2. Programa de Comunicación e Información Ciudadana

##### 8.4.3.2.1. Objetivo

Generar espacios de comunicación entre Electro Sur Este S.A.A. y los principales grupos de interés del área de influencia, a través de la aplicación de mecanismos de comunicación que permitan brindar de manera transparente y oportuna información relevante de la actividad eléctrica en curso, así como recibir los aportes y sugerencias por parte de la ciudadanía.

##### 8.4.3.2.2. Alcance

El programa de comunicación e Información Ciudadana es transversal a cada uno de los Programas del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) y está diseñado para la población en general y principalmente para la población del Área de Influencia del proyecto.

#### **8.4.3.2.3. Actividades y metodología**

Comunicación clara, sencilla y precisa en la que la población pueda comprender la información a difundir o precisar a través de comunicaciones escritas o verbales.

Actuar con respeto frente a las instituciones, autoridades, cultura y costumbres locales de la población del área de influencia social

#### **8.4.3.3. Código de conducta**

##### **8.4.3.3.1 Objetivo**

Disminuir y prevenir conflictos relacionados con la presencia de personal foráneo en la zona, se desarrollan los principales lineamientos que orientan la conducta de los trabajadores y todo personal en general que trabaje en nombre de Electro Sur Este S.A.A. en la Central Hidroeléctrica de Vilcabamba, en cuanto a las buenas prácticas laborales y el establecimiento de relaciones constructivas y de respeto con la población del área de influencia.

##### **8.4.3.3.2 Alcance**

El Código de Conducta está dirigido a todo el personal de Electro Sur Este S.A.A. de la Central Hidroeléctrica de Vilcabamba, tanto profesionales, técnicos y/o obreros, asimismo es transversal a cada uno de los Programas del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC).

##### **8.4.3.3.3 Procedimiento**

Electro Sur Este S.A.A. cuenta con un código de conducta para sus trabajadores, el cual establece los lineamientos de comportamiento apropiados por parte del personal del Área de Influencia de la actividad de generación en curso, así como por las empresas contratistas en su interacción con el medio ambiente y las poblaciones del Área de Influencia, bajo el principio de respeto a la cultura, hábitos y costumbres locales. En tal sentido, todos los trabajadores, ejecutivos y contratistas que realicen actividades en el área de influencia de la actividad eléctrica de generación en curso, deben cumplir lo siguiente:

- a. Mantener relaciones honestas, respetuosas y profesionales con la población local y los grupos de interés del Área de Influencia de la actividad eléctrica de generación en curso.
- b. Abstenerse de participar en actividades políticas en el AID del de la actividad eléctrica de generación en curso durante los turnos de trabajo.
- c. No cazar, pescar, recolectar, comprar o poseer plantas y animales silvestres en todo el ámbito del Área de Influencia del proyecto.
- d. No recolectar, comprar o poseer piezas arqueológicas. Si un trabajador encuentra cualquier posible pieza o sitio arqueológico durante los trabajos realizados, deberá interrumpir el trabajo, notificar a un supervisor y esperar instrucciones sobre cómo manejar la situación.
- e. No poseer o consumir bebidas alcohólicas durante sus turnos de trabajo.
- f. No consumir drogas u otros estimulantes.
- g. No portar armas de fuego o cualquier otro tipo de arma dentro del área de Influencia del proyecto en curso.
- h. No arrojar residuos desde vehículos en tránsito.
- i. Los trabajadores deberán reportar inmediatamente todo incidente o accidente a su supervisor o superior inmediato.

Las quejas de la población local sobre el comportamiento inadecuado de los trabajadores serán registradas y atendidas por Electro Sur Este S.A.A., a través de la oficina de atención al público. Una vez atendidas estas quejas, se informará a la población del área de influencia con el fin de mantener la confianza y credibilidad entre Electro Sur Este S.A.A. y las localidades.

#### **8.4.3.4 Programa de Compensaciones e Indemnizaciones**

##### **8.4.3.4.1 Objetivo**

Recibir y responder a cualquier reclamo de compensación o indemnización sobre las actividades de la Central Hidroeléctrica de Vilcabamba, con la finalidad de evitar en la medida de lo posible cualquier conflicto social. Este programa establece un mecanismo para responder las demandas por compensación e indemnización de una manera rápida, comprensible, transparente y culturalmente apropiada. Es de fácil acceso, sin costo y eficiente para la población local involucrada en el proyecto.

##### **8.4.3.4.2 Alcance**

El Programa de Comunicación e Información Ciudadana es transversal a cada uno de los Programas del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) y está diseñado exclusivamente para la población del Área de Influencia del Proyecto, la cual haya podido ser afectada por las actividades del Proyecto.

#### **8.4.3.4.3 Subprogramas**

A continuación, se presenta los Subprogramas que se desprende del Programa de Compensaciones e Indemnizaciones.

##### **- Subprograma de Compensaciones**

En el presente Plan Ambiental Detallado (PAD) no se aplica procedimientos de compensación, ya que el proyecto ya ha sido construido y actualmente se encuentra en operación, asimismo cabe mencionar que, fue construido en una propiedad de Electro Sur Este S.A.A., y de haber correspondido alguna compensación, se dio en su momento.

##### **- Subprograma de Indemnizaciones**

El Subprograma de Indemnización considera las posibles afectaciones no previstas a los activos tangibles de los propietarios y/o posesionarios del Área de Influencia de la actividad en curso. En ese sentido, debe mencionarse que el área en el que se ubica la Central Hidroeléctrica corresponde a propiedad de Electro Sur Este S.A.A. por lo que no se han realizado negociaciones con actores locales para el uso o compra del área en donde se desarrolla la operación. Asimismo, los impactos ambientales que se generan, son de baja significancia, por lo que no representan un riesgo de afectación de activos tangibles externos a la Central Hidroeléctrica; sin embargo, se ha considerado incluir el procedimiento de indemnización a fin de garantizar el resarcimiento de los derechos de las poblaciones vecinas ante casos fortuitos.

##### **- Procedimiento**

En caso de que ocurriera un accidente o daño a la propiedad o salud de las personas en donde se haya comprobado la responsabilidad de Electro Sur Este S.A.A. o de alguna empresa contratista de Electro Sur Este S.A.A. durante las etapas de operación, mantenimiento y abandono; Electro Sur Este S.A.A. reconocerá los daños ocasionados brindando una indemnización justa, resarciendo los daños ocasionados. Para ello implementará las siguientes acciones:

- a. Una vez que Electro Sur Este S.A.A. recibe una queja, que implique un daño o perjuicio, iniciará una investigación a fin de determinar la responsabilidad de la empresa y/o sus contratistas.
- b. En caso se confirme la responsabilidad de la empresa, Electro Sur Este S.A.A. comunicará a la persona y/o personas que emitieron la queja, una respuesta y una propuesta de indemnización dentro del plazo máximo de 30 días calendario, a partir de la presentación de la queja.
- c. Los acuerdos a los que lleguen las partes interesadas respecto al valor y medios de indemnización serán registrados en un acta de acuerdos la cuál deberá ser firmada por las partes, así como, el acta de conformidad del cumplimiento de los acuerdos.
- d. Electro Sur Este S.A.A registrará la aplicación de los procedimientos de indemnización y se presentará en el Informe Anual del OEFA, de ser el caso.

#### **8.4.3.4. Programa de Empleo Local**

El programa de empleo local pretende promover oportunidades económicas a los pobladores del Área de Influencia del proyecto, a través de la generación de oportunidad de trabajo, el cual puede influenciar en la mejora de sus ingresos económicos

##### **8.4.3.4.1. Objetivo**

Garantizar la prioridad de contratación de trabajadores de las localidades del área de influencia del proyecto durante la etapa de abandono, ya en la actual etapa de operación, ya se tiene definido al personal que labora en la central hidroeléctrica de Vilcabamba. Es importante precisar que, para el desarrollo de las distintas actividades de esta central, se ha priorizado la contratación de la mano de obra local, de manera que los operario, tomeros y personal de vigilancia todos pertenecen al distrito local en donde opera la central.

##### **- Procedimiento**

- a. El titular informará a las autoridades locales de los centros poblados del Área de Influencia del proyecto o cercanos a este, sobre las condiciones y la demanda de personal local para los puestos de trabajo disponibles durante la etapa de abandono, sin embargo, si en la etapa de operación sea requerido el cambio de personal, se priorizará a través de la empresa contratista la contratación de mano de obra local, según el perfil requerido para cada puesto.

- b. La contratación se enfocará principalmente en la contratación de mano de obra no calificada, sin embargo, de encontrarse personal calificado local, también se los considerará de forma prioritaria en los procesos de contratación.
- c. El titular establecerá acuerdos con sus empresas contratistas para la contratación de mano de obra local en las actividades de Abandono.
- d. En la etapa de abandono, se estima que se requerirá de 10 personas para realizar las labores de desmontaje, desmantelamiento y demolición, relacionadas con el uso de maquinaria.
- e. Asimismo, los requisitos generales para ser contratados como personal local son ser mayor de 18 años, tener documento de identidad, estar físicamente sano, tener la aptitud y actitud según el trabajo a desarrollar y acreditar los requisitos del perfil solicitado, mediante las acreditaciones solicitadas para el puesto.

#### **8.4.3.5. Programa de Aporte al Desarrollo Local**

Está orientado a minimizar los impactos ambientales negativos y a maximizar los positivos, colaborando con el desarrollo del entorno donde se ubica las actividades de operación eléctrica, y atendiendo a los aspectos socioeconómicos de educación, salud, institucionalidad local y agropecuario, de acuerdo a las posibilidades de colaboración de central hidroeléctrica Vilcabamba y en cumplimiento de su política de responsabilidad social de Electro Sur Este S.A.A

##### **8.4.3.5.1. Objetivo**

Contribuir al desarrollo local a través del desarrollo de actividades sociales integradas con los grupos de interés del área de influencia directa del proyecto, buscando maximizar el desarrollo de capacidades en el ámbito técnico, profesional y cultural.

##### **8.4.3.5.2. Procedimiento**

- a) Coordinación con las juntas directivas de las juntas vecinales, grupos de interés y población en general, acerca de las iniciativas locales que podrían surgir durante el desarrollo del proyecto, apoyando iniciativas sostenibles y respaldadas por los grupos de interés.
- b) Los ejes de acciones para el desarrollo estarán orientados en los aspectos de educación, salud, medio ambiente, agricultura y seguridad.
- c) A través de estas acciones se busca generar oportunidades de desarrollo conjunto en el Área de Influencia de la central hidroeléctrica de Vilcabamba

Todo ello estableciendo buenas relaciones entre la población del Área de Influencia del proyecto y Electro Sur Este S.A.A.

#### **8.4.3.6. Presupuesto y Cronograma**

El presupuesto y cronograma de toda la estrategia de manejo ambiental se muestra en el ítem 8.7 “Cronograma y Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental”.

#### **8.4.4 Plan de participación ciudadana**

El proceso de participación ciudadana es dinámico, flexible e inclusivo, el cual pretende establecer los medios informativos y participativos con la población involucrada en determinada intervención de un proyecto. En función al presente Plan Ambiental Detallado (PAD), se establece los lineamientos a considerar para la ejecución de los mecanismos de participación ciudadana que le permita a las poblaciones del Área de Influencia, informarse acerca del proyecto, así como tener la oportunidad de realizar sus consultas.

Los Mecanismos de Participación Ciudadana responden al cumplimiento de la legislación del estado peruano, y se rige según las siguientes guías y regulaciones:

- Decreto Supremo N°002-2009-MINAM, Reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental, participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales. Ministerio del Ambiente
- Decreto Supremo N°019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – Ley N°27446. Ministerio del Ambiente
- Resolución Ministerial N°223-2010-MEM-DM, que aprueban Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas.

##### **a) Mecanismos de participación ciudadana**

- Publicación del PAD en la página web de Electro Sur Este S.A.A

Se publicará un anuncio en el portal web (<https://www.else.com.pe/else/>) y las redes sociales de Electro Sur Este S.A.A a fin de que la población pueda consultar el estudio para que la población pueda hacer llegar sus consultas u observaciones al documento. La publicación contendrá la siguiente información:

- a. Nombre del proyecto y nombre del Titular.

- b. Resumen y ubicación del proyecto.
- c. Dirección de la página web donde podrán tener acceso al documento completo del PAD (página web del Ministerio de Energía y Minas).
- d. Correo electrónico donde se deberán remitir los aportes, comentarios u observaciones.

➤ **Difusión de material informativo**

Con la finalidad de garantizar un proceso informativo completo, Electro Sur Este S.A.A dispondrá de materiales informativos de manera virtual y física para entregar a las principales autoridades de la población del Área de Influencia. En ese sentido, podrá realizar las siguientes acciones:

- Entrega de una copia del PAD a las principales autoridades de las municipalidades distritales y provinciales de manera física y/o virtual.
- Entrega de material informativo a la población en general de manera física y/o virtual.
- Se han establecido canales de atención en los materiales informativos, a fin que la población presente sus consultas o comentarios en caso los tuviera. Estos canales de atención son: Los números de teléfono (ELECTROFONO: 0800-00053), con horario de atención de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 5:00 p.m. y el correo electrónico consignado.

➤ **Publicación de Carteles Informativos**

Electro Sur Este S.A.A. publicará en los exteriores de la SET Sicuani, carteles informativos, con el objetivo de que la información tenga mayor alcance en las cercanías del proyecto. El cartel informativo contendrá la siguiente información:

- a. Información general acerca de un PAD
- b. Nombre del proyecto y nombre del titular
- c. Objetivo del Plan Ambiental Detallado
- d. Dirección de la página web donde podrán tener acceso al documento completo del PAD (página web del Ministerio de Energía y Minas).

Contacto, correo electrónico: [atencionclientes@else.com.pe](mailto:atencionclientes@else.com.pe) para remitir comentarios u observaciones.

Los medios de verificación del presente mecanismos serán los cargos de entrega del PAD a las autoridades y fotografías de la entrega del material informativo física y/o virtual a la población y de los carteles informativos.

### 8.5. Plan de Contingencias

Las contingencias se refieren a la probable ocurrencia de eventos adversos sobre el ambiente por situaciones no previstas, sean de origen natural o antrópico, que tengan relación directa con el potencial de riesgos y vulnerabilidad del área del proyecto, la seguridad integral o la salud del personal y de terceras personas o que puedan afectar la calidad ambiental del área del proyecto.

El país, debido a sus características demográficas, se encuentra amenazado permanentemente no solo por fenómenos naturales, sino también por acciones del hombre, que pueden desencadenar en desastres debido a su alta vulnerabilidad poniendo en riesgo la salud y vida de las personas.

Es por eso, la importancia y necesidad de Electro Sur Este S.A.A. de contar con un Plan de Contingencias, el cual es un documento interno basado en procedimientos específicos preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia o inminencia de un evento y/o accidente en particular, para el cual se tiene escenarios definidos de acuerdo con las actividades desarrolladas en la Central Hidroeléctrica.

En ese sentido, los desastres ya sean naturales o producidas por el hombre son emergencias que se suscitan con frecuencia en nuestro medio y amerita que Electro Sur Este S.A.A., cuente con su Plan de Contingencias, a fin de contar con el instrumento normativo que permita ponerlo en operación, cuando sea requerido y con personal debidamente entrenado para resolver situaciones de desastres y emergencias con eficacia y eficiencia, a nivel individual como en conjunto, en las distintas etapas del proyecto.

El presente Plan de Contingencias ha sido elaborado en base a lo siguiente:

- Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM, “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con electricidad 2013”.
- Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, Capítulo VI “Actividades de transmisión y distribución”, Título IV “Riesgos y contingencias ambientales”, aprobado mediante D.S. N° 014-2019-EM.

- Resolución Ministerial N° 214-2011-MEM/DM, “Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011)”.
- Decreto Supremo N° 009-93-EM, “Reglamento de Ley de Concesiones Eléctricas”.
- Ley N° 28806, “Ley General de Inspección del Trabajo”.
- Ley N° 30222, Modificatoria de artículos de la Ley N°29783 – “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”.
- Decreto Supremo N° 006-2014-TR. - Modificatoria del Reglamento de La Ley N°29783, Decreto Supremo 005-2012-TR
- Manual Básico para la Estimación del Riesgo (INDECI 2006)

#### 7.4.1 Estudios de Riesgos

El riesgo es la probabilidad que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, infraestructuras y al ambiente, depende de la probabilidad de ocurrencia de la emergencia y de las consecuencias de la misma.

En la presente sección se identificarán las amenazas o siniestros de posibles ocurrencias, el tiempo de exposición, los posibles escenarios, la estimación de probabilidad de ocurrencia de las emergencias y las vulnerabilidades que permitan calificar la gravedad de los eventos generados en cada escenario. Esta valoración considerará riesgos endógenos como exógenos.

Los riesgos asociados al presente proyecto son identificados en base a las actividades del proyecto, estos se consideran en las etapas de operación, mantenimiento y abandono.

##### 7.4.1.1 Metodología

El estudio del riesgo se basó en la metodología propuesta en el “Manual Básico para la Estimación del Riesgo” del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI, 2006), donde se establece que el Riesgo (R) se puede evaluar en función al Peligro (Amenaza) y la Vulnerabilidad (V), y que se expresa de la siguiente forma:

$$\text{VULNERABILIDAD (V) X AMENAZA (A) = RIESGO (R)}$$

##### 7.4.1.2 Valoración de la Amenaza

La amenaza o peligro inminente, es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente.

Para su valoración se estableció como variables el grado de exposición (E) que es la frecuencia con la que se presenta la situación de riesgo; la severidad o consecuencia del evento (S) que se define como el daño; y a la probabilidad (P) de que ocurra el evento una vez presentado la situación de riesgo, por lo que finalmente el cálculo sería:

$$\text{EXPOSICIÓN (E) X SEVERIDAD (S) X PROBABILIDAD (P) = AMENAZA (A)}$$

**Cuadro N°121: Criterios de valoración de las Amenazas.**

Símbolo	Criterio de cuantificación	Valor		
		3	2	1
E	Exposición	Frecuentemente, evento o situación de riesgo se presenta de una vez al día a una vez a la semana.	Irregularmente, evento o situación de riesgo se presenta de una vez al mes a una vez al año.	Raramente, el evento o situación de riesgo se presenta cada bastantes años.
S	Severidad del impacto (Consecuencia)	Daños graves o Irreversibles al ambiente o personal. El impacto es percibido por la comunidad como algo grave.	Afecta o afectaría reversiblemente al ambiente o al personal. El impacto es percibido como grave por partes interesadas.	El impacto es instantáneo y pasajero, se tiene un control completo. El impacto no es percibido por la comunidad ni en el área de trabajo.
P	Probabilidad	El impacto ocurrirá siempre; no existen medidas de control (es muy probable que ocurra el impacto).	El impacto ocurre ocasionalmente.	Impacto improbable; nunca ha sucedido.

**Cuadro N°122: Estimación del Nivel de Amenaza**

Rango del nivel de amenaza (ExSxP)	Nivel	Valor	Descripción o características
1 – 4	Bajo	1	Limitada posibilidad de ocurrir, se espera que ocurra un caso entre 2 y 4 años. Sucede de forma esporádica y los impactos son inmediatamente controlados.
5 – 9	Medio	2	Mediana posibilidad de ocurrencia, se espera que ocurra entre 1 y 3 eventos en 12 meses. Sucede algunas veces y los daños son reversibles para el componente ambiental e infraestructura.
10 – 18	Alto	3	Significativa posibilidad de ocurrencia, se espera que ocurran entre 3 y 6 eventos en 12 meses. Sucede de forma reiterada. Los daños son moderados para el componente ambiental e infraestructura, requiere de medidas inmediatas.
19 - 27	Muy Alto	4	Significativa posibilidad de ocurrencia, se espera que ocurran entre 3 y 6 eventos en 12 meses. Los daños son graves e irreversibles para el componente ambiental e infraestructura, requiere de medidas inmediatas.

#### 7.4.1.3 Valoración de la Vulnerabilidad

La vulnerabilidad, es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud dada. Es la facilidad como un elemento (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta, entre otros), pueda sufrir daños ambientales, humanos y materiales.

Entre los factores o variables que determinan el grado de vulnerabilidad, se tiene la vulnerabilidad ambiental, vulnerabilidad física, vulnerabilidad económica, vulnerabilidad social y vulnerabilidad tecnológica.

Para fines de estimación del riesgo, la vulnerabilidad puede estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto; cuyas características y su valor correspondiente se detallan en el siguiente cuadro:

**Cuadro N°123: Valoración de la Vulnerabilidad**

Nivel	Valor	Descripción o características
-------	-------	-------------------------------

VB (Vulnerabilidad Baja)	1	Instalaciones asentadas en terrenos seguros, con material noble sismo resistente, en buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso medio y alto, con estudios y cultura de prevención, con cobertura de los servicios básicos, con buen nivel de organización, participación total y articulación entre las instituciones y organizaciones existentes.
VM (Vulnerabilidad Media)	2	Instalaciones asentadas en suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. Con material noble, en regular y buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de los servicios básicos, con facilidades de acceso para atención de emergencia. Población organizada, con participación de la mayoría, medianamente relacionados e integración parcial entre las instituciones y organizaciones existentes.
VA (Vulnerabilidad Alta)	3	Instalaciones asentadas en zonas donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas, con material precario, en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y tugurización en marcha. Población con escasos recursos económicos, sin conocimientos y cultura de prevención, cobertura parcial de servicios básicos, accesibilidad limitada para atención de emergencia; así como con una escasa organización, mínima participación, débil relación y una baja integración entre las instituciones y organizaciones existentes.
VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)	4	Instalaciones asentadas en zonas de suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones, de materiales precarios en mal estado de construcción, con proceso acelerados de hacinamiento y tugurización. Población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos y accesibilidad limitada para atención de emergencias; así como una nula organización, participación y relación entre las instituciones y organizaciones existentes.

#### 7.4.1.4 Evaluación de los Riesgos

Para el cálculo, el riesgo se define como la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad (Riesgo= Amenaza x Vulnerabilidad). La amenaza está en función del grado de exposición (E), severidad (S) y la probabilidad de que ocurra el evento (P); y para el grado de vulnerabilidad se toma en cuenta el contexto ambiental, físico, económico, social y tecnológico.

En el siguiente cuadro se presenta la escala para la valoración del riesgo.

**Cuadro N°124: Valoración del Riesgo**

Valoración del Riesgo	Valoración del Riesgo	Valoración del Riesgo
Valoración del Riesgo	Valoración del Riesgo	Valoración del Riesgo

Valoración del Riesgo	Valoración del Riesgo	Valoración del Riesgo
Valoración del Riesgo	Valoración del Riesgo	Valoración del Riesgo

#### 7.4.1.5 Identificación de Riesgos Potenciales en la Central Hidroeléctrica Vilcabamba

En esta sección se presenta el análisis de riesgos para la central hidroeléctrica en su etapa de operación, mantenimiento y abandono. Estos riesgos no son considerados como impactos debido a que no se espera que ocurran bajo condiciones normales de operación.

Se identificaron los principales agentes que pueden ocasionar escenarios de riesgo o accidentes en la central hidroeléctrica, los mismos que son de origen natural y antrópico. En función al agente causante puede ser de tipo externo o exógeno, y de tipo endógeno o interno. Los cuales se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro N°125: Peligros Identificados**

Tipo	Peligros identificados	Origen
Exógeno	Movimientos Sísmicos	<b>Natural</b>
	Deslizamientos	
	Derrumbes	
	Huaycos	
	Granizo	
Endógeno	Caída de Postes y Cables Energizados	<b>Antrópico</b>
	Explosiones	
	Incendios	
	Derrame de hidrocarburos	
	Derrame de aceite dieléctrico	
	Accidentes de trabajo	

#### 7.4.1.6 Evaluación de los Riesgos Potenciales Identificados en la Central Hidroeléctrica Vilcabamba

En razón a los escenarios identificados, se presenta la siguiente evaluación de riesgos realizado para las actividades de operación, mantenimiento y abandono de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba

**Cuadro N°126: Evaluación de Riesgos Identificados**

Riesgos Identificados	Amenaza				Valor de Amenaza (V.A.)	Vulnerabilidad (V)	Valor de Riesgo (V.A. x V)	Nivel de Riesgo	Significancia
	Grado de Exposición (E)	Severidad (S)	Probabilidad (P)	Rango de nivel de Amenaza (EXSP)					
<i>Movimientos Sísmicos</i>	2	2	2	8	2	2	4	Bajo	No significativo
<i>Deslizamientos</i>	2	2	2	8	2	2	4	Bajo	No significativo
<i>Derrumbes</i>	2	2	2	8	2	2	4	Bajo	No significativo
<i>Huaycos</i>	2	2	2	8	2	2	4	Bajo	No significativo
<i>Granizo</i>	1	2	1	2	1	2	2	Bajo	No significativo
<i>Caída de Postes y Cables Energizados</i>	2	2	2	8	2	2	4	Bajo	No significativo
<i>Explosiones</i>	1	3	1	3	1	2	2	Bajo	No significativo
<i>Incendios</i>	2	2	1	4	1	2	2	Bajo	No significativo
<i>Derrame de hidrocarburos</i>	2	1	2	8	2	2	4	Bajo	No significativo
<i>Derrame de aceite dieléctrico</i>	2	2	2	8	2	2	4	Bajo	No significativo
<i>Accidentes de trabajo</i>	2	2	2	8	2	2	4	Bajo	No significativo

Del cuadro se puede evidenciar que la valoración de los riesgos identificados en la Central Hidroeléctrica Vilcabamba, para la actividad de operación, mantenimiento y abandono, tienen un nivel bajo y por tanto no son significativos; sin embargo, se establecen medidas para su control en el presente Plan de Contingencias.

#### 7.4.2 Diseño del Plan de Contingencia

En base a la información obtenida del análisis de riesgos, se estructura el presente Plan de Contingencias, el cual contempla los siguientes planes:

- Plan Estratégico
- Plan Operativo
- Plan Informativo

#### 7.4.2.1 Plan Estratégico

##### a) Objetivos

- Establecer un procedimiento formal y escrito que indique las acciones a seguir para afrontar con éxito un accidente, incidente o emergencia, de tal manera que cause el menor impacto a la salud, al ambiente o las instalaciones.
- Poner en conocimiento del personal propio, contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos y services que laboran en las instalaciones de la Central Hidroeléctrica Vilcabamba, los lineamientos básicos del presente Plan; para la ejecución y aplicación de las funciones específicas en situaciones de emergencia a fin de evitar, disminuir y/o minimizar los impactos a la salud, al ambiente o las instalaciones.
- Prevenir o controlar, emergencias operativas o posibles accidentes propios de las actividades, que puedan presentarse en la Central Hidroeléctrica Vilcabamba.
- Capacitar al personal propio, contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos y services mediante cursos, charlas y/o prácticas de entrenamiento.

##### b) Alcance

Los alcances del presente plan abarcan todas las actividades que se desarrollan en la central hidroeléctrica Vilcabamba por parte de Electro Sur Este S.A.A. o por encargo a empresas terceras, y debe ser cumplido por todo el personal que mantenga vínculo laboral directo o indirecto con Electro Sur Este S.A.A., estableciendo la organización y responsabilidades correspondientes.

##### c) Cobertura Geográfica e Infraestructura

La cobertura geográfica de la central hidroeléctrica Vilcabamba es el área de influencia directa e indirecta del proyecto, donde se desarrolla el proyecto, y que se son descritas en el Capítulo 4. Área de Influencia del proyecto

Asimismo, la infraestructura de las instalaciones y componentes del proyecto son descritas detalladamente en el Capítulo 3. Descripción del Proyecto del presente Plan Ambiental Detallado.

De la misma manera, las características físicas de la zona se pueden observar en el Capítulo 6. Línea Base Ambiental del Área de Influencia del Proyecto

#### d) Análisis de Riesgos Identificados

Los riesgos asociados al presente Plan Ambiental Detallado son identificados en base al desarrollo de las actividades que se realizan en la Central Hidroeléctrica Vilcabamba. A continuación, se presenta el resumen de la evaluación de riesgos realizado para las actividades de operación, mantenimiento y abandono del proyecto.

**Cuadro N°127: Resumen de la Evaluación de Riesgos Identificados**

Riesgos Identificados	Valor de Amenaza (V.A.)	Vulnerabilidad (V)	Valor de Riesgo (V.A. x V)	Nivel de Riesgo	Significancia
<i>Movimientos Sísmicos</i>	2	2	4	Bajo	No significativo
<i>Deslizamientos</i>	2	2	4	Bajo	No significativo
<i>Derrumbes</i>	2	2	4	Bajo	No significativo
<i>Huaycos</i>	2	2	4	Bajo	No significativo
<i>Granizo</i>	1	2	2	Bajo	No significativo
<i>Caída de Postes y Cables Energizados</i>	1	2	2	Bajo	No significativo
<i>Explosiones</i>	1	2	2	Bajo	No significativo
<i>Incendios</i>	1	2	2	Bajo	No significativo
<i>Derrame de hidrocarburos</i>	2	2	4	Bajo	No significativo
<i>Derrame de aceite dieléctrico</i>	2	2	4	Bajo	No significativo
<i>Accidentes de trabajo</i>	2	2	4	Bajo	No significativo

#### e) Estructura Organizacional

En esta sección, se presenta el Sistema para hacer frente a eventos de riesgo o casos de accidentes de Electro Sur Este S.A.A. El cual cuenta con un equipo de respuesta que ha sido señalado de manera funcional, de forma que permita coordinar la movilización de los recursos humanos, logísticos y tecnológicos

necesarios para hacer frente a la emergencia. Cabe señalar que cada uno de los roles indicados en el sistema organizacional para hacer frente a emergencias, cuenta con un titular o responsable y un alterno a fin de evitar dejar vacante alguno de los eslabones de la cadena del Plan de Contingencia.

El Comité está organizado por:

**A. Presidente de la Instalación de Defensa Civil**

**B. Jefe de Operaciones para Grandes Emergencias**

**C. Comando de Emergencia**

- a. Brigada de Rescate y Rutas de Escape
- b. Brigada contra Incendios
- c. Brigada de Primeros Auxilios
- d. Brigada de Comunicaciones

**D. Comando Técnico - Operativo**

- a. Brigada de Redes de Alta y Media Tensión
- b. Brigada de Sub Estaciones AT/MT/BT
- c. Brigada de Redes de Baja Tensión
- d. Brigada de Reposición Usuarios Finales

**f) Asignación de Responsabilidades**

Declarada la situación de emergencia, el presidente de la Oficina de Defensa Civil y el jefe de Operaciones para Grandes Emergencias, dispondrán en forma inmediata la participación activa de los jefes de los Comandos Técnico - Operativos y del Comando de Emergencia, cuyas funciones son destinadas a prevenir, reducir, atender y reparar los daños personales y materiales. A continuación, se presenta las funciones de cada puesto del Comité de Emergencias:

**A. Presidente de la Instalación de Defensa Civil**

- Convocará a reuniones de coordinación, planificación, capacitación y demás acciones inherentes.
- Dispondrá la programación y realización por lo menos una vez al año de simulacros de sismo o amago de incendio con el objeto de mantener preparados al personal, convocado internamente por la Empresa, y aquellos dispuestos por el Municipio, por el Gobierno Regional y/o Gobierno Nacional.

- Ante situaciones de emergencias, a nivel de Electro Sur Este S.A.A., dispondrá la presencia necesaria de las diferentes Brigadas, meritando la gravedad de los hechos.
- Frente a cualquier evento interno de emergencia, dispondrá en forma inmediata la participación activa del jefe de operaciones para Grandes Emergencias, de los Comandos Técnicos Operativos y, el Comando de Emergencia para activar el Centro de Operaciones de Emergencia.
- Después de un evento (simulacro o real), solicitar el respectivo informe sobre las acciones cumplidas por los comandos y brigadas a efecto de evaluar el cumplimiento de las tareas asignadas a cada brigada y determinar las acciones correctivas del caso.
- Dispondrá de los recursos humanos y materiales a su alcance para administrarlos adecuadamente, ante una situación de emergencia.
- El presidente de la oficina de defensa civil, dará cuenta al OSINERGMIN, MINTRA y otras entidades que requieran de información sobre el evento, dentro de los plazos establecidos, para lo que, los involucrados en comandos y brigadas deberán alcanzar sus informes en el más breve plazo.

#### **B. Jefe de Operaciones para Grandes Emergencias**

- Es el responsable de la ejecución y cumplimiento operativo del Plan.
- Planificará en coordinación con la oficina de Seguridad Integral y Medio Ambiente, los ensayos de simulacro de sismo o amago de incendio por lo menos una vez al año.
- Coordinará directamente con el comando técnico operativo y comando de Emergencia las acciones inherentes de acuerdo a la emergencia.
- Informará al presidente de la oficina de defensa civil del desarrollo de los acontecimientos durante y después del evento.
- Verificará que se mantenga actualizado el directorio telefónico de emergencias.

#### **C. Comando de Emergencia**

- Dirigirá, ordenará y controlará las acciones de las diferentes brigadas, a través de charlas de capacitación y publicaciones, por los medios disponibles, donde hará conocer a los trabajadores en general y a los brigadistas, las rutas de evacuación, e identificar las zonas o áreas de seguridad.

- Implementará, colocará y mantendrá en buen estado la señalización de los inmuebles, lo mismo que los planos guía o mapa de riesgos en el que se incluirán extintores y botiquines.
- Contará con un censo actualizado y permanente del personal sin importar el régimen laboral al que pertenecen.
- En este comando están integradas las siguientes brigadas:

**a. Jefe de Brigada de Rescate y Rutas de Escape**

Responsable durante la emergencia, de la integridad psicofísica de todas las personas que se encuentran dentro de las instalaciones de la Empresa, por lo que deberá cumplir con el procedimiento siguiente:

- Dará señal de evacuación de las instalaciones conforme las instrucciones del presidente de la Oficina de Defensa Civil.
- Participará activamente en los ejercicios de desalojo, constituyéndose en guía y retaguardia en ejercicios de desalojo o evacuación y eventos reales, llevando a los grupos de personas hacia las zonas de seguridad externas y revisando que nadie se quede en su área de competencia.
- Llevará a los trabajadores, usuarios y público en general que se encuentren en las instalaciones de la Empresa por las rutas de evacuación determinadas previamente, hacia las zonas de seguridad externas.
- Conocerá perfectamente las rutas de escape y/o evacuación, así como las zonas de seguridad internas y externas.
- Realizará una verificación y/o conteo del personal en el punto de reunión e informará al comando de emergencia si faltara algún trabajador y/o visitante, para los fines convenientes.
- Dispondrá que dos miembros de la brigada recorran los diferentes ambientes de la Empresa para constatar si algún trabajador ha quedado atrapado en el interior de las mismas (herido, aplastado, etc.), y en cuyo caso solicitará a través del jefe del comando de Emergencia el apoyo de camilleros de la Brigada de Primeros Auxilios, para su evacuación hacia el tópico establecido por la emergencia (carpa o ambiente abierto).
- Coordinará con el Jefe de la Brigada de Primeros Auxilios el apoyo necesario para que, a los heridos se les brinde atención de primera mano y/o primeros auxilios como son: el triaje y estabilización; y en caso de ser necesario, de

acuerdo a la gravedad del cuadro de lesiones, su evacuación a un centro asistencial.

- Coordinará el regreso del personal a las instalaciones en caso de simulacro o en caso de una situación diferente a lo normal, cuando ya no exista peligro.
- Coordinará las acciones de repliegue, cuando sea innecesario.
- Dará cuenta al comando de emergencia, en caso de existir algún deceso, para las pericias técnico-legales. Del mismo modo presentará un informe breve sobre las gestiones realizadas.

#### ***b. Jefe de Brigada contra Incendios***

Su función principal es apagar incendios. Todo miembro de esta brigada debe haber sido capacitado en el manejo de los equipos contra incendio y conocer, además, perfectamente la ubicación de los mismos.

La brigada contra Incendios deberá seguir el siguiente procedimiento:

- Al momento de la emergencia señalada por la voz de alarma, que da cuenta de un amago de incendio, los brigadistas deberán acudir inmediatamente al escenario de los hechos.
- En el lugar de los hechos se evaluará rápidamente el tipo de incendio, para utilizar el extintor requerido de acuerdo a la naturaleza del mismo, inmediatamente después se procede a apagar el incendio.
- Una vez controlado el incendio se evaluará si existe algún peligro latente, o algún elemento explosivo que pudiera ocasionar otro desastre. Se comunicarán con los bomberos, si la evaluación así lo amerita.
- Como siguiente acción se retornará los extintores descargados al lugar de donde fueron removidos para su uso, colocándolos en el suelo para su recarga respectiva.
- El jefe de brigada de lucha contra Incendios, deberá presentar un informe breve ante el comando de emergencia sobre las acciones realizadas.

#### ***c. Jefe de Brigada de Primeros Auxilios***

- Contará con un listado del personal que presenten cuadro de enfermedades crónicas y tener los medicamentos específicos para tales casos.
- Tendrá conocimientos básicos y dominio sobre primeros auxilios.

- Reunirá a la Brigada de Primeros Auxilios y el personal médico en un punto predeterminado en caso de emergencia, para el establecimiento de zona de atención de primeros auxilios (en carpa y/o al aire libre) para atender la contingencia, dentro de las instalaciones de la Empresa.
- Utilizará todos los botiquines necesarios de las instalaciones y vehículos para atender inicialmente al personal cuyo estado así lo requiera.
- Proporcionará los cuidados inmediatos y temporales a las víctimas de la emergencia, que presenten lesiones de alto riesgo a fin de mantenerlos con vida y evitarles un daño mayor, en tanto se reciba la ayuda médica necesaria.
- Entregará al lesionado a los cuerpos de auxilio externo, (paramédicos-médicos-Cruz Roja) y colaborará en el lugar del desastre con dicho personal.
- Movilizará a los centros de asistencia médica de la Empresa, EsSalud, Hospitales, Clínicas y otros de la ciudad, para la atención médica y psicológica al personal accidentado, y facilitará esta relación al Jefe de la Brigada de Comunicaciones.
- Transportará y colocará al accidentado adecuadamente en camillas de emergencia.
- Realizará, una vez controlada la emergencia, el inventario de los equipos que requerirán mantenimiento y reposición de medicamentos utilizados. La relación de pacientes atendidos; debiendo alcanzar dicho informe al Comando de Emergencia.
- Mantendrá actualizado, vigente y en buen estado de los botiquines y medicamentos.

#### ***d. Brigada de Comunicaciones***

- Contará con un listado de números telefónicos de emergencia de la localidad, donde se presenta la contingencia. Estos números deberán de darse a conocer al personal de la Empresa.
- Hará las llamadas de emergencia, según la contingencia que se presente.
- Mantendrá y controlará los medios de comunicación dentro y fuera de las instalaciones de la Empresa.
- Suministrará redes alternas de comunicaciones que contemple medios convencionales como es el teléfono, la radio, TV., mensajes y otros.
- Controlará el uso indebido de teléfonos para evitar congestiones.
- Establecerá un buen sistema de alarma que permita comunicar a todos los trabajadores, usuarios y moradores de la zona los casos de emergencia.

- Procurará que alarmas y medios de comunicación se encuentren ubicados en lugares estratégicos, seguros y de fácil acceso. Debiendo además hacer sonar las alarmas al presentarse la emergencia.
- Procurará que la Central Telefónica, tenga la relación con letras y números visibles de los teléfonos de emergencia.
- Tendrá operativo el sistema auxiliar de comunicación inalámbrica celular o walkie talkie, si es que se cuenta con el último nombrado.
- En coordinación con la Brigada de Primeros Auxilios tomará nota de los accidentados que sean trasladados a Centros de Atención Médica, para su comunicación a los parientes respectivos.
- Recibirá información de cada brigada, de acuerdo al alto riesgo de la emergencia que se presente, para informar al Presidente de la Oficina de Defensa Civil, en una reunión de Trabajo.
- Permanecerá en el lugar donde ha instalado la Brigada de Comunicaciones hasta el último momento y/o de ser posible si cuenta con aparatos de comunicación portátiles, instalará en el punto de reunión del Centro de Operaciones de Emergencia.
- Realizará campañas de difusión para el personal, con el fin de que conozcan cuáles son las actividades del Comité de Defensa Civil de Electro Sur Este S.A.A., sus integrantes, funciones, actitudes y normas de conducta ante emergencia, a efecto de ofrecer protección civil y crear una cultura de solidaridad dentro de la Empresa.
- Emitirá después de cada simulacro y/o siniestro real, el informe final de resultados para conocimiento de toda la empresa, para mantenerlos actualizados e informados en los avances de la institución en materia de Protección Civil.

#### **D. Comando Técnico Operativo**

El jefe de la División de Operaciones tendrá a su cargo el Comando Técnico Operativo. El personal técnico de la empresa, se deberá integrar al Comando Técnico Operativo, según la magnitud de la emergencia y a solicitud del Jefe de Operaciones para grandes emergencias, si el caso lo amerita se dotará de recursos materiales y económicos necesarios para contratación de personal técnico eventual adicional que se requiera para proceder al restablecimiento del suministro de energía, así como la adquisición de materiales e insumos necesarios, a este equipo

de trabajo se integrarán el personal de los contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos, services.

Este comando informará permanentemente de todo lo actuado al Jefe de Operaciones para grandes emergencias. En este Comando están integradas las siguientes Brigadas:

**a. Brigada de Redes de Alta y Media Tensión**

Realizará una verificación integral de las redes de alta y media tensión, desde las subestaciones de transformación de potencia, subestaciones de distribución, barras y líneas de alta y media tensión. Detectada la falla o recibido el comunicado sobre el colapso de una línea y/o la caída de torre, poste, etc.; cumplirá con el siguiente procedimiento:

1. Una vez en el lugar de la emergencia, se procederá a realizar los trabajos necesarios para restablecer el servicio, previa evaluación de materiales, equipos de comunicación, implementos, herramientas y equipos de protección personal a utilizar.
2. De ser requeridos repuestos o materiales, que no se hayan llevado para la emergencia el Jefe de Brigada establecerá comunicación directa con el Comando Técnico Operativo, dando un informe breve sobre lo necesario.
3. Superada las fallas, se procederá a comunicar al vecindario afectado para las previsiones del caso y dar cuenta al Comando técnico Operativo que se ha superado la falla.
4. Como procedimiento se realizará el informe final de la emergencia al Comando Técnico Operativo, para su respectivo análisis y valorización.

**b. Brigada de Sub Estaciones AT/MT/BT**

Se encargará de verificar las sub estaciones de transformación de potencia y de distribución (tipo compacta, cabina y barbotante) cumpliendo el siguiente procedimiento:

1. Trasladarse inmediatamente al lugar donde se ha detectado la emergencia, para cuyo efecto dispondrán de lo mínimo necesario en cuanto a herramientas,

implementos de seguridad y sobre todo de algunos materiales que podrían ser requeridos en la emergencia, utilizando el equipo de comunicación necesario.

2. Una vez presente en el lugar de los hechos, procederá a realizar los trabajos necesarios requeridos para superar la emergencia.
3. De ser requeridos repuestos o materiales, que no se hayan llevado para la emergencia el Jefe de Brigada establecerá comunicación directa con el Comando Técnico Operativo, dando un informe breve sobre lo necesario.
4. Como procedimiento último se realizará el informe final de la emergencia al Comando Técnico Operativo, para su respectivo análisis y valorización.

### ***c. Brigada de Redes de Baja Tensión***

Se implementará con el objeto de realizar una verificación integral de las redes de alimentación en baja tensión y las redes de Alumbrado Público, considerando que en una emergencia las redes de baja tensión son las más afectadas por la presencia de corto circuitos, ruptura de cables, caída de postes, etc., se seguirá el siguiente procedimiento:

1. Inmediatamente recibido el comunicado sobre el colapso de una línea y/o la caída de poste, etc. se deberán trasladar al lugar de los hechos con herramientas adecuadas, implementos de seguridad, material indispensable para realizar los procedimientos específicos de reparación de las fallas que pudieran detectarse, disponiendo del equipo de comunicación necesario.
2. Una vez en el lugar de la emergencia, se procederá a realizar los trabajos necesarios para restablecer el servicio, previa evaluación de los materiales a utilizar.
3. Superada las fallas, se procederá a comunicar al vecindario afectado para las previsiones del caso.
4. Como procedimiento se realizará el informe final de la emergencia al Comando Técnico Operativo, para su respectivo análisis y valorización.

### ***d. Brigada de Reposición Usuarios Finales***

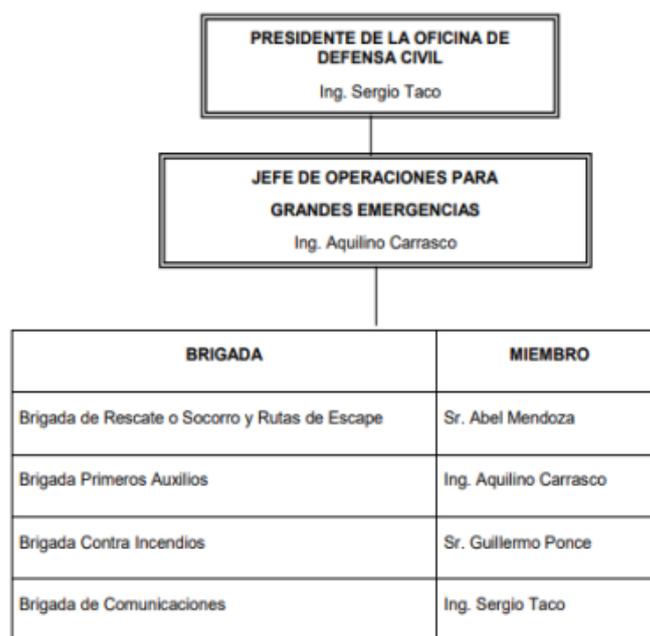
Realizará una verificación integral de las acometidas domiciliarias de las redes de baja tensión tanto aéreas como subterráneas; del mismo modo acudirá cuando sea

requerido por algún usuario. Asimismo, el Jefe de la Brigada, así como sus miembros disponen de herramientas, implementos de seguridad, y algunos materiales para superar emergencias, como ruptura de acometidas, caída de cajatomas, quema de fusibles, etc. en el vehículo que les corresponde, para poder estar en capacidad de atender las fallas que pudieran haber sido motivadas por alguna emergencia. Se seguirá el siguiente procedimiento:

1. Se atenderá los requerimientos de los usuarios, efectuando las reparaciones pertinentes.
2. Se hará firmar las respectivas papeletas en señal de que se ha atendido y superado la falla.
3. Como procedimiento se realizará el Informe Final de la emergencia al Comando Técnico Operativo, para su respectivo análisis y valorización.

En ese sentido, se presenta el diagrama y los responsables de las brigadas de defensa civil para la Sede Gerencial Regional de Apurímac de Electro Sur Este S.A.A. – División Andahuaylas.

**Figura N°17 Diagrama de las brigadas de defensa civil**



#### 7.4.2.2 Plan Operativo

El plan operativo, establece los procedimientos básicos de la atención o plan de respuesta a los riesgos identificados. Así mismo se definirá los mecanismos de notificación, organización, equipamiento, personal y funcionamiento del Plan de contingencia.

#### **a) Medidas de Contingencia ante Movimientos Sísmicos**

Los terremotos son movimientos fuertes de las Capas de la tierra. Cuando ocurren producen impacto emocional fuerte en personas y gran desorganización social, afectando la salud mental de trabajadores y produciendo grandes pérdidas materiales en edificios, viviendas e infraestructura en general.

Existen varias maneras de medir la intensidad del temblor, sismo o terremoto. Se utiliza mayormente la escala de Mercalli que va de 1 a 12 grados, dependiendo del nivel de destrucción del fenómeno. Por otro lado, por el concepto de “magnitud”, se toma la amplitud máxima de las ondas superficiales. Esta escala es conocida como “Escala de Magnitud Richter”.

#### **❖ Recomendaciones Generales**

- Evitar poner cuadros u otros objetos sobre estantes que estén por encima de la cabeza.
- Conocer el plan de evacuación elaborado por el Comité de Defensa Civil, comentarlo con los compañeros de trabajo.
- La empresa debe identificar todo objeto o estructura que no tenga cimientos. O todo objeto alto sin estabilidad. Identificar características y evaluar su importancia para la empresa.
- Realizar exploración de perímetro justificado del área donde se encuentran las instalaciones.
- De acuerdo al Plan de Evacuación que determine la empresa se seleccionará puertas que por ningún motivo deberán cerrarse mientras la gente esté dentro de toda la instalación. Los trabajadores deberán recordar no cerrar sus puertas de acceso si no es por un motivo muy importante y por corto tiempo.
- La empresa organizará los puestos de trabajo de tal manera que ningún escritorio esté cerca de ventanas. Si por motivos de fuerza mayor como falta de área entonces se dispondrá instalar cortinas para minimizar el impacto de

los pedazos de vidrios con el trabajador. En caso de las ventanillas de atención al público se instalarán con vidrios “arroz”.

- La empresa identificará todos los pasadizos, corredores y demás donde exista tráfico de peatones que contengan tragaluces y objetos colgantes o que no estén fuertemente sujetos al techo y se procederá a señalar.
- Identificar objetos cercanos a conductores eléctricos, así como el paso de peatones y si es posible reubicarlos.
- No se colocarán objetos cerca de salidas principales de las instalaciones, que puede interferir en la evacuación. Tampoco colocar detrás de asientos o sobre el nivel de la cabeza estantes que pueden provocar accidente. En almacenes se identificarán lugares de seguridad, así como la ruta de evacuación. Identificar estantes que podrían ceder fácilmente en un movimiento sísmico. Señalizar lugares peligrosos.

#### ❖ **Durante el Movimiento Sísmico**

- Al producirse un sismo se debe permanecer en su puesto de trabajo y mantener la calma, solo si existe peligro de objetos cortantes (vidrios), u objetos golpeantes (archivadores, cajas, etc.), se deberá proteger en la zona de seguridad establecida en su ambiente, bajo el umbral de una puerta, una viga, o debajo del escritorio.
- Es importante insistir que el peligro mayor lo constituye el hecho de salir corriendo en el momento de producirse el sismo.
- Terminado el movimiento sísmico los brigadistas de rescate impartirán las instrucciones en caso de evacuar.
- Al salir al exterior, el personal deberá dirigirse a la zona de seguridad externa, por la vía de evacuación que corresponda a su área.
- El reingreso a las instalaciones se hará efectivo, solo cuando el Jefe de Operaciones para Grandes Emergencias y/ o Jefe de Comando de Emergencias lo indique.

#### ❖ **Después del Movimiento Sísmico**

- No tocar los cables de energía eléctrica caídos, ni instalaciones eléctricas que presenten desperfectos.
- Al salir al exterior, el personal deberá dirigirse a la zona de seguridad externa, por la vía de evacuación que corresponda a su área. Siga las instrucciones de la Brigada de Rescate.

- El reingreso a las instalaciones se hará efectivo, solo cuando el Jefe de Operaciones para Grandes Emergencias así lo indique.
- El Comité de Defensa Civil evaluará todas las estructuras de las instalaciones para identificar cuáles han sido debilitadas y pueden ocasionar más accidentes.

#### ❖ **Remediación del Área Afectada**

De ser el caso, la remediación consiste en remover los escombros y reponer la tierra o sembrío afectado en caso corresponda por otro de las mismas características o de mejor calidad; con el fin, de mejorar las características ambientales del área afectada.

#### **b) Medidas de Contingencia ante Deslizamientos**

Deslizamiento, movimiento masivo y abrupto pendiente abajo de materiales que conforman talud de rocas, suelos naturales o rellenos, o una combinación de ellos. Desplazamiento lento y progresivo de porción de terreno que puede ser producido por diferentes factores como erosión del terreno o filtraciones de agua. Terrenos flojos, quebradizos, con desniveles muy verticales, o con grandes capas de tierra con formas protuberantes, son ideales para que ocurran deslizamientos, los que, lógicamente, conllevan pérdidas materiales y muchas veces hasta de vidas.

#### ❖ **Recomendaciones Generales**

- Observar si hay evidencias de antecedentes de deslizamientos alrededor de las instalaciones.
- Vigilar periódicamente si los árboles en las laderas se inclinan o se curvan.
- Observar si hay ojos de agua en el área.
- Estar alerta ante largos períodos de lluvias y tomar nota si estas lluvias son intensas, revisar las áreas pendientes arriba de las instalaciones.
- Asegurar la existencia de sistemas de drenajes para desalojo rápido de las aguas superficiales.
- Identificar si las instalaciones están construidas en zonas seguras, y no en terreno erosionado o falda de cerro demasiado húmedo.
- Cuidar bosques, no permitir la destrucción o tala indiscriminada de éstos.
- No permitir, en áreas pendiente arriba, la quema de la vegetación como técnica para el cultivo de la tierra, ya que esta práctica erosiona el terreno.

- Sembrar plantas que se reproduzcan rápidamente, para que se forme una barrera que fortalezca la tierra.
- ❖ **Durante un Deslizamiento**
  - Si algún trabajador enfrentase un deslizamiento de tierras ya sea en las instalaciones o dentro de las áreas de operación de la empresa retroceder ante lo peligroso del recorrido y buscar un sendero más seguro. De lo contrario, ubicarse en sitios donde los riesgos disminuyan.
  - Evite pasar o detenerse en lugares que podrían ser sepultados por materiales naturales u otros que se encuentren en montañas cercanas.
  - En caso de que el deslizamiento suceda en el momento en que la persona está cerca de la pendiente, debe entonces alejarse de los ruidos o vibraciones y quedarse en un lugar seguro.
  - Conserve en todo momento la calma, evacúe rápidamente hacia lugares seguros y lleve únicamente lo indispensable.
  - Infunda serenidad y ayude a los demás.
- ❖ **Después de un Deslizamiento**
  - Comunicar la situación a su Jefe Inmediato y al Presidente de la Oficina de Defensa Civil para activar en forma inmediata la brigada de Rescate, Primeros Auxilios y Comunicación.
  - La brigada de rescate socorrerá a las víctimas.
  - La brigada de primeros auxilios atenderá a las personas lesionadas y las trasladará a centros asistenciales. Participe si es necesario.
  - En las zonas de reubicación temporales o definitivas, acate las instrucciones impartidas por la Brigada de Rescate.
- ❖ **Remediación del Área Afectada**

De ser el caso, la remediación consiste en remover los escombros y reponer la tierra o sembrío afectado en caso corresponda por otro de las mismas características o de mejor calidad; con el fin, de mejorar las características ambientales del área afectada.

### **c) Medidas de Contingencia ante Derrumbes**

Caída de franja de terreno que pierde su estabilidad o la de una estructura construida por el hombre; generalmente repentino y violento.

#### ❖ **Recomendaciones Generales**

- Identificar alrededor de las instalaciones, pendientes de tierra o rocas que puedan ceder en cualquier momento.
  - Analizar si se debe levantar muro de contención si fuera necesario como la mejor solución.
  - Identificadas las instalaciones o pendientes de tierra o roca que puedan ceder fácilmente, está prohibido usar el espacio de nivel inferior por mucho tiempo ya sea como garaje, o como depósito de cualquier objeto en forma permanente.
  - Cada vez que empiecen trabajos que impliquen el uso de maquinaria pesada, revisar estructuras que por el fuerte movimiento puedan ceder al igual que pendientes de tierra o rocas cercanas a las instalaciones de la empresa.
  - Identificar estructuras o instalaciones que por el paso del tiempo puedan ceder en cualquier momento.
- ❖ **Durante un Derrumbe**
- Al producirse un derrumbe debe alejarse inmediatamente del área afectada.
  - Después de evacuar el área afectada no intente rescatar lo que no logró hacerlo en un primer momento.
  - Deberá comunicar la situación a su Jefe Inmediato y al Presidente de la Oficina de Defensa Civil para activar en forma inmediata la brigada de Rescate y Primeros Auxilios. Llamar a la Compañía de Bomberos, de ser necesario.
- ❖ **Después de un Derrumbe**
- Coordinar con las áreas respectivas para desconectar la alimentación eléctrica.
  - Colaborar con la Brigada de Rescate en la remoción de escombros, si es necesario.
  - La brigada de primeros auxilios atenderá a las personas lesionadas y las trasladará a centros asistenciales.
  - En coordinación con las Brigadas de Rescate de la empresa, emprenda la búsqueda de sobrevivientes.
  - El reingreso a las instalaciones se hará efectivo, solo cuando el Jefe de Operaciones para Grandes Emergencias o el Jefe de Comando de Emergencias lo indique.

- Colaborar con la Brigada de Comunicación al momento en que evalúa los daños, dando información de pérdidas sin exageraciones.

#### ❖ **Remediación del Área Afectada**

De ser el caso, la remediación consiste en remover los escombros y reponer la tierra o sembrío afectado en caso corresponda por otro de las mismas características o de mejor calidad; con el fin, de mejorar las características ambientales del área afectada.

#### **d) Medidas de Contingencia ante Huaycos**

Desprendimiento de lodo y rocas que, debido a precipitaciones pluviales, se presenta como golpe de agua lodosa que se desliza a gran velocidad por quebradas secas o de poco caudal arrastrando piedras y troncos.

#### ❖ **Recomendaciones Generales**

- Identificar el curso que normalmente sigue un riachuelo o el paso de agua. Verificar si este pasa cerca de las instalaciones.
- Las nuevas instalaciones deben ser construidas en lugares apropiados, no así en zonas donde han ocurrido huaycos anteriormente.
- Identificar zonas seguras para evacuación en lugares aledañas a instalaciones.
- Antes de la época de lluvias, organizar un sistema de vigilancia sobre las quebradas que se encuentren cerca a instalaciones.
- Si es que no estorban el ingreso a las instalaciones, construir diques para resguardarlas.

#### ❖ **Durante un Huayco**

- Si algún trabajador de la empresa enfrenta un huayco o Lloclla deberá alarmar a sus compañeros de manera acústica, inmediatamente después deberá comunicar la situación a su Jefe Inmediato y luego al Presidente de la Oficina de Defensa Civil, para que se active en forma inmediata la brigada de Rescate y de Primeros Auxilios.
- Conservar en todo momento la calma y evacuar rápidamente hacia los lugares más seguros.
- Infundir serenidad y ayuda a los demás.

#### ❖ **Después de un Huayco**

- Después de ocurrido el huayco no camine por la zona donde ocurrió.

- Conjuntamente con el personal especializado desconecte el alimentador eléctrico.
- Colaborar con las operaciones de rescate organizadas por esta Brigada.
- Colaborar si conoce sobre primeros auxilios con la Brigada respectiva atendiendo a los heridos y trasladarlos a los puestos asistenciales.

#### ❖ **Remediación del Área Afectada**

De ser el caso, la remediación consiste en remover los escombros y reponer la tierra o sembrío afectado en caso corresponda por otro de las mismas características o de mejor calidad; con el fin, de mejorar las características ambientales del área afectada.

#### **e) Medidas de Contingencia ante Granizo**

El primer paso hacia la formación de granizo se produce cuando una corriente de aire eleva hacia arriba los granitos de arena y de polvo; los más grandes vuelven a caer pronto al suelo; lo más pequeños, en cambio, continúan elevándose. Se encuentran dos nubes y provocan la “Condensación” de gotas de agua que contienen en su superficie. Si estas gotas tienen debajo una capa de aire frío y húmedo, caen como lluvia normal, si en cambio tienen debajo una capa de aire caliente, se evaporan después de una breve caída. Pero si una nueva corriente de subida los lleva a una altura mayor, allí, por efecto de la menor temperatura se congelan y se convierten en granitos de hielo. Estos granitos son microscópicos y no llegarían nunca al suelo en estado sólido. No obstante, si el fenómeno que ha causado su formación se repite, vuelven a subir y se cargan de nueva humedad, aumentando su volumen hasta que no se sostienen más y caen sobre la tierra.

#### ➤ **Daños que causan**

Cuando las dimensiones del granizo aumentan, cosechas enteras quedan destruidas en pocos minutos. Pone en peligro los automóviles que están en carreteras afirmadas y caminos de herradura. Y en el área urbana puede poner en peligro a las personas que laboran en lugares cuyo techo puede ceder en cualquier momento a consecuencia del granizo estancado en este.

#### ❖ **Recomendaciones Generales**

- Antes de que se avecine la temporada de lluvias verificar si las canaletas de desagüe y los techos están en perfectas condiciones.

- En la temporada de lluvias se debe contar con una pala para poder retirar el granizo acumulado.
- ❖ **Durante el Granizal**
  - Cierre puertas y ventanas.
  - Permanecer en el interior de su área de trabajo alejado de las ventanas.
  - Permanezca en el lugar seguro hasta que la Brigada de Rescate informe que el fenómeno ha concluido
- ❖ **Después del Granizal**
  - Esté pendiente de los comunicados oficiales civiles por los medios de comunicación.
  - Verificar si las canaletas de desagüe y los techos están en buenas condiciones, de lo contrario comunicar de inmediato su Jefe Inmediato

#### **f) Medidas de Contingencia ante Caídas de Postes – Cables Energizados**

Para poder actuar en forma oportuna y eficiente ante la ocurrencia de una emergencia que se origine ante la caída de postes o cables energizados causado por diferentes motivos, se presentan el siguiente procedimiento:

- ❖ **Recomendaciones Generales**
  - Identificar los postes y cables dañados.
  - Realizar constante mantenimiento a las estructuras, accesorios y cables que componen un poste.
  - Identificar zonas seguras para evacuación en lugares aledaños a instalaciones.
  - Notificar a Electro Sur Este S.A.A. los daños causados por las caídas de poste.
  - Capacitación al personal para actuar de forma racional y rápida ante la caída de poste - cables energizados.
  - Instalación de sistemas de protección para cubrir la posibilidad de daños a su caída, como el relé que desconecta el fluido eléctrico al interrumpirse el circuito de transferencia.
- ❖ **Durante la caída de Postes – Cables Energizados**
  - Identificar los postes afectados o dañados.
  - Eliminar todas las fuentes de ignición de la zona.
  - Seleccionar los implementos de protección personal adecuado para la manipulación de los cables.

- Aislar la zona o impedir que se acercan personas o vehículos al cable caído.
  - Una vez controlado el peligro, depositar el material residual como residuo peligroso, en los contenedores de residuos correspondientes.
  - En caso de una caída de varios postes, se coordinará con el Jefe de Operaciones de Grandes Emergencias y el Jefe de la Brigada de Comunicaciones para las comunicaciones y/o ayuda externa correspondiente, de ser necesario.
- ❖ **Después de la caída de Postes – Cables Energizados**
- Se realizará la evaluación de los daños al medioambiente, personal, comunidad e infraestructura para informar a las entidades gubernamentales en forma correcta y oportuna.
  - Indemnizar o compensar a las personas afectadas, siempre y cuando el accidente no haya sido causado por terceras personas.
  - Reemplazar los postes y los cables dañados.
- ❖ **Remediación del Área Afectada**

De ser el caso, la remediación consiste en remover los escombros y reponer la tierra o sembrío afectado en caso corresponda por otro de las mismas características o de mejor calidad; con el fin, de mejorar las características ambientales del área afectada.

#### **g) Medidas de Contingencia ante Explosiones**

Liberación brusca de gran cantidad de energía encerrada en un volumen relativamente pequeño que produce un incremento violento y rápido de la función, con desprendimiento de calor, luz y gases. Se acompaña de estruendo y rotura violenta del recipiente en que está contenida. El origen de la energía puede ser térmico, químico o nuclear.

- ❖ **Recomendaciones Generales**
- Almacenar bajo condiciones seguras material inflamable o combustible que la empresa utiliza. El fácil acceso de terceros al combustible puede ocasionar problemas lamentables.
  - Identificar en las instalaciones estructuras que permitan el fácil acceso de personas ajenas a la empresa vigilando estos accesos.
  - Efectuar el mantenimiento de equipos y maquinaria de la empresa de acuerdo a planes internos.

- Vigilancia de personas extrañas con actitud sospechosa.
- Vigilar vehículos (carros, carretillas, triciclos, etc.) conducidos por personas con actitud sospechosa.
- Vigilancia de objetos y paquetes abandonados.
- Reconocer en las instalaciones zonas de peligro frente a una eventual explosión como son ventanas y mamparas.
- Mantener en orden documentos clasificados de alta importancia para la empresa, tener copia de estos. Tratar de archivar en lugares de fácil acceso para su evacuación y señalar.
- Organizar área de trabajo de manera que el tránsito no se congestione y al momento de evacuar no se produzcan accidentes.
- Identificar todos los artefactos que trabajen con presión y materiales inflamables. Señalizarlos y almacenar en lugares seguros lejos a otro tipo de material combustible e inflamable.
- Todos los trabajadores deben conocer las rutas de escape o de evacuación. Identifique claramente salidas de emergencia. No obstaculice las salidas de emergencia ni los lugares donde se encuentra el equipo contra incendios.
- Guardar líquidos inflamables en recipientes irrompibles con una etiqueta que indique su contenido; colóquelos en áreas ventiladas. Está prohibido fumar.
- Utilice líquidos inflamables y aerosoles solo en lugares ventilados, lejos de fuentes de calor y energía eléctrica.
- Todas las áreas de trabajo deben contar con uno o más extintores en un lugar accesible, asegúrese de que sabe manejarlos y recibir las capacitaciones de la Oficina de Seguridad Integral y Medio Ambiente. La oficina mencionada se encarga de vigilar que estén en condiciones de servicio. Conozca la ubicación de extintores.
- Siempre tener a la mano números telefónicos de los bomberos y brigadas de auxilio.
- Tener en mente que, si detecta fuego, calor o humo anormales, debe dar la voz de alerta inmediatamente.
- En caso de evacuación, recuerde de no correr, no gritar y no empujar puede ocasionar más accidentes. Recuerde también de no volver para recoger cosas de su área de trabajo.
- Identificar o inspeccionar cerca de instalaciones, almacenes de pólvora y denuncie talleres clandestinos de productos pirotécnicos.

#### ❖ **Durante una Explosión**

- En caso de ser alertados de una inminente explosión mantener la calma, alejarse de ventanas y refugiarse en el lugar más seguro de las instalaciones.
- Permanecer en el suelo boca abierta y hacia abajo con las manos en la cabeza.
- Comunicar al Presidente de la Oficina de Defensa Civil para que se active el Centro de Operaciones de Emergencia y se comunique con la Compañía de Bomberos y PNP.
- Dar la alarma general contra incendios en forma acústica.
- Dirigir la circulación del aire para evacuar los humos y gases sin afectar a las personas que estén en las Zonas de Seguridad.

#### ❖ **Después de una Explosión**

- Inmediatamente ocurrido el siniestro, las personas que se encuentren cerca al lugar de los hechos deben alejarse y ponerse a salvo.
- El personal que no está combatiendo el incendio deberá abandonar el local en forma ordenada sin provocar pánico; salir por las puertas más cercanas y seguras del lugar donde se encuentran y obedecer instrucciones.
- La brigada de rescate socorrerá a las víctimas.
- La brigada de primeros auxilios atenderá a las personas lesionadas y las trasladará a centros asistenciales.

#### ❖ **Remediación del Área Afectada**

De ser el caso, la remediación consiste en remover los escombros y reponer la tierra o sembrío afectado en caso corresponda por otro de las mismas características o de mejor calidad; con el fin, de mejorar las características ambientales del área afectada.

#### **h) Medidas de Contingencia ante Incendios**

Un incendio es una ocurrencia de fuego no controlada que puede abrasar algo que no está destinado a quemarse. Puede afectar a estructuras y a seres vivos.

##### ➤ **Incendio Urbano**

Los principales factores que propician un aumento significativo en magnitud y frecuencia de este siniestro son el crecimiento demográfico, los procesos propios en la industria, el uso de sustancias inflamables de alto riesgo y la falta de precauciones

en su manejo, traslado y almacenamiento. Esto sucede particularmente en ciudades donde se ubican grandes complejos industriales, comerciales y de servicios.

Los incendios urbanos se deben principalmente a cortocircuitos en instalaciones defectuosas, sobrecargas o falta de mantenimiento en los sistemas eléctricos; fallas u operación inadecuada de aparatos electrodomésticos; falta de precaución en el uso de velas, veladoras y anafres; manejo inadecuado de sustancias peligrosas y otros errores humanos. Por el lugar donde se producen, los incendios urbanos pueden ser domésticos, comerciales e industriales.

**a. Fuego:**

Reacción química por oxidación en los materiales combustibles, donde intervienen tres elementos básicos:

**COMBUSTIBLE + CALOR + OXIGENO = FUEGO**

**b. Clases de Fuego:**

- **Clase A:**  
Materiales sólidos ordinarios como: telas, maderas, basura, plástico etc. y se apaga con agua o con un extintor de polvo químico seco ABC, espuma mecánica.
- **Clase B:**  
En líquidos inflamables como gasolina, petróleo, aceite, grasa, pinturas, alcohol, etc. y se apaga con espuma de bióxido de carbono (CO<sup>2</sup>) o polvo químico seco, arena o tierra. No usar agua.
- **Clase C:**  
En equipos eléctricos para apagarlo debe usarse el extintor de bióxido de carbono (CO<sup>2</sup>) o polvo químico seco ABC. No usar extintor de agua u otros que sean conductores de electricidad.
- **Clase D:**  
Se presenta en metales combustibles como magnesio, titanio, Potasio y sodio. Usar extintores de tipo sofocantes, como los que producen espuma.

➤ **Incendio Instalaciones ELSE**

Los principales factores que propiciarían este siniestro son los posibles atentados terroristas y vandalismos a las infraestructuras de la empresa, principalmente a las centrales eléctricas, torres de transmisión eléctrica, sub estaciones de transformación

de potencia y las sub estaciones de distribución eléctrica, pudiendo ocasionalmente ocurrir, un incendio provocado por una falla eléctrica o manejo inadecuado de sustancias peligrosas y otros errores humanos en una oficina, central térmica o hidroeléctrica, subestación de transformación, subestación de distribución o circuito eléctrico en alta, media o baja tensión.

#### ❖ **Recomendaciones Generales**

- Mantener en orden documentos clasificados de alta importancia para la empresa. Tratar de archivar en lugares de fácil acceso para su evacuación y señalar.
- Organizar su área de trabajo de manera que el tránsito no se congestione y al momento de evacuar no se produzcan accidentes póstumos.
- Identificar todos los artefactos que trabajen con presión y materiales inflamables. Señalizarlos y almacenar en lugares seguros para no tener contacto con otro tipo de material combustible e inflamable.
- Todos los trabajadores deben conocer las rutas de evacuación. Identifique claramente las salidas de emergencia. No obstaculice las salidas de emergencia ni los lugares donde se encuentra el equipo contra incendios.
- Cada trabajador debe revisar periódicamente la instalación eléctrica de su área de trabajo y solicitar si es necesario servicio técnico correspondiente.
- No sobrecargar los tomacorrientes con demasiadas clavijas, distribúyalas solicite la instalación de circuitos adicionales.
- Evite improvisar empalmes en las conexiones e inspeccionar los cables de los aparatos eléctricos que deben encontrarse en buenas condiciones.
- No conectar aparatos humedecidos y cuide que no se mojen las clavijas e instalaciones eléctricas.
- Guardar los líquidos inflamables en recipientes irrompibles con etiqueta que indique su contenido; colóquelos en áreas ventiladas. Prohibido fumar.
- Utilice líquidos inflamables y aerosoles solo en lugares ventilados, lejos de fuentes de calor y energía eléctrica.
- Por ningún motivo dejar velas ni cigarrillos encendidos que puedan causar incendios.
- Todas las áreas de trabajo deben contar con uno o más extintores en un lugar accesible, asegúrese de que sabe manejarlos y recibir las capacitaciones de la Oficina de Seguridad Integral y Medio Ambiente. La

oficina mencionada se encarga de vigilar que estén en condiciones de servicio. Conozca la ubicación de extintores.

- Antes de salir de su área de trabajo revise que aparatos eléctricos estén apagados y de preferencia desconectados; así como, verifique el estado normal de los parámetros eléctricos de los tableros ubicados en las centrales y subestaciones de transformación; con el de evitar posibles fallas eléctricas en los mismos tableros o equipos y materiales eléctricos.
- Siempre tener a la mano números telefónicos de los bomberos y brigadas de auxilio.
- Tener en mente que, si detecta fuego, calor o humo anormales, debe dar la voz de alerta inmediatamente.
- Si el incendio es pequeño, trate de apagarlo, de ser posible con un extintor. Si el fuego es de origen eléctrico no intente apagarlo con agua.
- No abra puertas ni ventanas, porque con el aire el fuego se extiende.
- En caso de evacuación, recuerde no correr, ni gritar ni empujar puede ocasionar más accidentes. Recuerde también de no volver para recoger cosas de su área de trabajo.
- La Oficina de Seguridad Integral y Medio Ambiente le dará capacitaciones sobre el plan de emergencia en caso de incendio.
- Identificar o inspeccionar cerca de las instalaciones almacenes de pólvora, denunciar talleres clandestinos de productos pirotécnicos.
- Recuerde que generalmente por descuido se puede producir incendios. Cumpla con las medidas de seguridad establecidas.

#### ➤ **Incendios producidos por Arco Eléctrico**

El relámpago de arco, y la ráfaga de fuego; son condiciones peligrosas que se asocian con la liberación de energía causada por un arco eléctrico, están asociadas al paso sustancial de energía a través del aire ionizado, el cual tiene una duración aproximada de menos de un segundo (Norma NFPA 70E). Debido a sus características y a la magnitud de la descarga y a la magnitud de la descarga, sus consecuencias son fatales al igual que las del fuego repentino, que pueden llegar a incendiar y derretir cualquier tipo de prenda convencional.

El extintor siendo un equipo destinado al amago de incendios de tamaño limitado (NTP 350.043-1); no podrá ser utilizado en los incendios producidos por el relámpago de arco, y la ráfaga de fuego; más por el contrario, para salvaguarda del

trabajador, éste deberá evacuar inmediatamente las instalaciones y comunicar del hecho a su jefe inmediato.

❖ **Durante el Incendio**

- Dar la alarma general contra incendios en forma acústica, inmediatamente después deberá comunicar la situación a su Jefe Inmediato y luego al Presidente de la Oficina de Defensa Civil quien activará en forma inmediata la Brigada contra Incendio.
- Paralelo a esta acción, quienes se encuentren en las cercanías inmediatas al lugar del principio del incendio y que conozcan el manejo correcto de extintores, deberán extinguir el fuego.
- Conjuntamente con lo anterior deberá desconectarse la alimentación eléctrica que alimenta el sector del incendio.
- Si el incendio no puede ser sofocado con los extintores portátiles se deberá comunicar a la Compañía de Bomberos acción que estará a cargo del presidente del Jefe de Operaciones para Grandes Emergencias para lo cual se debe mantener actualizado el Directorio Telefónico de Emergencias.
- El personal que no está combatiendo el incendio deberá abandonar el local en forma ordenada sin provocar pánico; salir por las puertas más cercanas y seguras del lugar donde se encuentran y obedecer instrucciones.
- Dirigir la circulación del aire para evacuar los humos y gases sin afectar a las personas que estén retirándose o están atrapadas.
- Si se enfrenta a un incendio desproporcionado no intente combatirlo, escape conjuntamente con sus compañeros de trabajo y terceras personas si es el caso.
- Si su ropa se incendia no corra, arrójese al suelo y de vueltas envolviéndose en una cobija o manta.
- Si el humo es espeso busque la salida arrastrándose, cúbrase la nariz y boca con un trapo mojado. El humo tiende a acumularse en la parte alta.

❖ **Después de un Incendio**

- Retirarse del lugar de incendio, el fuego puede reavivarse.
- Siga las instrucciones de la Brigada de Rescate.
- La brigada de rescate socorrerá a las víctimas.
- La brigada de primeros auxilios atenderá a las personas lesionadas y las trasladará a centros asistenciales.

- No ingresar al lugar del incendio. Esperar la orden del Jefe de Operaciones para Grandes Emergencias.
- Si se conoce de primeros auxilios ayude a los heridos. Recuerde que el agua fría es el único tratamiento para las quemaduras.
- No interfiera con las actividades de los Brigadistas o bomberos. Sea solidario y colabore con las personas damnificadas.

#### ❖ **Remediación del Área Afectada**

De ser el caso, la remediación consiste en remover los escombros y reponer la tierra o sembrío afectado en caso corresponda por otro de las mismas características o de mejor calidad; con el fin, de mejorar las características ambientales del área afectada.

#### **i) Medidas de Contingencia ante Derrames y Fugas**

Es el escurrimiento de materiales, residuos sólidos peligrosos, fugas de hidrocarburos, aceites dieléctricos o vapores peligrosos, en la zona de trabajo que pueden afectar la integridad física de las personas, la calidad ambiental, así como causar deterioro en el patrimonio de Electro Sur Este S.A.A.

#### ❖ **Antes del Derrame y/o Fuga (Prevenir)**

En las instalaciones eléctricas donde existan materiales, equipos, residuos peligrosos, almacenes de materiales de mantenimiento, talleres, lugares con tanques o cilindros de combustibles, gases y aceites dieléctricos entre otros: los supervisores, personas a cargo de los almacenes y trabajadores en general, serán responsables de lo siguiente:

- Deberán mantener limpias y organizadas las áreas de trabajo a su cargo y donde se utilice, maneje o existan materiales peligrosos.
- Mantenga las hojas de información de seguridad de los materiales y fichas de datos de seguridad de cada material o producto.
- Inspeccionar frecuentemente los equipos y áreas de almacenaje de materiales o productos químicos para verificar que no haya fugas o derrames.
- Identificar los materiales peligrosos y conocer su localización.
- Mantener materiales absorbentes y equipos para el control de derrames y fugas, así como equipo de protección personal.

- Conocer los procedimientos de control de derrames o fugas en su área de trabajo y utilizar el equipo de protección personal.
- ❖ **Durante el Derrame y/o Fuga**
- Conservar la calma y pensar con claridad es lo más importante en esos momentos
  - La persona que detecte una fuga o se encuentre con un derrame de algún material o residuo peligros o detecte una emanación de gas informará inmediatamente al jefe inmediato o a la persona encargada del área.
  - La persona encargada del área realizará una supervisión al área y cotejará cual es la situación, procediendo a identificar la sustancia, de ser necesario utilizará la hoja de seguridad MSDS (fichas de datos de seguridad del material o producto), para conocer los riesgos asociados a esta. Se procederá con la evacuación y sustracción de la sustancia derramada detallada en el procedimiento en caso de derrames.
  - Retirar los recipientes y demás materiales del área de exposición al derrame o fuga, estos deben realizarse con seguridad.
  - Los primeros en atender la emergencia será el operario que se encuentre en el lugar del suceso empleando para ello los recursos disponibles para contener el derrame o fuga semisólida como kit antiderrame, tierra, waypes, aserrín, maderas o piezas metálicas como barreras evitando que el residuo llegue a alguna fuente de agua superficial, canaleta o alguna fuente de energía eléctrica.
  - Para fugas de materiales o residuos de vapores o gases, el personal deberá salir inmediatamente y comunicar a su jefe inmediato, se debe conocer la hoja de seguridad del material.
  - El Jefe de la Oficina de Defensa Civil convocará en forma inmediata al Jefe del Comando de Emergencias, para establecer el plan de intervención para el control del derrame en caso de ser necesario, además de reportar la emergencia ambiental al Organismo Fiscalizador Ambiental (OEFA).
  - Si el derrame o fuga es considerable, se solicitará apoyo externo.
  - Todos los trabajos de operación, mantenimiento e inspección serán interrumpidos en caso que el derrame sea considerable o con riesgo de expansión para contener, recolectar y limpiar la zona afectada.
  - En caso de requerir apoyo adicional el Jefe del Comando de emergencias movilizará a las Brigadas de Rescate y Brigada de Primeros Auxilios.

- Si las condiciones son seguras se debe proceder a eliminar o cerrar las fuentes del derrame o fuga (válvulas, grifos, rajaduras, etc.).
- La actuación del escurrimiento o derrame, se procederá en forma inmediata con la habilitación de barreras de contención de tierra, mangas o paños absorbentes o la apertura de canales de contención (sistema de drenaje de los pisos impermeables, grupos electromecánicos con fosas de contención de derrames) y se procederá a su recuperación mediante la absorción con aserrín, arena u algún otro material absorbente procediéndose en forma inmediata a la limpieza y recolección de dicho material en recipientes debidamente señalizados, para luego ser transportados al almacén de residuos peligrosos.
- Si se produce fuga de gases o vapores peligrosos; se recomienda cerrar los grifos de las botellas conectadas a la instalación, comunicar al responsable de la instalación, evaluar la conveniencia de actuaciones de emergencia: evacuación, solicitud de ayuda externa o aislamiento del área, en cualquier caso, señalar la zona con la indicación de peligro correspondiente impidiendo el acceso a personas y focos de ignición.
- Electro Sur Este S.A.A. ha implementado en sus centrales hidroeléctricas, térmicas y sub estaciones de transformación, los Kit Antiderrame para materiales o residuos peligrosos, consistentes en:
  - Contenedor
  - Mangas absorbentes
  - Almohadillas absorbentes
  - Traje de seguridad
  - Paleta colectora de residuos
  - Bandeja de residuos
  - Aserrín en bolsa

❖ **Después de Derrames y/o Fuga**

- Una vez controlada la situación de emergencia, el coordinador de atención a emergencias, así como el personal designado realizaran un análisis de la situación real y de las condiciones de las instalaciones afectadas en cuanto a eventuales acciones adicionales y definir el retorno a las operaciones normales.
- En caso de equipos dañados, el retorno a las operaciones puede ocurrir después de hacer las reparaciones necesarias por parte del equipo de

mantenimiento o los cuales estarán sujetos a un estricto control de inspecciones y pruebas antes de iniciar las operaciones.

- Todo el sistema eléctrico que hubiera estado involucrado en el incidente será cuidadosamente revisado.
- Si es posible y seguro se deberá remover los equipos y materiales dañados de la instalación a un área segura y controlada.
- Evitar en todo momento el contacto con el líquido derramado, usando equipo de protección adecuado.
- Tratar a los materiales usados en la absorción como un residuo peligroso y disponer en el almacén de materiales peligrosos debidamente señalizados.
- En el caso de derrame sobre la ropa de trabajo, ésta debe quitarse rápidamente y lavarla en una pila con abundante agua, y si la extensión es grande tratar la ropa como un residuo peligroso, no lavar la ropa impregnada de líquidos inflamables o tóxicos en la lavadora ni mezclarlo con otra ropa.
- Si se producen salpicaduras en la piel y ojos, lavarse con abundante agua y acudir al médico aportando la información de la Ficha de Datos de Seguridad del producto o de la etiqueta.
- Inmediatamente, comunicarse con la Oficina de Seguridad Integral y Medio Ambiente para el reporte al OEFA de acuerdo al marco normativo ambiental aplicable.

#### ❖ **Remediación del Área Afectada por Derrame y/o Fuga**

La remediación consiste en descontaminar toda el área afectada durante el derrame o fuga de la sustancia peligrosa.

- Si el derrame o fuga se produce en un área de concreto; se procederá a picar las partes afectadas hasta visualizar que no quede rastros del hidrocarburo, aceite u otra sustancia peligrosa, estos residuos de concreto contaminado serán dispuestos en el almacén de residuos peligrosos de Electro Sur Este S.A.A. Luego se procederá con el reemplazo del concreto extraído.
- Si el área derramada es en terreno no concretado, no asfaltado o terreno natural; se ejecutará un muestreo de suelos en la zona de afectación, a fin de verificar si producto del derrame se afectó la calidad de dicho componente. Para esto, se evaluará los parámetros más representativos, según las características de la sustancia derramada. Cabe mencionar, que el análisis será realizado mediante un laboratorio acreditado ante INACAL. Y

posteriormente, comparado a las normas ambientales vigentes (ECA suelo). De la misma manera, se elaborará un informe de monitoreo, el cual quedará a disposición de la OEFA u otra entidad, de requerirlo.

- En caso, se haya verificado una afectación de la calidad ambiental del suelo, debido a un derrame y/o fuga, se procederá a su descontaminación y posterior remediación en el menor plazo posible.

#### **j) Medidas de Contingencia ante Accidentes de Trabajo**

Los accidentes de trabajo comprenden caídas a desnivel, heridas punzo cortantes, quemaduras, descargas eléctricas, entre otros, que pueden presentarse por acciones inseguras u omisión involuntaria del equipo de protección personal.

##### **❖ Recomendaciones Generales**

- Capacitación al personal en aspectos de seguridad a fin de que no cometa actos inseguros y utilice sus implementos de protección, como casco, botas, anteojos de seguridad, correa de sujeción, etc.
- Capacitación del personal en el curso de primeros auxilios, a fin prepararlos para auxiliar al compañero accidentado, hasta la llegada del personal médico o paramédico al lugar del accidente o su traslado para atención profesional.
- Dotación de equipos de protección personal a todos los trabajadores de operación, mantenimiento y abandono.
- Preparación de procedimientos de trabajo y obligatoriedad de su cumplimiento, así como la supervisión de los trabajos de riesgo.

##### **❖ Durante el Accidente de Trabajo**

- Comunicar inmediatamente al Jefe Inmediato.
- De tratarse de un accidente leve, aplicar primeros auxilios al accidentado y trasladarlo de inmediato al centro médico.
- De tratarse de una caída de altura con síntomas de gravedad, abrigar al accidentado y solicitar una ambulancia para su traslado inmediato al centro médico.
- Si presenta síntomas de asfixia, darle respiración artificial boca a boca y de igual forma solicitar una ambulancia para atención médica de urgencia.
- En caso de quemadura, no aplicar remedios caseros al accidentado sólo agua fría y solicitar una ambulancia para su traslado a la brevedad a un centro médico.

- De tener hemorragia por herida punzocortante, sujetar una gasa en el lugar para evitar la pérdida de sangre, y trasladar al accidentado al centro médico.
- En caso de haber sufrido el accidentado una descarga eléctrica, verificar que se encuentre libre de contacto eléctrico y cuidar que respire, de otra forma darle respiración boca a boca para reanimarlo, simultáneamente solicitar asistencia médica o traslado al centro médico.
- La atención inmediata al accidentado mediante conocimientos de Primeros Auxilios puede salvarle la vida, así como su traslado rápido a un centro médico.

#### ❖ **Después del Accidente de Trabajo**

- Se evaluarán los daños en las instalaciones, equipos, estructuras, etc., a fin de determinar si existen las condiciones apropiadas para reiniciar o suspender las labores.
- Se reportará a la autoridad de acuerdo al marco normativo aplicable.
- Se iniciará la investigación del accidente laboral, averiguando qué sucedió con exactitud o la búsqueda de indicios.
- Con las conclusiones de la investigación, se procede a implementar las respectivas medidas de control.

#### 8.5.2.3. **Plan Informativo**

El plan informativo se realiza con el objeto de que el Plan de Contingencia en general, cumpla los objetivos previstos de manera oportuna y eficiente. Incluye la preparación, distribución y revisión de un directorio telefónico para emergencias. Este debe ser presentado a todo el personal que labore en la empresa.

Además, periódicamente, el plan de contingencia será revisado y actualizado, adicionalmente será verificado cada vez que ocurran emergencia medias o mayores, o se presenten cambios administrativos, del uso de las estructuras o en la legislación que afecten al presente plan.

##### **a) Reporte de Incidentes**

En esta sección se presenta el procedimiento para reportar incidentes, aplicables a todos los proyectos de Electro Sur Este S.A.A.

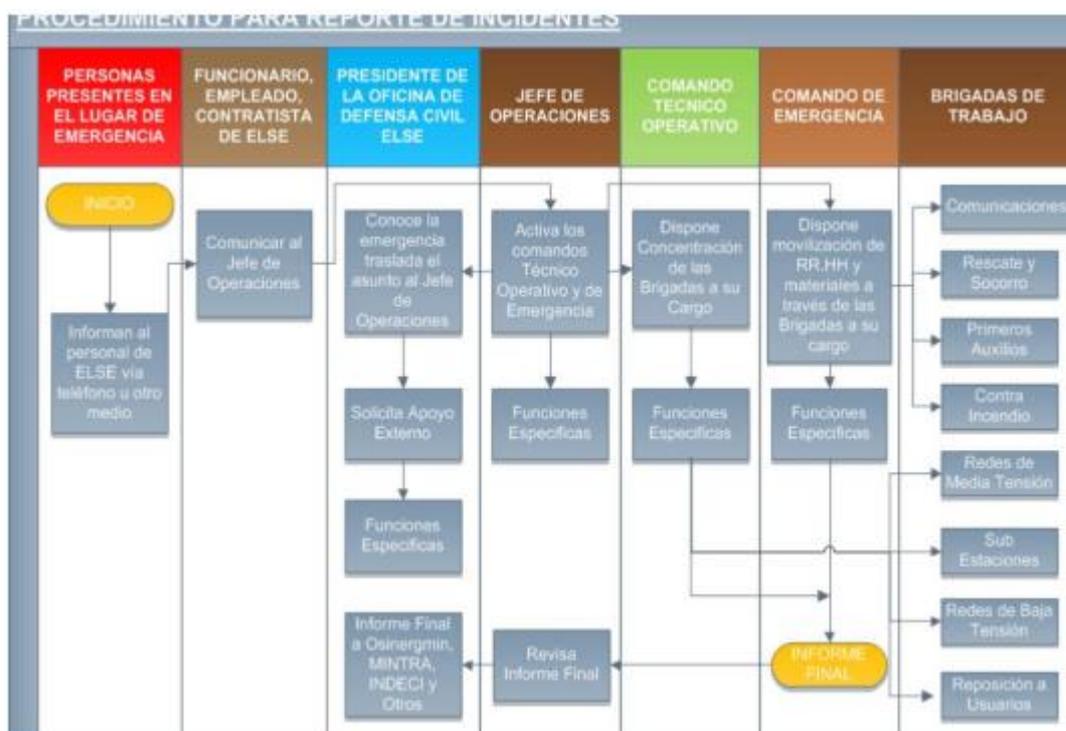
En este procedimiento se detalla cómo debe seguirse la comunicación entre las personas presentes en el lugar de la emergencia, que da cuenta al personal de ELSE vía teléfono u otro medio, quien a su vez alcanza la información al Jefe de

Operaciones para grandes emergencias, quien activa el Comando Técnico Operativo los que a su vez disponen la concentración de las brigadas a su cargo y; el Comando de Emergencia que dispone la movilización de recursos humanos y materiales a través de las brigadas a su cargo, cada quien con funciones específicas, asimismo da cuenta de la emergencia al Presidente de la Oficina de Defensa Civil.

Atendida la emergencia, se elaborará un informe; el mismo, que está a disposición de los entes u organismos que lo soliciten, que contendrá como mínimo la siguiente información:

- Fecha y hora de ocurrencia del accidente o incidente.
- Lugar exacto de ocurrencia del accidente o incidente.
- Circunstancias y descripción breve del accidente o incidente.
- Si se detectan víctimas, indicar su gravedad y situación.
- Las acciones desarrolladas para controlar la crisis.

**Figura N°18 Procedimiento para Reportes de Incidentes**



Fuente: Plan de Contingencia ELSE

### b) Notificaciones y/o Comunicaciones

Automáticamente con la activación del Plan de Contingencias, previa evaluación de la gravedad del evento, se activa el Plan Informativo, por lo que un equipo de personas procede a realizar las comunicaciones necesarias.

Asimismo, es indispensable tener una adecuada comunicación, así como un uso controlado y responsable del mismo, esto incluye:

- i) Contacto personal, donde fuese posible.
- ii) Mantener conversaciones resumidas y sin apartarse del tema.
- iii) Respetar a quienes están comunicándose o están a la espera de hacerlo.

A continuación, se adjuntan los teléfonos de las instituciones de emergencia cercanas al área de la actividad en curso:

**Cuadro N°128: Instituciones de Emergencia**

Organismo de Apoyo	Teléfono
Electro Sur Este S.A.A. División Andahuaylas	(083) 421081
Empresa de Agua	(083) 205300
Central de Emergencia	911
Radio Patrulla	105
Cuerpo General de Bomberos	116

### **c) Capacitaciones y Simulacros**

Con el fin de asegurar un óptimo desarrollo del Plan de Contingencias se implementarán planes de capacitación y simulacros para todo el personal que labore en Electro Sur Este S.A.A.

Las actividades de capacitación y simulacros irán dirigidas al personal directivo, profesional, técnico y operativo. El encargado de desarrollar estas actividades será la Oficina de Seguridad Integral y Medio Ambiente el cual deberá realizar las siguientes actividades:

#### **➤ Charlas y conferencias**

Se realizarán charlas y conferencias donde se traten los siguientes temas: definición, objetivos, estructura y alcance del plan de contingencias, causa magnitud y consecuencia de los riesgos, identificación de áreas más vulnerables (zonas de riesgo), seguridad industrial y salud ocupacional, medidas preventivas, primeros auxilios, comportamiento de las personas durante la emergencia, técnicas de orientación y movilización, manejo de información, medios de comunicación y equipos utilizados para la emergencia e instrucciones de manejo.

➤ **Folletos y cartillas**

Se elaborarán folletos y cartillas didácticas, de forma sencilla donde se explique el manejo de equipos, información y medios de comunicación durante una emergencia, pasos a seguir durante una emergencia y sitios seguros. Este material se entregará a todo el personal.

➤ **Capacitación**

Electro Sur Este S.A.A., mantendrá al personal debidamente entrenado y capacitado, con la finalidad de prevenir y enfrentar cualquier emergencia, asimismo, contará con un plan de entrenamiento del personal involucrado en la solución de situaciones de emergencia a través de charlas periódicas en los que se describen los riesgos existentes, se analicen los sistemas de evaluación y se indique las distintas formas de solucionarlos.

Las acciones a adoptar serán las siguientes:

- Difusión de los procedimientos del plan de contingencias a todo el personal (personal de obra y personal operativo)
- Charlas de capacitación
- Publicación de boletines de seguridad, afiches, etc.
- Instrucciones a las brigadas
- Capacitación de las estrategias de combate de incendio,
- Capacitaciones sobre primeros auxilios.
- Practica y entrenamiento sobre procedimiento de evacuación, simulacros y de emergencia.
- El plan de entrenamiento incluirá un programa de capacitación al personal involucrado en el plan de contingencias, indicando tipo de emergencias, fechas tentativas.

➤ **Simulacro**

Con el propósito de que el personal que labora en Electro Sur Este S.A.A. tenga un mejor desenvolvimiento ante una situación de emergencia, se programarán Capacitación de las brigadas y taller de formación de brigadas (primeros auxilios,

contra incendios, evacuación y comunicación) y simulacros de RPC, incendios y sismo, consiguiendo una mejor preparación de dicho personal.

Los simulacros se planificarán con anterioridad a su ejecución, estos serán evaluados con el fin de corregir las falencias presentadas al atender una emergencia.

## **8.6. Plan de Cierre y Abandono**

### **7.5.1 Generalidades**

El Plan de Abandono será elaborado por el titular del proyecto y presentado ante la autoridad competente, cuando se requiera realizar el abandono total o parcial del proyecto; el cual será sometido a evaluación y aprobación; por lo tanto, el plan presentado a continuación solo presentará lineamientos generales, los cuales serán actualizados al darse el abandono de las operaciones.

En ese sentido, el siguiente Plan de Abandono del Proyecto presentará los procedimientos y medidas que deberán ejecutarse para prevenir, reducir, minimizar y/o mitigar los posibles impactos ambientales; y la restauración de las áreas ocupadas para devolverlas a las condiciones similares a las que se tuvo antes del proyecto.

### **7.5.2 Objetivos**

El objetivo principal del plan de abandono es proteger el ambiente frente a los posibles impactos que pudieran presentarse cuando se deje de operar el proyecto, ya sea porque han cumplido su vida útil o porque el titular decide cesar su actividad en la zona.

El plan de abandono plantea adicionalmente los siguientes objetivos:

- Otorgar una condición segura en el largo plazo a las áreas del proyecto y a las posibles obras remanentes para proteger el entorno y reducir el riesgo de accidentes después del término de las operaciones.
- Otorgar al terreno, al completar el desmantelamiento y rehabilitación, una condición compatible con las áreas aledañas.
- Asegurar el restablecimiento del terreno para su posterior uso, después del término de las operaciones, en el caso que sea factible

### **7.5.3 Alcance**

El Plan de Abandono se ejecutará al culminar el tiempo de vida útil del Proyecto, o cuando por motivos de fuerza mayor, Electro Sur Este S.A.A decida abandonar la actividad, constituyendo un instrumento de planificación que incorpora medidas orientadas a la rehabilitación ecológica y morfológica

#### **7.5.4 Responsabilidad**

Electro Sur Este S.A.A será el responsable de la ejecución de los compromisos y de la ejecución de actividades para esta etapa.

#### **7.5.5 Actividades previas**

La fase de abandono requiere tomar diversas acciones o medidas previas a las actividades de retiro definitivo y desmontaje de equipos, demolición de estructuras, remoción de materiales, limpieza y restauración del área etc., con el fin de minimizar las actividades propias del cierre, efectos no previstos en el área y el tiempo de ejecución de esta fase.

Entre las medidas preventivas se tienen:

- Planificar antes del abandono de Central Hidroeléctrica, las actividades de retirada de las facilidades temporales, para evitar improvisaciones de último momento y las consecuencias negativas derivadas de las mismas
- Coordinar un Plan de acción a seguir, incluyendo elaboración de un cronograma de actividades para la ejecución del Plan de Abandono respectivo, entre el personal de operaciones, seguridad, medio ambiente y personal contratista.
- Coordinar con el equipo directivo la comunicación e información a la población del área de influencia.
- Selección y contratación de las empresas que se encargarán del desmontaje del retiro de las estructuras, equipos, etc.
- Coordinar y capacitar con los receptores de infraestructuras, equipos y residuos (EO-RS, contratistas, etc.) con relación a los conceptos y métodos del apropiado cuidado y mantenimiento.
- Llevar un inventario actualizado de los equipos, materiales y demás infraestructura ubicada en el área.
- Capacitación y concientización al personal antes de las actividades de abandono, con énfasis en la limpieza y preservación ambiental.

- Verificación de las señales de peligro, especialmente en las zonas de trabajo de alto riesgo.
- Establecimiento de mecanismos que conduzcan a la minimización de las cantidades y peligrosidad de residuos que serán retirados durante el abandono

### **7.5.6 Procedimiento del plan de Abandono**

En términos conceptuales, las actividades de abandono final de las instalaciones contemplan la rehabilitación del terreno donde corresponda y sea posible hacerlo, así como la estabilización física y química de los elementos del proyecto. Entre las actividades de abandono final se incluyen también el desmantelamiento y/o la demolición de las instalaciones, la recuperación y/o reciclaje de materiales, la disposición de equipos y la nivelación de los terrenos que no hayan sido rehabilitados anteriormente.

El Plan de trabajo para cada actividad comprende las siguientes medidas a desarrollar:

#### **7.5.6.1 Desinstalación de Equipos**

##### **a) Desenergización**

Previo al desmontaje del Proyecto se deberá desenergizar todas las conexiones eléctricas, con la finalidad de salvaguardar la seguridad del personal y prevenir cualquier tipo de incidente como la electrocución

##### **b) Desmontaje de equipos y desmovilización**

- Se retirará o desmantelará los equipos e infraestructura llevándose a un sitio previamente seleccionado para facilitar su posterior evaluación, limpieza y acondicionamiento para su venta u otro destino.
- Los materiales irrecuperables conformarán residuos que serán llevados a un relleno sanitario autorizado.
- Los suelos contaminados deberán ser removidos y convenientemente tratados y dispuestos.
- Se deberá rellenar, limpiar y nivelar el área que ha sido ocupada anteriormente por los cimientos y otras estructuras, empleando materiales propios del lugar.

- Durante el retiro y desmantelamiento de las unidades, el área será delimitada y reacondicionada.
- Se deberá contar con los vehículos adecuados, supervisados y aptos para el transporte según sea su carga.
- Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento se verificará que éstos se hayan realizado convenientemente, es decir que no haya comprometido el medio ambiente y la seguridad. En particular se verificará que la disposición de los residuos se realice a rellenos sanitarios autorizados, y que la limpieza de la zona sea total, procurando evitar pasivos ambientales.
- Una vez terminado el abandono de las instalaciones, se comunicará a la autoridad de aplicación (OEFA y OSINERGMIN) para que verifique las condiciones finales del cese o abandono de la Central Hidroeléctrica

**c) Excavación y demolición de obras civiles**

- Una vez finalizado el desmantelamiento se procederá al picado de las cimentaciones e infraestructura que queden sobre el terreno.
- El personal deberá utilizar sus equipos de seguridad y protección previa al inicio de cualquier actividad. Asimismo, para el caso de la generación de polvo producto de las actividades de demolición, deberán contar con máscaras de protección y se deberá rociar con agua el suelo para sedimentar dichos polvos. Para este propósito se supervisará que el personal cuente con los equipos de protección y seguridad personal adecuados a fin de prevenir y/o evitar cualquier irregularidad. Asimismo, todo personal que realice labores tendrá la adecuada capacitación y experiencia en dichas tareas.
- Las herramientas de trabajo a utilizarse serán las apropiadas y en caso sea necesario la utilización de maquinaria o sistemas especiales, solamente serán operados por personal especializado.
- Los materiales producto de las demoliciones serán recolectados y trasladados por una EO-RS autorizada, para su disposición final.

**d) Disposición de material de escombros**

- Para el transporte de los escombros de las demoliciones se considerará las medidas de mitigación establecidas para la protección del suelo.
- Para el apilamiento final de los escombros de las demoliciones se considerarán las medidas de mitigación establecidas para la protección del suelo.

- Los escombros originados por la demolición serán retirados del área de trabajo y trasladados por la EO-RS para su disposición final.

#### **e) Actividades Post-Abandono**

- Los suelos posiblemente contaminados con combustibles u otras sustancias introducidas por las actividades en el lugar deberán ser remediados.
- Los suelos en las áreas intervenidas serán reconfigurados y descompactados, así mismo se deberán desarrollar las acciones necesarias para su revegetación o estabilización de acuerdo a los usos de suelo compatibles presentes en el entorno.
- Se supervisará que se haya llevado a cabo todo lo estipulado en el plan de abandono enfatizando en la revegetación y el recojo y traslado de residuos generados producto de las actividades de abandono a fin de evitar algún tipo de contaminación ambiental por parte del contratista.

#### **7.5.6.2 Recursos utilizados**

Los recursos que serán empleados durante la etapa de abandono se detallan en el ítem 3.6. Demanda, Uso, Aprovechamiento y afectación de Recursos Naturales y Uso de RRHH.

#### **7.5.6.3 Duración**

Las actividades para la ejecución del abandono en la etapa de operación varían de acuerdo con la cantidad de kilómetros que serán ampliados. La duración de la etapa de abandono dependerá si se realizará un abandono total o parcial del proyecto y variará de acuerdo con la cantidad de kilómetros que serán retirados.

#### **7.5.6.4 Costo**

El costo que se requiera para la ejecución del Plan de abandono, será elaborado en la oportunidad que amerite.

### **8.7. Cronograma y Presupuesto de Manejo Ambiental**

Las medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación deberán ser aplicadas durante todas las etapas del proyecto y de acuerdo a las actividades que se realicen durante las mismas, así pues, el presente cronograma se ha elaborado en conforme al cronograma de ejecución del proyecto y toda estrategia que se fueron planteados en la estrategia de manejo ambiental.

### 7.6.1 Cronograma de la EMA

**Cuadro N°129: Cronograma para la estrategia de manejo ambiental**

Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental	Etapa de operación/mantenimiento (año 1 en adelante)				Abandono
	1er Trim	2do Trim	3er Trim	4to Trim	
<b>Programa de Manejo Ambiental para el medio físico</b>					
Programa de control para material particulado y gases de combustión					
Programa de control para el incremento del nivel sonoro					
Programa para el control de radiaciones electromagnéticas					
Control de derrames y manejo de sustancias peligrosas					
Control de afectación de caudal y la calidad del agua					
<b>Plan de Manejo para residuos sólidos</b>					
<b>Plan de Vigilancia Ambiental</b>					
Monitoreo de la calidad del agua					
Monitoreo de ruido ambiental					
Monitoreo de radiaciones no ionizantes					
<b>Plan de Relaciones Comunitarias</b>					
<b>Plan de participación ciudadana (PPC)</b>					
<b>Programa de relaciones comunitarias (PRC)</b>					
Programa de comunicación e información ciudadana					
Código de conducta					
Programa de compensaciones e indemnizaciones					
Programa de empleo local					
Programa de aporte al desarrollo local					
<b>Plan de Contingencias</b>					
Plan estratégico					
Plan operativo					
Plan Informativo					
<b>Plan de Abandono</b>					

*Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).*

### 7.6.2 Presupuesto de la EMA

**Cuadro N°130: Presupuesto de la estrategia de mantenimiento ambiental**

Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Parcial (S/.)	Subtotal (S/.)
<b>Programa de Manejo Ambiental para el medio físico</b>					17490.89
Programa de control para material particulado y gases de combustión		1	1210.89	1210.89	
Programa de control para el incremento del nivel sonoro		1	380	380	
Programa para el control de radiaciones electromagnéticas		1	1800	1800	
Control de derrames y manejo de sustancias peligrosas		1	2100	2100	
Control de afectación de caudal y la calidad del agua		1	12000	12000	
<b>Plan de Manejo para residuos sólidos</b>		1	1400	1400	1400
<b>Plan de Vigilancia Ambiental</b>					14180
Monitoreo de la calidad del agua		24	500	12000	
Monitoreo de ruido ambiental		4	45	380	
Monitoreo de radiaciones no ionizantes		4	450	1800	
Plan de Participación Ciudadana	Variable				
<b>Plan de Relaciones Comunitarias</b>					14000
Programa de comunicación e información ciudadana		1	3000	3000	
Código de conducta		1	3000	3000	
Programa de compensaciones e indemnizaciones		1	3000	3000	
Programa de empleo local*					Variable
Programa de aporte al desarrollo local		1	5000	5000	
<b>Plan de Contingencias</b>					5000
Plan estratégico					
Plan operativo		1	4000	4000	
Plan Informativo		1	1000	1000	
Plan de Abandono**					
<b>TOTAL (S/.)</b>					<b>52070.89</b>

(\*) El precio del programa de empleo local es de carácter variable, según sea requerido por Electro Sur Este S.A.A.

(\*\*) El costo del plan de abandono esta por ser determinado por Electro Sur Este S.A.A.

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

## 8.8. Resumen de Compromisos Ambientales

Compromiso	Plan de acción	Indicadores	Responsable de ejecución	Etapas
Subprograma de manejo ambiental para el control de ruido y RNI				

**Impactos:** Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión, Alteración de la calidad de aire por material particulado, Incremento de los niveles de ruido, Incremento de los niveles de radiación no ionizante

1.	Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico a las maquinarias y equipos utilizados durante estas etapas, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de ruido. La frecuencia de mantenimiento se acoge a lo programado por Electro Sur Este S.A.A y regularmente se da de carácter semestral	Programa de manejo para el control del Incremento del Nivel Sonoro	Nº mantenimientos a los equipos	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento y abandono
2.	Se realizarán las capacitaciones para el control de todo tipo de fuentes de ruido innecesarias.		Nº de capacitaciones por año	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento y abandono
3.	Se establecerá un programa de monitoreo que permita realizar la evaluación de los parámetros aplicables al proyecto y establecidos en el Estándar Nacional de Calidad Ambiental de Ruido Ambiental (D.S. N°085-2003-PCM)		Resultados del monitoreo para ruido ambiental	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento y abandono
4.	Se realizará el mantenimiento periódico a los componentes de generación, tales como: tableros de control, generadores eléctricos, excitatrices, transformadores, etc. A fin de garantizar su buen estado, según lo establecido en los cronogramas de mantenimiento programados por Electro Sur Este S.A.A., regularmente con una frecuencia semestral.	Programa de control de Radiaciones Electromagnéticas	Nº mantenimientos a los equipos	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento y abandono
5.	Se realizará el monitoreo de los niveles de radiación no ionizantes, a fin de verificar que los niveles de radiaciones generados se encuentren dentro de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes (Decreto Supremo N°010 - 2005 - PCM).		Resultados del monitoreo para Radiaciones no ionizantes	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento

**Impacto:** Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico, Alteración de la calidad del recurso hídrico, Bloqueo del transporte de nutrientes, Pérdida de la fauna acuática, Alteración del hábitat acuático

1.	Queda prohibido la disposición de todo tipo de residuos en cuerpos de agua o cerca de ellos	Programa de manejo ambiental para el control de Afectación de la disponibilidad y la	Cantidad (kg) de residuos generados por el mantenimiento de los componentes de conducción y captación	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento
----	---	--	---	-------------------------	--------------------------

2.	Durante la temporada de altas precipitaciones la purga de sedimentos del desarenador deberá realizarse con una frecuencia de 15 días	calidad del Recurso Hídrico	Nº purgas en para el desarenador	Electro Sur Este S.A.A.	Mantenimiento
3.	Para las actividades de engrase y mantenimiento de las compuertas y canal del desarenador se requiere de la manipulación de materiales peligrosos (aceites y grasas) en pequeñas cantidades. Sin embargo, bajo ningún escenario se manipulará estos directamente en un cuerpo de agua natural; asimismo, los residuos generados por el desarrollo de esta actividad serán dispuestos según lo establecido en el Programa de Manejo de Residuos Sólidos		Nº de veces de ejecución de las subactividades de engrase y apertura de compuertas y rejillas de la central	Electro Sur Este S.A.A.	Mantenimiento
4.	Se tendrá que disponer de un registro de control de la cantidad de agua (caudal) que es captada en la zona de la bocatoma para los fines de generación a fin de alterar la disponibilidad del recurso aguas abajo		Nº registros de caudal	Electro Sur Este S.A.A.	Operación
5.	Se efectuará el control de los parámetros de calidad de agua de acuerdo al Protocolo Nacional de Agua para la actividad de generación de electricidad. El agua turbinada de la CH será monitoreada aguas arriba y abajo del cuerpo receptor en cumplimiento de lo estipulado en el RPAAE. De igual manera, se realizará el monitoreo de la calidad de agua superficial en forma semestral tomando como referencia el D.S 004-2017-MINAM		Resultados del monitoreo para calidad de agua	Electro Sur Este S.A.A.	Operación

**Impacto:** Alteración de la calidad del recurso hídrico, Afectación a la calidad del suelo, Riesgo de derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo

1.	En caso de derrame de combustible, pintura, aceite dieléctrico, solventes, etc. en el suelo se recuperará dichas sustancias utilizando paños absorbentes para hidrocarburos, los mismos que serán dispuestos en recipientes adecuados y sellados, almacenados en el área de combustibles para su disposición final	Programa de manejo ambiental para el control de derrames y manejo de sustancias peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad (kg) de materiales, insumos o recipientes contaminados</li> <li>- Número de incidentes registrados</li> </ul>	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento
----	--	--	---	-------------------------	--------------------------

2.	Se realizará el monitoreo de calidad de suelo a fin de verificar si producto de un posible derrame se afectó la calidad de dicho componente, evaluándose los parámetros más representativos según lo establece el D.S 011-2017-MINAM		Resultados del monitoreo para calidad de suelo	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento
<b>Impacto:</b> Afectación a la calidad del suelo, Riesgo de derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo					
1.	Todo residuo generado por la ejecución de las diferentes actividades de la C.H. Vilcabamba deberán ser trasladados hacia el almacén temporal de residuos sólidos y materiales peligrosos	Programa de manejo de Residuos Sólidos	Kg de residuos transportados	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento y abandono
2.	Los residuos almacenados deberán ser dispuestos en un relleno sanitario o de seguridad por una EO-RS registrada ante MINAM		Kg de residuos ingresados al relleno	Electro Sur Este S.A.A.	Abandono
3.	Los materiales producto de las demoliciones de paredes y de estructuras de concreto serán transportados y depositados en áreas de disposición final autorizados.		Kg de residuos transportados	Electro Sur Este S.A.A.	mantenimiento y abandono

**Elaborado por:** Leyca Consulting S.A.C (2022).